

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 23 Maja 1918 r.

Rok XI. No 5.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. St. J. Thugutt.

Za Sekretarza p. K. Białaszewicz.

Członkowie Towarzystwa pp.: A. Czartkowski, S. Dickstein, E. Flatau, M. Jakowski, T. Koźniewski, L. Kryński, J. Lewiński, S. Mazurkiewicz, St. Orłowski, K. Rzętkowski, W. Smosarski.

Komunikaty.

1. Teodor Vieweger:

Badanie czynników rozwoju kultur *Colpidium Colpoda* Ehrbg. Cz. II. Zależność rozwoju wycmków od rozwoju bakteryj.

(Z Pracowni Fizjologicznej Towarzystwa Naukowego Warszawskiego).

Komunikat zgłoszony dn. 24 Kwietnia 1918 r.

Przedstawił K. Białaszewicz.

W I-ej części naszych badań¹⁾ wskazaliśmy na to, że głów-

¹⁾ J. i T. Viewegerowie: „Badania czynników rozwoju kultur *Colpidium Colpoda* Ehrbg. Cz. I. Wpływ pokarmu — głód”. Komunikat zgłoszony dn. 24/IX. 1917 r. Praca ta z powodu braku funduszy nie mogła dotychczas ukazać się w druku.

nym czynnikiem rozwoju kultur *Colpidium Colpoda* jest pokarm. Za ilościową miarę pokarmu przyjmowaliśmy azotową zawartość pożywki, zużytkowanej bezpośrednio przez bakterje i pośrednio przez wymoczki. W części II-iej szło mi o ilościowe uwzględnienie pokarmu, zużytkowanego bezpośrednio przez wymoczki, czyli o ilość bakteryj, a co za tem idzie, o bezpośrednie stwierdzenie zależności rozwoju wymoczków od rozwoju bakteryj, eo ipso od ilości pokarmu.

M e t o d y k a.

Jako metodę śledzenia rozwoju bakteryj w kulturze sianowej przyjąłem oznaczanie ich ilości zapomocą wysiewania na odpowiednim podłożu i obliczania ilości wytworzonych kolonij bakterjalnych. Metoda ta, stosowana pospolicie do oznaczania ich liczby w zbiornikach wody, znakomicie dała się zastosować w moich badaniach.

Jako podłoże do wysiewania bakteryj stosowałem pożywkę żelatynową (8% żelatyny + $\frac{1}{2}$ % dekstrozy + $\frac{1}{2}$ % peptonu + $\frac{1}{2}$ % soli kuchennej — przyrządzone w ekstrakcie Liebig'a lub w buljonie, lekko zalkalizowane roztworem sody), oraz odpowiednią pożywkę agarową (2%). Dla jednej serji doświadczeń stosowałem stale jedną pożywkę

Kultury sianowe, bez części stałych, odpowiadały warunkom, podanym w cz. I-iej pracy niniejszej, a więc 600 cm.³ pożywki sianowej, przefiltrowanej i przesterylizowanej, wlewałem do naczyń o litrowej pojemności, średnicy 8 cm. przy wysokości słupa cieczy 10 cm. Hodowałem je w termostacie w 20°.

Stosowałem 2 rodzaje kultur: jedne (α) zawierały wymoczki i bakterje, inne (β czyli hodowle kontroli) tylko bakterje. Kultury zarażałem w ten sposób, że z naczynka, zawierającego pewną ilość hodowli czystej *Colpidium* z bakterjami, po starannem zamieszaniu, czerpałem przy pomocy włoskowatej rurki minimalną ilość cieczy (0,01 — 0,02 cm.³) z wymoczkami i wprowadzałem do kultur α ; do kultur kontroli (β) wprowadzałem pod lupą taką samą ilość cieczy z tegoż naczynka, tylko bez wymoczków. Tak postępując, zarażałem obydw

rodzaje kultur temi samemi bakterjami¹⁾ w tym samym mniej więcej stosunku.

Co pewien czas wysiewałem bakterje z kultur na płytki Petri'ego. Po starannem zamieszczeniu kultury brałem 1 cm.³ cieczy i przelewałem wprost lub odpowiednio rozcieńczoną na płytki Petri'ego (o średnicy 8 cm.), dolewając odpowiednią ilość żelatynowej lub agarowej pożywki. Zależnie od ilości bakteryj w kulturze, stosowałem rozcieńczenie od 1 do 0,00005. Kolonje bakteryj obliczałem zazwyczaj po upływie 36—40 godzin od chwili posiewu (temp. 20°) pod mikroskopem Leitz'a (obj. 1, oc. kratkowy) na 12 polach widzenia (o powierzchni 339 mm.²). Biorąc za podstawę otrzymane liczby, uwzględniając przytem całkowitą powierzchnię płytki i stosowane rozcieńczenie, otrzymywałem ilość bakteryj w 1 cm.³ kultury.

Opisywana metoda, oprócz zwykłych wad metod liczenia, kryje błędy związane ze zmianami żywotności bakteryj i ich zdolnością do wytwarzania kolonij. Jest to czynnik, który zmuszony byłem pominąć w doświadczeniach. Nie przypisuję zresztą temu większego znaczenia z tego względu, że przy zmniejszonej zdolności mnożenia się bakteryj stają się one szybko łupem wymoczków, a zatem są usuwane z obiegu kultury. To samo da się powiedzieć o trupach bakteryj — przytem mogą one być brane pod uwagę jako pokarm dla wymoczków tylko o tyle, o ile unoszą się w cieczy, z chwilą jednak opadnięcia na dno w znacznym stopniu tracą to znaczenie.

W kulturach z wymoczkami, oprócz obliczania ilości bakteryj, oznaczałem ilości wymoczków i ich wymiary objętościowe (p. cz. I-sza — metodyka).

W pracach rozlicznych autorów znajdujemy wzmianki, dotyczące rozwoju bakteryj w kulturach pierwotniaków, intoksykacji produktami metabolizmu bakterjalnego, nadmiaru pokarmu bakterjalnego i t. d. Są to cenne wskazówki, nie posiadające jednak znaczenia ważkiego argumentu doświadczalnego ze względu

¹⁾ Według moich spostrzeżeń 3—4 gatunki bakteryj występowały w kulturach. Jeden z tych gatunków przeważał znacznie w ciągu całego rozwoju. W planach moich leży przeprowadzenie eksperymentu w warunkach dopuszczających rozwój jednego tylko gatunku bakteryj.

na brak jakiegokolwiek kontroli ilościowego rozwoju bakteryj. W pracy niniejszej poraz pierwszy, o ile mi wiadomo, zastosowałem metodę liczenia bakteryj do celów badania rozwoju kultur pierwotniaków.

Opis i interpretacja doświadczeń.

Ponieważ przeważna część naszych doświadczeń, opisanych w cz. I-ej, dotyczyła kultur „normalnych“ o zawartości azotu od 0,0196 do 0,0235 mg. w 1 cm³. kultury, więc i w pracy niniejszej szło mi przedewszystkiem o zbadanie zależności rozwoju wymoczków od rozwoju bakteryj w kulturach, zbliżonych pod względem stężenia *N* do wyżej podanych. W tym celu sporządziłem 2 serje kultur: I i II.

Serja I składała się z 3-ch kultur; dwie z nich zawierały bakterje i wymoczki (VII i VIII), jedna — tylko bakterje (VI). Posiewy bakterjalne rozpocząłem następnego dnia po sporządzeniu kultur.

W serji II-ej były 2 kultury: IX zawierała same bakterje, X zaś bakterje i wymoczki. Pierwszy posiew bakteryj miał miejsce natychmiast po zarażeniu kultur bakterjami i wymoczkami; wykazał on, że obie kultury zawierały początkowo mniej więcej jednakowe ilości bakteryj (tabl. 2-ga).

Dane liczbowe, dotyczące rozwoju kultur serji I-ej, zestawilem w tablicy 1-ej (p. str. 665). W rubryce 1-ej zaznaczona jest ilość dni ubiegłych od chwili sporządzenia kultury, w 2-ej rozcieńczenie stosowane przy wysiewaniu bakteryj, w 3-ej ilość bakteryj w 1 cm³. w kulturze kontroli (β), w 4 i 5 — toż samo w kulturze VII, w 6-ej ilość wymoczków w 1 cm³., w 7 i 8 — objętość przeciętna i objętość ogółu wymoczków, zawartych w 1 cm³. kultury VII, w 9, 10 i 11 — odpowiednio rozcieńczenie stosowane i ilość bakteryj i wymoczków w 1 cm³. kultury VIII.

W tablicy 2-ej (p. str. 666) zestawilem rezultaty liczbowe serji II-ej; znaczenie rubryk 1—6 takie, jak w tablicy 1-ej; w rubr. 7—10 podałem odpowiednio przeciętne: szerokość, długość wymoczka, objętość pojedynczego osobnika i ogółu wymoczków, zawartych w 1 cm³. kultury.

Zawartość *N* wynosiła dla kultur serji I-ej — 0,0226 mg., serji II-ej — 0,0213 mg. w 1 cm³.

Tablica 1-sza.
Rozwój porównawczy bakterji w kulturach zawierających same bakterje (VI) lub bakterje + wymoczki (VII i VIII). Temperatura 20°. Do kultury VII wprowadzono 8, do VIII — 12 *Colpidium*.

№ kolejny obserwacji	K u l t u r a VI			K u l t u r a VII			K u l t u r a VIII				
	Ilość dni ubiegłych	Rozcieńczenie stosowane	Ilość bakterji w 1 cm. ³ kult.-wyróżn. żona w 1000	Rozcieńczenie stosowane	Ilość bakterji w 1 cm. ³ kultury w 1000-ch	Ilość wymoczków w 1 cm. ³ kultury	Przebiega objętość wymoczków w 100-ch № ^o w 1000-ch № ^o kult.	Objęt. ogółu wymoczków w 1 cm. ³ kult.	Rozcieńczenie stosowane	Ilość bakterji w 1000-ch kultury	Ilość wymoczków w 1 cm. ³ kultury
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	0,001	8061	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2	0,0001—0,0002	120000	0,0001—0,0002	81039	—	—	—	—	—	—
3	3	0,0001	128174	—	—	—	—	—	0,0001	86400	—
4	4	0,0001—0,00005	145306	0,0001—0,00005	103590	23	—	—	—	—	—
5	5	—	—	—	—	230	1752	40296	—	—	—
6	6	0,0001—0,00005	145609	0,0001—0,00005	49982	2278	—	—	—	—	—
7	8	0,0001—0,00005	167425	0,0001	21840	2530	454	114862	0,0001	33480	1653
8	10	—	—	—	—	3654	—	—	—	—	—
9	11	0,0001	181300	0,0001	4360	—	—	—	—	—	—
10	14	—	—	—	—	3933	291	96450	—	—	—
11	15	0,0001	184650	0,005—0,001	2721	3401	248	84345	—	—	—
12	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	19	—	—	—	—	2766	186	51448	—	—	—
15	20	0,0001	193648	0,01—0,005	2174	—	—	—	—	—	—
16	21	—	—	—	—	3323	133	44196	—	—	—
17	25	—	—	—	—	2019	131	26449	—	—	—
18	27	—	—	—	—	885	180	15930	—	—	—
19	29	0,0001	158067	0,0025	432	—	—	—	0,004	105	0
20	33	—	—	—	—	—	—	—	0,01	66	—
21	36	0,0004	91533	—	—	—	—	—	—	—	—
22	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	49	0,0005	7881	—	—	—	—	—	—	—	—
24	61	0,002—0,001	328	—	—	—	—	—	—	—	—

Tablica 2-ga.
Rozwój porównawczy bakterji w kulturach
zawierających same bakterje (IX) i bakterje z wymoczkami (X).
Temperatura 20°. Do kultury X wpuszczono 4 *Colpidium*.

№ kolejny obserwacji	Ilość dni ubiegłych	K u l t u r a IX			K u l t u r a X					
		Rozcień- czenie stosowane	Ilość bakterji w 1 cm. ³ kultury w 1000-ch	Rozcień- czenie stosowane	Ilość bakterji w 1 cm. ³ kultury w 1000-ch	Ilość wy- moczków w 1 cm. ³ kultury	Przeciętna szerokość wymoczka w μ	Przeciętna długość wymoczka w μ	Przeciętna objętość wymoczka w 100 μ^3	Objętość ogółu wy- moczków w 1 cm. ³ w 1000 μ^3
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	ok. 0,4	1	0,35	—	—	—	—	—
2	1	0,0001	5500	0,0005	5842	ok. 10	—	—	—	—
3	3	0,0002	89047	0,0002	68611	—	52,5	91,5	1314	1314
4	4	0,0001	97817	0,0002	81883	100	59,0	96,0	1633	16328
5	6	0,0001	124607	0,0004	19188	2645	32,2	80,5	436	115428
6	8	0,0001	124080	0,002	8741	2773	31,5	69,5	358	98329
7	11	0,0001	144725	0,001	1867	3010	31,2	67,8	345	104000
8	16	—	—	—	—	1627	22,5	50,5	132	21541
9	20	0,0001	166060	0,01	616	1080	—	—	—	—
10	27	—	—	0,005	527	370	24,5	47,5	148	5460
11	29	0,0002	60214	0,01	—	—	—	—	—	—

W I-jej części naszej pracy zaznaczyliśmy, że zewnętrzną oznaką rozwoju bakterij i wymoczków w kulturze jest szybkie zmętnienie cieczy i kwaśny zapach — cechy, które po upływie kilku dni znikają. W kulturach kontroli — zapach kwaśny i zmętnienie cieczy trwa dłużej — jest to związane z brakiem wymoczków.

Z danych tablic 1 i 2 wynika, że rozwój wymoczków w czasie pierwszych 5—6 dni (kultury VII, VIII) zachodzi ze stałą mniej więcej szybkością, poczem następuje okres stagnacji i wreszcie po 20 dniach wymieranie. Spadek objętości ciała rozpoczyna się po dniach 4—6, maximum objętości ogółu wymoczków ma miejsce po 6 dniach (X) lub po 8 (VII). Maximum ilości wymoczków po dniach 11 (X), — 14 (VII).

Naogół możemy powiedzieć, że rozwój wymoczków w powyższych kulturach zachodził według schematu dla kultur „normalnych“¹⁾, aczkolwiek czas trwania poszczególnych okresów był nieco krótszy.

Ilościowy przegląd bakterij pozwala nam stwierdzić, że główny rozwój bakterij zachodzi w czasie II-go dnia i przytem w sposób mniej więcej jednakowy w kulturach α i β . Niewielkie ilości wymoczków, jakie występują w tym czasie w kulturach, nie wpływają w sposób widoczny na ilość bakterij. Przyczyną tego jest przewaga po stronie bakterij w zdolności mnożenia. Tak np., stosując wzór $N_1 = N \cdot 2^{kt}$ (cz. I-sza), otrzymujemy dla k (bakterij) w I-ym dniu istnienia kultury IX wartość 17 podziałów, gdy tymczasem dla *Colpidium* liczba podziałów na dobę nie przekracza 3—4. Drugą przyczyną powyższego zjawiska jest przeważająca od chwili zarażenia kultur liczba bakterij w porównaniu do liczby wymoczków wprowadzonych (kultura IX, tablica 2-ga).

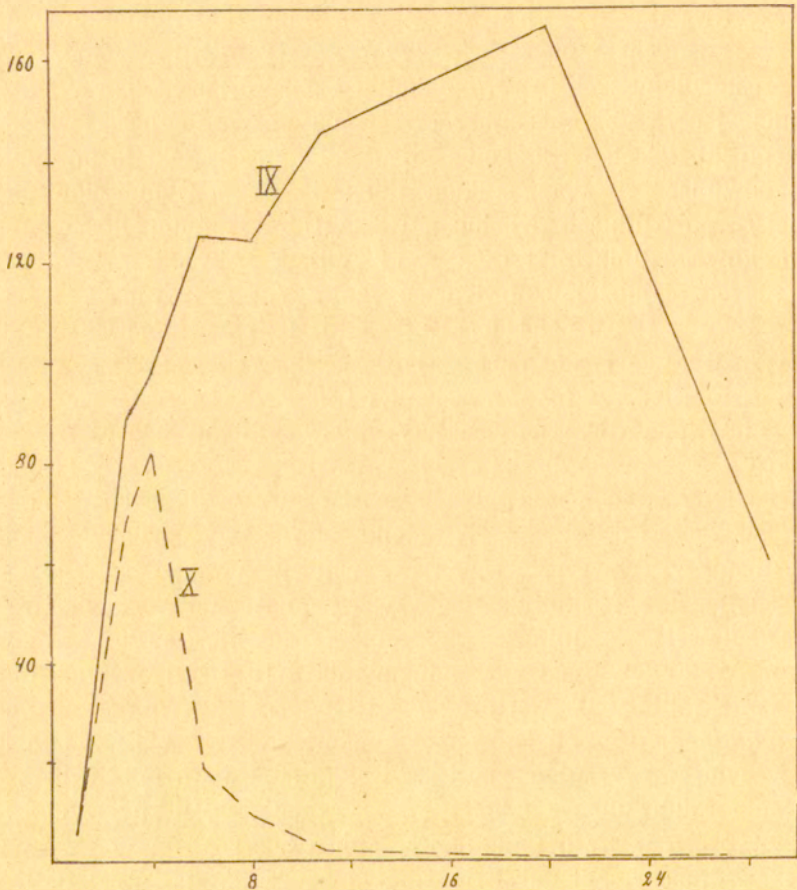
W dalszym ciągu stwierdzamy, że w kulturach β (VI, IX) rozwój bakterij trwa, aczkolwiek ze zmniejszoną szybkością, w przeciągu dłuższego czasu (w 20 dni 22 podziały), po upływie którego ilość bakterij zmniejsza się powoli.

W kulturze α ilość bakterij powiększa się w ciągu 4 pierwszych dni, poczem następuje gwałtowny spadek ich liczby.

Z porównania kultur α i β wynika, że wpływ wymoczków daje się zauważyć już po 2 dniach, mianowicie

¹⁾ P. część I-sza naszej pracy.

uwidacznia się on w różnicy w ilościach bakterij, występujących w kulturach. Różnica ta zaznacza się coraz silniej z biegiem czasu.



Rys. 1. Rozwój porównawczy bakterij w kulturze bez wymoczków (— IX) i z wymoczkami (----X). Na osi poziomych oznaczono dni, na osi pionowych ilość bakterij (w milionach) w 1 cm³.

Na rysunku 1, gdzie przedstawiliśmy graficznie rozwój bakterij w kulturach α i β , wielkości, o której mowa, odpowiada różnica wzniesień odpowiednich krzywych. Różnica w ilościach bakterij w kulturach α i β daje nam pojęcie o liczbie bakterij, zużytych w odpowiednich czasach przez wymoczeki, nie jest jed-

nak zupełnie dokładną miarą tej wielkości, a to dlatego, że jednocześnie z trzebieniem bakteryj zachodzi ich mnożenie się, które, ze względu na niejednakowy stopień wyzyskania pożywki przez bakterje, może zachodzić w tymże czasie z niejednakową szybkością w kulturach α i β .

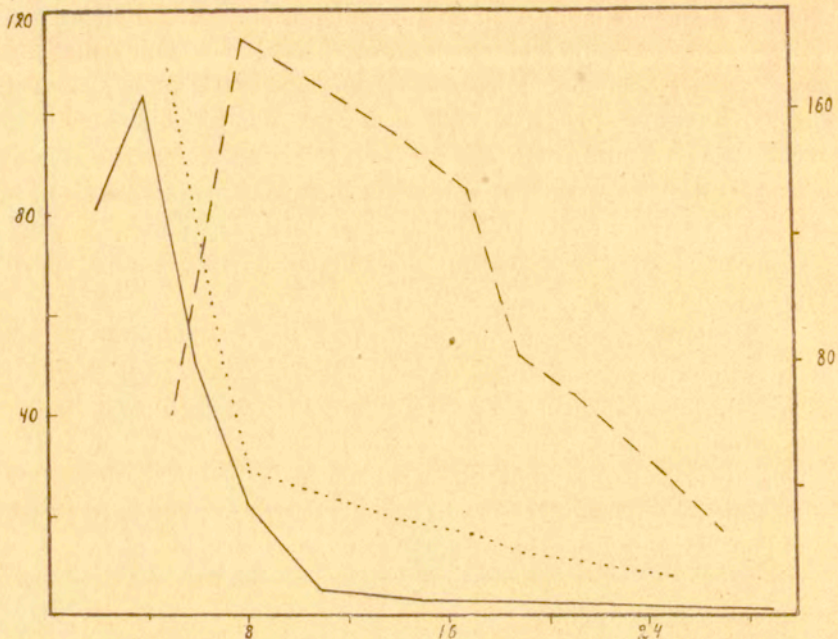
Pomiary wymoczków w kulturach α wykazują wystąpienie objętościowej redukcji po 4—5-ciu dniach — odpowiada to zatem początkowi spadku ilości bakteryj.

W ślad za redukcją objętościową idzie i zahamowanie rozwoju wymoczków, aczkolwiek ich liczba wzrasta jeszcze w przeciągu pewnego czasu kosztem objętości poszczególnych jednostek, dla których rozpoczyna się głód częściowy. W całokształcie kultury głód następuje nieco później, po przejściu maximum objętości ogółu wymoczków, co, jak widzimy z tablic 1 i 2-iej, zaczyna się przy znacznie zmniejszonej liczbie bakteryj. Jestem skłonny tłumaczyć występowanie tego zjawiska zwiększonym wyzyskaniem bakterjalnego pokarmu przez wymoczki, dzięki przyrostowi ich liczby, a co za tem idzie, zwiększonej częstotliwości spotkań. Jednocześnie z tem połączonym być może bardziej ekonomiczne zużycie pokarmu ¹⁾.

Jeżeli przyjmiemy dowolnie objętość bakteryj równą mniej więcej 1 μ^3 , w takim razie znaczne zużycie bakteryj, stosunkowo do objętości substancji wymoczków, wytworzonej w pierwsze 3—4 dni, wskazuje na to, że pewna tylko część masy bakterjalnej zużytkowuje się na przyrost substancji żyjącej wymoczków, przeważająca zaś ilość staje się źródłem energii, związanej z pracą asymilacyjną i ogólnem zapotrzebowaniem organizmu. Z chwilą wystąpienia głodu częściowego ta ostatnia ilość ulega, być może, pewnej redukcji, pierwsza zaś zmniejsza się w miarę obniżania się intensywności przyrostu substancji żyjącej w całokształcie kultury (od 5 dni).

Prawdopodobnem wydaje mi się również przypuszczenie, że w okresie pierwszych paru dni ilość bakteryj, przypadająca lub ewentualnie niszczone przez jednego wymoczka, jest tak znacz-

¹⁾ Nie jest wykluczone, że sama objętość nie jest dostatecznym wskaźnikiem masy substancji organicznej wskutek np. zwiększonego pobierania wody



Rys. 2. Rozwój ilościowy bakteryj (—) i przebieg zmian objętości ogółu (---) i pojedynczych wymoczków (.....) w kulturze VII. Na osi poziomych oznaczono dni, na osi pionowych ilość bakteryj (w milionach) w 1 cm.³, ewent. objętość ogółu wymoczków w milionach μ^3 i objętość przeciętną jednego wymocзка w tysiącach μ^3 (strona prawa—linja).

ną, iż pobierany pokarm częściowo tylko może być w dostatecznym stopniu przetrawiony i przyswojony¹⁾.

Zmniejszenie się stosunku objętości ogółu bakteryj do objętości ogółu wymoczków (co odpowiada zmniejszeniu się ilości pokarmu, przypadającego na jednostkę objętościową wymocзка) zachodzi równoległe do

¹⁾ Mielibyśmy zatem do czynienia ze zjawiskiem „przekarmienia“, tylokrotnie wspomnianem przez autorów. Samo zjawisko przedstawia strony dodatnie z punktu widzenia walki wymoczków z bakterjami, t. j. z czynnikiem, którego nadmierny wzrost mogłoby doprowadzić do zakłócenia równowagi w kulturze (cz. I). Okres ten „przekarmienia“ nie działa ujemnie na wymoczkigdyż, jak zwróciliśmy uwagę w części pierwszej pracy niniejszej, w kulturach „normalnych“ warunki życia stają się najdogodniejsze na 3—5 dzień, a więc przed zahamowaniem rozwoju, wówczas, gdy stosunek ilości bakteryj do wymoczków zaczyna się obniżać.

spadku objętości ciała poszczególnych osobników w ciągu dni 20, poczem następuje nieznaczne podwyższenie (tabl. 2-a i rys. 2). Temu ostatniemu zjawisku towarzyszy nieznaczny przyrost objętości ciała poszczególnych wymoczków, jaki ma miejsce w końcowym okresie wymierania kultur. Na fakt ten zwróciliśmy uwagę w części I-ej, tłumacząc go, jako następstwa wymierania większych ilości pierwotniaków, mniej wytrzymałych na głód, wskutek czego dla pozostałych przy życiu warunki stają się nieco bardziej sprzyjające.

Powyższe przypuszczenie jest potwierdzone przez niniejsze obserwacje.

Trzeciej serji kultur użyłem dla wykazania zależności rozwoju wymoczków w pożywkach o różnym stężeniu od ilości rozwijających się bakteryj. W skład tej serji wchodziły 3 kultury. Kultura XI-a zawierała 15, XII-a — 30 i XIII-a — 60 cm.³ wywaru więcej ilości wody, dopełniające do 600 cm.³ Stężenia pożywek zatem były w stosunku 1:2:4. Do każdej kultury wpuszczałem po 5 *Colpidium*, zarażając je jednocześnie mniej więcej jednakowymi ilościami cieczy bakterjalnej.

Dane, tyżące rozwoju wymoczków i bakteryj, zestawilem w tablicy 3-ej (p. str. 702).

W rubrykach 3, 6, 9 wskazałem ilość bakteryj w 1 cm.³, w rubrykach 4, 7, 10 — ilość wymoczków w 1 cm.³ — odpowiednio dla kultur XI, XII, XIII.

Z danych tych wynika, że rozwój wymoczków w ciągu 5 dni zachodzi mniej więcej jednakowo we wszystkich 3 kulturach, poczem następuje zahamowanie rozwoju i wystąpienie redukcji objętościowej—szybciej w kulturze XI, aniżeli w XII i XIII (po 5 dniach—porówn. część I-ą rys. 10, tabl. XIV). Maksymalne ilości wymoczków w kulturach zbliżają się w swym stosunku do stosunku stężeń pożywek.

Opisany przebieg rozwoju wymoczków z serji trzeciej tłumaczę w sposób następujący. Znaczne ilości bakteryj, występujące we wszystkich kulturach w początkowym okresie, zapewniają dostateczne warunki odżywiania. Z chwilą zjawienia się większej ilości wymoczków i masowego tępienia bakteryj

Tablica 3-cia.

Rozwój porównawczy bakterji i wycieczków w kulturach o różnych koncentracjach pożywki.
 Temperatura 20°. Do każdej kultury wpuszczono po 5 *Copidium*.
 Do kultury XII po 23 dniach dodano pożywki.

№ kolejny obserwacji	Ilość dni ubiegłych	K u l t u r a XI			K u l t u r a XII			K u l t u r a XIII		
		Rozcień- czenie stosowane	Ilość bakterji w cm. ³ w 1000-ch	Ilość wy- moczów w 1 cm. ³ kultury	Rozcień- czenie stosowane	Ilość bakterji w 1 cm. ³ w 1000-ch	Ilość wy- moczów w 1 cm. ³ kultury	Rozcień- czenie stosowane	Ilość bakterji w 1 cm. ³ w 1000-ch	Ilość wy- moczów w 1 cm. ³ kultury
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	0,001	43116	—	0,001 0,0005	53763	—	0,0002	90540	—
2	3	—	—	jednostki	—	—	jednostki	—	—	jednostki
3	5	0,001	4942	294	0,001 0,0005	6408	489	0,0002	86000	310
4	6	—	—	407	—	—	1021	—	—	1368
5	9	0,01	472	434	0,01	929	1095	0,002	2049	1626
6	16	0,02	353	414	0,02	236	1080	0,01	1103	1610
7	21	—	—	343	—	—	—	—	—	—
8	23	—	—	—	0,02	180	800	—	—	—
9	24	—	—	—	0,002	3627	1100	—	—	946
10	25	—	—	—	0,0025	909	1310	—	—	—
11	32	—	—	—	0,02	514	1500	0,05	550	404

Zawartość N wynosiła dla kultury XI — 0,004, XII — 0,008, XIII — 0,016 m.g w 1 cm.³.

w kulturach występuje głód. Ponieważ jednak zarówno czas rozwoju głównej masy bakterij, jak i ilości maksymalne rozwijających się bakterij, wzrastają wraz z koncentracją pożywki, więc i ilości maksymalne, i czas zahamowania rozwoju wymoczków wzrastają odpowiednio wraz ze stężeniem. Z chwilą rozpoczęcia głodu samo zjawisko rozwija się mniej więcej jednakowo w kulturach o różnych koncentracjach, ponieważ większe ilości bakterij trzebione są przez odpowiednio większe ilości wymoczków.

Po upływie dni 23 do kultury XII dodałem 30 cm.³ sianowego wywaru. Spowodowało to powrót wymoczków do pierwotnej ich objętości i przyrost ich liczby. Jednocześnie notowałem bardzo szybki przyrost liczby bakterij, zahamowany jednak wkrótce wskutek zjawienia się znacznych ilości wymoczków. Tłumaczę tem to, że liczba bakterij nie dosięga tego maximum, jakie miało miejsce w kulturach na początku ich istnienia.

Rezultaty doświadczeń, w pracy niniejszej podane, potwierdzają naogół przebieg rozwoju kultury, zobrazowany w cz. I-iej (p. Rozważania ogólne), wykazując wybitną zależność, jaka istnieje pomiędzy rozwojem wymoczków (liczbowym i objętościowym) a rozwojem bakterij w kulturach. Upoważniają nas one do podkreślenia pierwotnego naszego wniosku, że pokarm (lub też stosunek ilości bakterij do wymoczków) jest czynnikiem decydującym o rozwoju kultur w warunkach danych doświadczeń.

W zakończeniu chciałem zwrócić uwagę na znaczenie faktów opisanych w związku z kwestją zaniku fauny bakterjalnej w zbiornikach wód. Aczkolwiek występowanie większych ilości pierwotniaków w wodzie służy praktyczną wskazówką większych ilości bakterij i odwrotnie, — jednak planowego przeprowadzenia badań w tym kierunku nie napotkałem. Moje obserwacje wskazują na to, że *Colpidium* może w znacznym stopniu wpłynąć na wyjałowienie wody, choć w tych warunkach nie może ono być kompletne. Prawdopodobnie stopień wytrzymałości wymoczka

na głód, możność redukowania swych [potrzeb energetycznych w związku ze zmniejszeniem ogólnej żywotności i ruchliwości (co odpowiada zmniejszeniu się częstotliwości spotkań wymoczków z bakterjami), określa pewne minimum bakteryj, na którym wyjałowienie się zatrzymuje. Możemy przypuszczać, że w zależności od zmienności wyżej wymienionych czynników stopień wyjałowienia będzie się zmieniać przy stosowaniu różnych gatunków wymoczków. Bardzo być może, że ta zdolność wyzyskania podłoża bakterjalnego jest jednym z czynników (i to ważniejszych), regulujących kolejność występowania i życie poszczególnych gatunków pierwotniaków w zbiornikach wody.

Aczkolwiek dotychczasowa metoda liczenia bakteryj, jako ilościowego śledzenia zużytego pokarmu, nastęrcza poważne braki natury praktycznej, jednak cały szereg kwestyj, wyżej poruszonych i związanych z odżywianiem wymoczków, może znaleźć częściowe przynajmniej rozwiązanie na drodze, wskazanej w niniejszej pracy.

Kończąc tę pracę, składam serdeczne podziękowanie kierownikowi Pracowni Fizjologicznej T. N. W., p. Kazimierzowi Białaszewiczowi, za cenne wskazówki, których mi udzielał, oraz żonie mojej za pomoc w przeprowadzaniu doświadczeń.

RÉSUMÉ.

Teodor Vieweger:

Recherches sur les causes du développement des cultures de *Colpidium Colpoda* Ehrbg. P. II. Les rapports entre le développement des bactéries et des infusoires.

(Du Laboratoire de Physiologie de la Société des Sciences de Varsovie).

Communication annoncée le 24. IV. 1918.

Présentée par K. Białaszewicz.

L'auteur a tenté de déterminer les rapports numériques qui existent dans les cultures de *Colpidium*, entre les infusoires et les bactéries.

Dans ce but il ensemait de temps en temps sur les disques de Pétri les bactéries provenant des cultures renfermant les infusoires, et d'après le nombre des colonies des bactéries développées il calculait le nombre de bactéries se trouvant dans cm.³ de culture.

L'étude comparée du développement des bactéries dans les cultures avec et sans infusoires, a démontré que la présence de *Colpidium* conduit dans un temps très court à la disparition des bactéries, et par conséquent la faim apparaît dans la culture.

2. N. Zylberlast-Zandowa:

Badania z zakresu zachorzeń rdzenia rzekomo-układowych.

(Z pracowni Neuro-Biol. Tow. Nauk. Warsz., oraz z oddziału chorób nerwowych d-ra Flataua w szpit. na Czystem).

Komunikat zgłoszony dnia 2 Marca 1918 r.

Przedstawił E. Flatau.

W miarę postępu neurologji okazało się niezbędnem przegrupowanie cierpień. W pierwszej linji dotyczy to cierpień t. zw. układowych. Do rzędu tych cierpień zaliczano do niedawna: stwardnienie słupów bocznych z zanikiem mięśni (*sclerosis lateralis amyotrophica*), wiađ rdzenia, cierpienie Friedreich'a, stwardnienie słupów bocznych (*sclerosis lateralis*), zajęcie przednich rogów szarej istoty (*paliomyelitis anterior*) oraz cierpienie opisane przez Kahler'a i Pick'a (1877) pod nazwą pierwotnego wieloukładowego zwyrodnienia rdzenia (*primäre kombinierte Systemerkrankung*).

Kahler i Pick sądzili, że słupy boczne i tylne ulegają pierwotnie zwyrodnieniu. Pogląd ten i obecnie jeszcze znajduje swych stronników (Oppenheim), większość jednak badaczy z Leyden'em i Minnich'em na czele twierdzi, że punktem wyjścia zmian rdzeniowych są naczynia krwionośne. Rozmaite szkodliwości (jady drobnoustrojów, jady powstające ze złej prze-

miany materji, wyskok, sporyż, zepsuta kukurydza, jady powstałe na skutek obecności pasorzyta kiszkowego i t. p.), krążące w układzie krwionośnym osobnika, mogą wywołać owo zwyrodnienie rdzenia.

Anatomja patologiczna cierpienia tego rzadko kiedy wykazuje zwyrodnienie wyłącznie słupów tylnych, w większości zaś przypadków obok tych zmian stwierdza się zwyrodnienie słupów bocznych. Zmiany chorobowe nie są jednakowe na rozmaitych wysokościach rdzenia: w części krzyżowo-lędźwiowej występują zazwyczaj w słupach tylnych drobne ogniska, zgromadzone przeważnie w obrębie tętnicy międzypowrózkowej. W części grzbietowej dolnej i środkowej zjawiają się tu obszernie ogniska zwyrodnienia, w których środku widać bliznowate stwardnienie tkanki, zaś w części grzbietowoszyjnej — ściśle odgraniczone zwyrodnienie pęczków Goll'a, o charakterze zwyrodnień wtórnych.

W słupach bocznych zwyrodnienie występuje w części grzbietowej rdzenia pod postacią obszernych ognisk, obejmujących zarówno szlaki piramidowe, jak i pęczki Flechsig'a. W części lędźwiowej zaś widać już tylko wtórne zwyrodnienie szlaków piramidowych bocznych.

Podobne zmiany mogliśmy stwierdzić w trzech przypadkach u chorych zmarłych na oddziale szpitalnym.

Pierwszy z nich dotyczył 47-letniej kobiety, która na trzy lata przed śmiercią, po silnem zmartwieniu, zaczęła doznawać omamów czucia w kończynach dolnych; wkrótce potem przyłączyło się osłabienie i bezład w nich, następnie podobne objawy pojawiły się w kończynach górnych; czucie bólowe, cieplikowe, a głównie mięśniowe uległy upośledzeniu w dolnej połowie ciała. Odruchy ścięgniste wzmożyły się, skórne znikły, objaw Babińskiego. Choroba postępowała stale aż do śmierci. Badanie kliniczne krwi wykryło niedokrwistość złośliwą.

W układzie nerwowym stwierdzono zwyrodnienie słupów bocznych w tylnej ich połowie, oraz słupów tylnych, natomiast w przednich widać było tylko puste oczka rozsiane. W części krzyżowej rdzenia i dolnej lędźwiowej słupy tylne były normalne, w okolicy górnej lędźwiowej zaczęły się pojawiać w obrębie słupów tylnych ogniska zwyrodnienia, które w miarę posuwania się ku odcinkom grzbietowym stawały się coraz obszerniejsze, aż wreszcie w obrębie rdzenia grzbietowego górnego i szyjnego dol-

nego zwyrodnienie ogarnęło pęczki Goll'a i Burdach'a, przy-
czem okolica rogów tylnych i spoidła szarego zawierały tkankę
prawie normalną. Słupy boczne w części rdzenia szyjnej i grzbie-
towej górnej wykazywały obszerne ogniska zwyrodnienia, odpow-
iadające szlakom piramidowym bocznym, pęczkom Flechsig'a
oraz tylnej części pęczków Gowers'a. Zwyrodnienie to cią-
nęło się przez cały rdzeń grzbietowy i lędźwiowy, zaś w części
krzyżowej widać było już tylko symetryczne ogniska zwyrodnie-
nia wtórnego w okolicy, odpowiadającej bocznym szlakom pira-
midowym.

Przypadek ten, rozpatrywany ze stanowiska teorii o zach-
rzeniach wieloukładowych, istotnie na pierwszy rzut oka sprawia
wrażenie podpadającego pod tę kategorię. Jednakże bliższy roz-
biór zmian wysuwa przeciwko tej koncepcji bardzo ważne wzglę-
dy: przedewszystkiem uderza tu brak zmian szlaków piramido-
wych w obrębie pnia mózgowego i skrzyżowania piramid. Po-
zatem na całej rozciągłości rdzenia szyjnego i grzbietowego nie
widać zupełnie spoistego zwyrodnienia przednich szlaków pira-
midowych. Również i szlaki piramidowe boczne nie wszędzie są
jednakowo zwyrodniałe: podczas gdy w części krzyżowo-lędźwio-
wo-grzbietowej zmiany w nich są bardzo wybitne, w części szyj-
nej zwyrodnienie ich staje się coraz słabszem.

W słupach tylnych ogniska spostrzegane były bardzo nie-
regularne i zupełnie nie odpowiadały szlakom anatomicznym.
Przedewszystkiem, pomimo wybitnego zachorzenia słupów tylnych
w rdzeniu grzbietowym i szyjnym nie spostrzegaliśmy w części
lędźwiowo-krzyżowej owych typowych zwyrodnień zstępujących
w postaci pęczka Obersteiner'a, owalnego pola Flechsig'a
lub pęczka Gambault-Philipp'a. Pozatem na wysokości rdze-
nia lędźwiowego ogniska zwyrodnienia słupów tylnych były zu-
pełnie nieregularne, nie miały charakteru układowego. Tylko na
niewielkiej przestrzeni (w obrębie II grzbietowego odcinka) widać
było odgraniczone zwyrodnienie całych pęczków Goll'a, lecz
bardzo szybko obraz ten zmienił się i już na wysokości szyjne-
go (IV odc.) rdzenia widać obszerne zmiany zarówno w pęczkach
Goll'a jak i Burdach'a. Te same wątpliwości nasuwają się
przy rozpatrywaniu zmian, dotyczących pęczka Flechsig'a.
Jakkolwiek jest on zmieniony w całym rdzeniu, to nigdzie nie

udaje się stwierdzić wyraźnej granicy pomiędzy zmienionymi włóknami tego układu i pęczkiem Gowers'a, zwyrodnienie gdzieś przechodzi na ten ostatni układ. Na podstawie tych rozważań musimy przypadek ten zaliczyć do rzędu zachorzeń rzekomo-układowych. Należy przypuszczać, iż ogniska zwyrodnienia rozwijały się wzdłuż naczyń, wchodzących do opon miękkich, do rdzenia. Predylekcja, jaką wykazały ogniska zwyrodnienia do słupów tylnych i bocznych jest zjawiskiem znanem, napotykanem w bardzo wielu sprawach infekcyjnych i intoksykacyjnych. Również i cechy histopatologiczne ognisk wykazują, iż mamy do czynienia nie z zachorzeniem układów, lecz ze sprawą podrażnieniowo-zapalną: mówią o tem nacieczenia i zgrubienie ścianek naczyń krwionośnych, zarówno w rdzeniu jak i w oponach, nacieczenie i zrosty opon z rdzeniem.

Przypadek II dotyczył 59-letniej chorej, dotkniętej niedokrwistością złośliwą, wywołaną najprawdopodobniej przez pasorczyta kiszek. Objawy nerwowe trwały przez rok jeden, polegały na osłabieniu kończyn, bezładzie i omamach czucia, później wystąpiło wzmoczenie napięcia mięśni, ruchy mimowolne nóg i silne bóle, wzmoczenie odruchów ścięgniastych, zanik — skórnych, objaw Babińskiego; zaburzenia czucia dotykowego i mięśniowego aż do linii mieczykowatej.

Zmiany drobnowidzowe w przypadku tym przypominały zmiany w przypadku I. Różnica polegała na tem, że w rdzeniu przedłużonym i w mózgu udało się również stwierdzić ogniska zwyrodnienia. Spostrzeżenie podobne było uczynione tylko w jednym ogłoszonym przez Lewy'ego przypadku. W referacie Henberga o „*myelitis funicularis*“ spotykamy natomiast wzmiankę, jak widzimy, niesłuszną, iż krzyżowanie piramid jest granicą, której ogniska zwyrodnienia nie przekraczają.

Przypadek III dotyczy 59-letniej chorej, która, na rok przed śmiercią bez żadnej wiadomej przyczyny zaczęła doznawać omamów czucia w dolnych kończynach, następnie zjawilo się osłabienie kończyn, wreszcie zupełne porażenie z przykurczeniami mięśni, zniesieniem odruchów ścięgniastych, objawem Babińskiego. U chorej stwierdzono niedokrwistość o typie zwykłym. Zmiany w układzie nerwowym wykazują dwa typy zwyrodnień; analogiczne do zmian w dwu poprzednich przypadkach, oraz zwyrodnienie pasa obrzeżnego słupów przedniobocznych.

Trzy te przypadki wyraźnie wskazują, że cierpienie jest rzekomoukładowem, że powstaje ono w zależności od szkodliwości, krążących we krwi. Zmiany w naczyniach wydają się sprawą drugorzędną, równoległą do zwyrodnienia tkanki nerwowej. Najprawdopodobniej cierpienie to należy do kategorii spraw podrażnieniowych, powodujących powstawanie ognisk głównie w obrębie słupów tylnych i bocznych. Objaśnienia dla tego ostatniego zjawiska nie posiadamy, możemy się jedynie powołać na podobną elektywność procesu chorobowego względem tych słupów w wielu innych sprawach rdzeniowych.

RÉSUMÉ.

N. Zylberlast-Zand:

**L'étude des affections pseudosystématiques
de la moelle épinière.**

Communication annoncée le 2.III 1918.

Présentée par E. Flatau.

Le progrès de la neurologie exige la révision de la classification des maladies nerveuses. Cela concerne en première ligne les maladies connues sous le nom des systématiques. Il n'est pas longtemps qu'on y comptait la sclérose latérale amyotrophique, le tabès, la maladie de Friedreich, la poliomyélite antérieure, et la maladie décrite pour la première fois par Kahler et Pick sous le nom de „dégénérescence combinée des cordons médullaires“. Ces auteurs ont été d'avis que l'affection consiste en dégénérescence primaire des cordons latéraux et postérieurs. Cette opinion trouve des partisans encore dans le moment actuel (Oppenheim). La plupart pourtant est d'accord avec Leyden et Minnich qui affirment que la lésion du système nerveux dépend des vaisseaux sanguins: tout produit toxique en circulant dans le système vasculaire peut provoquer la lésion du système nerveux, les toxines bactériennes, l'alcool, l'ergotine, le parasite intestinal —peuvent donner le même tableau clinique et anatomopathologique. Il consiste en accumulation des foyers de dégénérescence dans les faisceaux postérieurs et

latéraux; la lésion est la plus étendue au niveau de la partie dorsale de la moelle, dans la région lombosacrée on ne voit ordinairement que de petits foyers de dégénérescence dans les cordons postérieurs et une dégénérescence secondaire des voies pyramidales croisées; dans la région cervicale et dorsale supérieure — la dégénérescence secondaire des cordons postérieurs.

Nous avons eu l'occasion d'observer trois cas de cette catégorie au point de vue clinique et anatomopathologique. L'examen détaillé de ces cas nous a permis de constater que la dégénérescence des cordons postérieurs a débuté au niveau de la moelle lombaire par des petits foyers groupés autour de l'artère interfuniculaire; qu'elle continuait à se développer à travers la moelle dorsale et au niveau de la moelle cervicale ne présentait plus qu'une dégénérescence secondaire des faisceaux de Goll.

La lésion des cordons latéraux envahissait la voie pyramidale et le faisceau de Flechsig, la limite entre ce dernier et le faisceau de Gowers n'était pas à poursuivre, ça et là la dégénérescence de faisceaux de Gowers a eu lieu. Nulle part on ne voyait la dégénérescence de voie pyramidale au niveau du pont ou de l'entrecroisement des pyramides.

Le caractère histopathologique de cette lésion prouvait également qu'il s'agit d'une affection irritative et inflammatoire: il y avait une certaine infiltration cellulaire des vaisseaux sanguins de même que des méninges molles, l'épaississement des parois vasculaires et l'adhérence entre les méninges et le tissu nerveux. Dans un de ces cas nous avons pu constater des foyers de dégénérescence dispersés le long de la moelle allongée, et dans le cerveau; fait presque unique dans cette catégorie des lésions.

Quant à l'étiologie de ces cas on peut incriminer l'anémie pernicieuse (deux fois) et simple (un cas). L'analyse anatomopathologique nous permet de conclure que l'affection est pseudo-systématique, qu'elle dépend d'agent nocif qui circule dans les vaisseaux sanguins. La prédilection pour les cordons postérieurs n'est pas facile à expliquer, nous trouvons le même phénomène dans beaucoup d'autres affections du système nerveux

3. Stanisław Małkowski:

Metamorfizm kontaktowy i żyła kruszcowa w Jarmucie pod Szczawnicą.

Komunikat tymczasowy zgłoszony dn. 21 lutego 1918 r.

Przedstawił St. J. Thugutt.

Zachęcony przez Profesora Morozewicza i dzięki uzyskanemu zasiłkowi z Kasy im. Mianowskiego rozpocząłem w r. 1913 opracowywanie skał wybuchowych okolic Szczawnicy i Krościenka nad Dunajcem.

Pozwalam sobie na tym miejscu wyrazić serdeczne podziękowanie P. Prof. Morozewiczowi za podsuniecie mi tematu, który w miarę postępów pracy okazywał się bogatym w zagadnienia, wprowadzające w coraz to nowe dziedziny nauki o skałach.

Wskutek wywołanej przez wojnę przerwy w zajęciach moich w Zakładzie Mineralogicznym Uniwersytetu Krakowskiego, nie zdołałem dotychczas zakończyć głównego rozdziału monografii wymienionych skał, dotyczącego ogólnej ich charakterystyki. W roku ubiegłym, dzięki możliwości korzystania z urządzeń Pracowni Mineralogicznej T. N. W., zająłem się bliżej jedną z grup zagadnień, związanych bezpośrednio z podjętą przeze mnie pracą.

Komunikat niniejszy poświęcam śladom działalności powulkanicznej, widocznym w starej sztolni górniczej, sięgającej wgłąb góry Jarmuty¹⁾ pod Szczawnicą.

Historja poszukiwań i robót górniczych w okręgu Nowotarskim nie została dotychczas opracowana wyczerpująco, mimo tego, że czasy, w których były one podejmowane na wielką skalę, są okresem prób i usiłowań Rzeczypospolitej oparcia się na własnych siłach. Temat więc, opracowany należycie, przyczyniłby się niewątpliwie do uzupełnienia tego niezmiernie ciekawego i ważnego dla nas okresu dziejów naszych.

¹⁾ Pierwszy przypadek: „Jarmuta“.

Kilka kart górnictwu w Polsce w wieku XV i XVI poświęca Hieronim Łabęcki w dziele swem pod tytułem: „Górnictwo w Polsce“ (Warszawa 1841). Nie jest to jednak rzecz napisana wyczerpująco, z uwzględnieniem wszystkiego, co dać nam razem mogą źródła pisane, ziemia sama i tradycja ludu.

„Wiek XVI — pisze Łabęcki — był w Polsce świetnym dla kopalń kruszcowych, i nie mało też Królowie z rodu Jagiellońskiego dla kopalń Olkuskich i Chęcińskich uczynili“. Przywileje, wydawane w tym okresie, świadczą, że nie tylko kopalnie olkuskie i chęcińskie były przedmiotem uwagi i względów królewskich. Gorączkowe poszukiwania odbywały się w całym kraju. Ażeby wskazać, jak wiele nadziei i poczyznań górniczych musiało wiązać się z okolicami Pienin i Tatr, wymienię szereg przywilejów i ustaw górniczych, w których wyborze kierowałem się albo wprost określającymi tereny badań nazwami miejscowości, albo też miejscem zamieszkania osób, otrzymujących przywileje ¹⁾.

Najdawniejszy z przywilejów jest nadany przez Kazimierza Jagiellończyka w r. 1448 Mikołajowi Sobowskiemu, mieszczaninowi z Kleparza, i innym „do szukania kruszców złota, srebra, ołowiu i miedzi po całym kraju i wynalezionych topienia podług praw węgierskich i czeskich“. Podobny przywilej w tymże roku otrzymują trzej mieszczanie z Biecza. W roku 1456 otrzymują pozwolenie poszukiwania kruszców górnicy Stanisław i Dominik z Żmigroda, oraz Paweł Szczudlerowicz z Falkowy. W roku 1493 otrzymują przywilej od Jana Olbrachta Młodego Joannes de Bochnia Notarius i Jan Otho mieszczanin z Sandecza. Przywilejem z r. 1504 Król Aleksander Jagiellończyk pozwala Stanisławowi Tarnowskiemu z Poznania, Pawłowi z Gdańska i innym na poszukiwanie kruszców w całym kraju; w szczególności zaś (między innymi) wymienione są miejsca, w których kopać mogą: Pyenyen (Pieniny), Lancko (Łąck), Libiberg (dziś Lubowa Góra, Lubenberg niedaleko Śpiżu), Moszyna, Croszczenko (Krościenko). W r. 1507 Zygmunt I pozwala Oktawjanowi z Florencji i Janowi Gładaszowi na poszukiwania w powiecie bieckim. Z przywilejów Zygmunta I na cały kraj i góry Karpackie danych: w roku 1523 — Krzysztofowi Szydłowieckiemu, wojewodzie krakowskiemu,

¹⁾ Wiadomości dotyczące przywilejów czerpałem głównie z cytowanego już dzieła H. Łabęckiego.

i Janowi Bonerowi, żupnikowi, oraz w r. 1525 — temuż Krzysztofowi Szydłowieckiemu, Ks. Piotrowi Wapowskiemu, kanonikowi krakowskiemu, i Sewerynowi z Balic Bonerowi, kasztelanowi Bieckiemu i żupnikowi, widać, że najznakomitsze w kraju osoby brały podobne pozwolenia do poszukiwań górniczych. W r. 1532 otrzymał przywilej Piotr Kmita na poszukiwania kruszców w górach Spiskich. W r. 1619 (20 maja) Zygmunt III wydaje przywilej p. t. „Confirmatio juris montanici in Nowy Targ“¹⁾, przyznający górnikom wszelkie prawa, wolności i dobrodziejstwa, jakie służą kopalniom olkuskim i innym. Dn. 6 maja r. 1647 Władysław IV nadał ustawę dla górników w Starostwie Nowotarskiem i Czorsztyńskiem pod tytułem: „Institutio fodinarum atque montanistarum in capitaneatu Novoforensi et Czorstinensi“, na wzór ustaw olkuskich i podobne zapewniającą im przywileje.

Nieszczęścia, które w tym czasie zawisły nad Polską, podcięły całkowicie byt i tak (z powodu małej wydajności eksploatowanych kruszców) nienazbyt mocno ugruntowanego górnictwa. Ruina musiała być gwałtowna, skoro nić tradycji w czasie zdawałoby się najpiękniejszego rozwoju została całkowicie zerwana, nie pozostawiając nam żadnych wyraźnych dokumentów, co właściwie wydobywano w okolicach Pienin, w czego poszukiwaniu wykuwano w twardych skałach głębokie sztolnie.

W literaturze, zajmującej się tym przedmiotem, mamy właściwie tylko niepewne i raczej legendarne wiadomości. Oto Szczęsny Morawski²⁾, powołując się na „Liber beneficiorum“ Długosza, przytacza wiadomości, dotyczące złota, wydobytego pod Łąckiem i przesłanego przez Wydźgę z Czorsztyna w r. 1251 Krzyżakom, oraz podaje testamenty Wydźgi i mistrza Wacława Solcza, wskazujące sposoby odnalezienia złota w okolicach Pienin.

Ks. Ładowski³⁾, idąc za kroniką Miechowity (1502), podaje wzmiankę o odkryciu w odległości trzech mil od Nowe-

1) M. Baliński i T. Lipiński: „Starożytna Polska pod względem historycznym, geograficznym i statystycznym opisana“. T. II. Warszawa 1844, str. 226 i 227.

2) Ob. Szczęsny Morawski: Sądęczczyzna. Kraków 1863 i 1865. T. I, str. 118 i T. II, str. 319—321.

3) Ob. Ks. Ładowski: Historia naturalna kraju Polskiego. T. II. Kraków 1804.

go Targu żył srebrnych, a także powołuje się na świadectwo Długosza, który miał widzieć bryłę złota zebraną niedaleko wioski Łanczko na granicy węgierskiej, oraz Starowolskiego, iż pod Nowym Targiem i koło Sącza oraz pod Kielcami są góry złote ¹⁾.

Świadectwo Starowolskiego, iż pod Sączem czyli Sandeczem jest miedź i złoto, zaś pod Nowym Targiem sama miedź, przytacza także Łabęcki, lecz odnosi się do tych świadectw nadzwyczaj krytycznie.

W nowszej literaturze geologicznej wzmiankę o starych sztolniach w Pieninach znajdujemy dopiero u Zejsznera. Staszyc i Pusch nie wiedzą widocznie nic o ich istnieniu. Zejszner w rozprawie p. t. „Opis geologiczny Szczawnicy i Szlachtowej“, ogłoszonej w 1840 r. w roczniku Wydziału lekarskiego Uniw. Jagiellońskiego T. III, a poprzednio w Neues Jahrb. für Min. etc. (1835), pisze, iż „w połowie wysokości Jarmuty jest sztolnia, do której można wejść tylko kilka sążni w głąb, gdyż dalsze zwiedzanie czyni niepodobnym szyb w końcu zawalony i pełen wody. Za panowania Marji Teresy długo szukano tutaj bezkorzystnie złota, jak to opowiadają mieszkańcy. W całej masie trachitu znajduje się drobno rozsiany siarczyk żelaza, a że skała Jarmuty podobna jest do trachitowej na Węgrzech, zawierającej w wymienionym siarczyku złoto, to więc było powodem poszukiwania go i tutaj; a zbyt twardość i rzadko rozsiany siarczyk żelaza skłoniły zapewne do zaniechania tej kopalni. Czyli za dawnej Rzeczypospolitej Polskiej robiono poszukiwania tego kruszcu, nie można rozstrzygnąć“.

Szczęśny Kreutz w pracy p. t. „Trachyt sanidynowo-oligoklazowy z okolicy Szczawnicy“ (Rocznik Tow. Nauk. Krak. ogólnego zbioru T. 37 r. 1868) na str. 379 pisze: „I u nas nawet poszukiwano złota, o czem świadczą zawalone sztolnie w Jarmucie“.

A. Alth (ob. praca p. t. „Opis geognostyczny Szczawnicy i Pienu“, tom XIII Rozpraw i Sprawozd. Wydz. mat.-przyrod.

¹⁾ Stanisław Eljasz Radziowski w pięknej swej rozprawie ogłoszonej w r. 1902 w Pamiętniku Towarzystwa Tatrzańskiego (T. XXIII) p. t. „Góry srebrne w Tatrach otwarte R. P. 1502“ wykazuje, że wzmianka Macieja Mieczowity odnosi się do kopalń na Ornaku w Tatrach.

AK. U. r. 1885) notuje wiadomość, iż „w małym potoczku, wpadającym z Uboczy do potoku Sztolnia, leży zawałona dawna sztolnia, której ślady dopiero w ostatnich latach zostały odkryte. Sztolnia jest całkiem wodą zalana; jak jednak świadczą jeszcze widoczne hałdy, musiała ona być prowadzona w trachicie“.

Tradycja miejscowa, dotycząca tych starych kopalń, jest ciągle żywa. Zapewniano mnie, gdym zwiedzał tamte okolice, że były tam kopalnie miedzi, przyczem robotnikami w nich mieli być jeńcy litewscy. Pieniny wogóle pełne są jeszcze starych tradycyj górniczych, trzeba by je tylko troskliwie zebrać i uporządkować.

Studjowanie nazw miejscowych dałoby mogło również pewne wskazówki. W opisie „Wycieczki w Czorsztyńskie“ Bronisława Gustawicza (Warszawa 1881) przeczytałem np. wiadomość następującą: „Wzdłuż jaru, zwanego Głębokiem, prowadzi dosyć ujeżdżona droga z Hałuszowej do Sromowiec przez las na wschodnim boku Głębokiego położony, zwany Podkirzem. Wysuniętą ku zachodowi skałę, na której pomieniona droga czyni kolano, Kirą zowią“. W odnośniku zaś: „Według Ł a b ę c k i e g o (Słownik Górń. Warsz. 1868, 104) wyraz kira, kiera, oznacza górników pracujących razem przy jednym przodku (końcu sztolni)“.

Góra Jarmuta, której głównie poświęcam komunikat niniejszy, znaną jest jeszcze w literaturze geologicznej z innego powodu. Mam tu na myśli widoczny wpływ obecnych tam mas, niegdyś ognistopłynnych, na sąsiadujące z nimi skały osadowe. Zjawisko metamorfizmu kontaktowego, występujące w Jarmucie, znane było L. Zejsznerowi. We wspomnianej już poprzednio pracy czytamy¹⁾: „trachit występując był płynnym, przełamał skały z wód osadzone, skruszył je, zmieszał się z nimi, te zaś przepalone utkwily w jego masie, częścią rozpuściły się (zapewne wapienie) w płynnej lawie trachitu i wydały nowe jego odmiany... że dobywając się był bardzo gorącym, widać ztąd najlepiej, iż piaskowce i margle zupełnie zamieniły swój stan skupienia i dały początek innym minerałom“.

¹⁾ Ob. str. 20.

Zmetamorfizowane skały Jarmuty znane były również, jako takie, V. Uhligowi¹⁾).

Oto wszystko, co dotychczas udało mi się zebrać w sprawie kruszców i kontaktu w Jarmucie. Dokładniejszym zbadaniem tych ciekawych utworów — o ile mi wiadomo — nikt się dotychczas nie zajmował.

Sztolnia w Jarmucie, dająca doskonały przekrój pasa skał zmetamorfizowanych kontaktowo i wykazująca piękne ślady działalności źródeł gorących w postaci żył kruszcowych, nie była badana od czasów Zejsznera. A i Zejszner, jak widać z przytoczonej powyżej cytaty, znał tylko jej początek.

Nadmieniam, że przytoczone poniżej wyniki moich spostrzeżeń oparte są na materiale niedostatecznie ilustrującym to, co prawdopodobnie ukrywa się w Jarmucie. W ciągu badań okazało się, że materiał, który miałem do rozporządzenia, został zebrany w ilości niedostatecznej i że w znacznej części jest bardzo zwietrzały. Należałoby pomyśleć o zdobyciu dla dalszych badań nowych większych ilości materiału możliwie świeżego. Warunki, w których obecnie żyjemy, skłoniły mnie do odłożenia dalszego ciągu tej pracy do lepszych czasów i ogłoszenia tymczasem tego, co dotychczas udało mi się stwierdzić.

Opis sztolni w Jarmucie.

Na wschodnim zboczcu Jarmuty, opadającym ku Ruskiej Wodzie, mniej więcej w połowie wysokości góry, wśród lasu, znajduje się niskie i niewygodne wejście do sztolni. Sztolnia wykuta jest w kierunku prawie dokładnie wschodnio-zachodnim,

¹⁾ Oto co o nich pisze: (Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den Westgalizischen Karpathen. II Teil „Der Pieninische Klippenzug“ str. 710, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. T. XL. r. 1890). „Ein schmales Band von rothen Schiefer, das durch eine trachytische Eruptivmasse durchschnitten wird, trennt den Westgipfel von der Hauptmasse der Jarmutasandsteine, welche den mittleren und östlichen Gipfel bilden. Die Gesteine des letzteren sind durch den Kontakt mit intrusivem Trachyt hochgradig verändert, sie sind überaus glimmerreich, führen schwarze Schiefer und schmutzig-grünliche Bänder einer opaken, hornsteinartigen Masse, welche Kryställchen von Biotit ausgeschieden enthält“.

z wyjątkiem części najbliższej wejścia, zbaczającej nieco ku północy. W odległości około 32 metr. od wejścia znajduje się stromo, zgodnie z płaszczyznami ciosu skał, opadająca na dół pochylnia (upad ku N 45° — 50°) szerokości 5 m., poza którą sztolnia ciągnie się dalej jeszcze na długości 35 metr. Łączna zatem długość sztolni wynosi około 72 metrów. W części sztolni poza pochylnią, w odległości około 12 metr. od tej ostatniej, znajduje się rozpoczęty w obu kierunkach prostopadłych do kierunku sztolni chodnik, którego część zwrócona ku N posiada długość 5.4 metr. Sztolnia kończy się małą komorą długości 4.5 metr. i szerokości 2.5 metr. Średnia szerokość sztolni wynosi niewiele więcej około 1 metra.

Pochylnia, długości kilkunastu metrów, posiada na dnie zbiornisko wody, zalewające w części chodnik, ciągnący się stąd wgłąb góry, prawie równolegle do głównej sztolni, na długości 28 metrów.

Początek sztolni wykuty jest w zlepieniu, którego bliżej nie badałem. Prawdopodobnie jest to ten sam zlepieniec, który Uhlig widział w sąsiednim Pałkowskim potoku i który zalicza do utworów kredowych i eoceńskich, pokrywających skałki („Klippenhülle“) ¹⁾. W odległości dwudziestu kilku metrów od wejścia widzimy skałę koloru białego z zielonemi plamami, bardzo twardą, złożoną z kwarcu, kalcytu, diopsydu, granatu i wolastonitu.

W odległości 44 metrów od początku sztolni znajduje się miejsce bezpośredniego zetknięcia skał osadowych ze skałą wybuchową. Dalszy ciąg sztolni, podobnie jak i chodnik dolny, wykuty jest w skale wybuchowej o wyglądzie różniącym się na pierwszy rzut oka od innych skał wybuchowych tych okolic ziarnistością i zdala połyskującymi blaszkami biotyту.

Niedaleko wejścia w prawej ścianie sztolni widoczna jest żyłka koloru rdzawego, wypełniona w znacznej części limonitem. Żyłkę tę można odnajdywać w postaci bardziej lub mniej wyraźnej aż do samego końca sztolni. Osiąga ona miejscami miąższość 3 — 4 cm. W północnej ścianie komory, znajdującej się w końcu sztolni, żyła wspomniana kończy się. Przebieg tej żyły zdaje się świadczyć, że ona to właśnie była przyczyną przedsięwzięcia tu robót górniczych.

¹⁾ Ob. „Ergebnisse“.

Dla uzupełnienia tego ogólnikowego opisu dodać należy, że praca wykonywana tu była widocznie przy pomocy prochu — o czym świadczą charakterystyczne ślady borowania skał. Czy są to ślady poszukiwań późniejszych, czy też są one współczesne powstaniu tej sztolni, sądzić nie potrafie.

Opis skał i minerałów występujących w sztolni.

Skała wybuchowa jest koloru szarego, ma wygląd masy ziarnistej. Oko nieuzbrojone rozróżnia obok skaleni, posiadających naogół wygląd świeży, ciemne kryształy amfibolu i augitu, oraz w częściach skały bliżej kontaktu blaszki biotyту, małeńkie ziarenka piryту, lub magnetopiryту.

Mikroskop pozwala dokładniej rozróżnić dwie odmiany tej skały: w odmianie pierwszej (ob. Tabl. I, fig. 1) widzimy rozwinięte idjomorficznie prakryształy skaleni, amfibolu i augitu, pogrążone w cieście skalnym (obecnym w ilości stosunkowo bardzo nieznacznej). Amfibole wykazują wyraźną resorbcję magmatyczną, oraz zaznaczające się miejscami przeobrażenia w biotyт. W odmianie drugiej naogół zachowują swe pierwotne postacie skaleni i augit, chociaż i na jednych i na drugich widać wyraźne ślady deformacji mechanicznych¹⁾; amfibol ulega prawie całkowitemu przeobrażeniu. Pojawia się natomiast w znacznej ilości biotyт, czasami rozwinięty w postaci blaszek sześciobocznych, oraz kalcyт. Drugą odmianę tej skały należy więc uważać za produkt przeobrażenia pierwszej.

Poniżej przytaczam krótką charakterystykę minerałów tworzących skałę opisywaną.

Amfibole występują przeważnie w postaci wydłużonych słupków, ograniczonych ścianami $\{110\}$ i $\{010\}$. Długość takich słupków dochodzi do kilku mm. Przekroje \perp z wykazują doskonałą łupliwość pryzmatyczną, oraz bliźniaki według (100). Pleochroizm b. silny: *c* — zgniło zielony; *h* — brunatno żółty; *a* — słomkowo żółty. Schemat absorbcyjny jest następujący: $b > c > a$. Wskazywałoby to, że mamy do czynienia z hornblendą bazaltową. Kąt znikania na przekrojach (010) jest jednak niezwykle duży — wynosi bowiem około 20° stopni. Jak wspom-

¹⁾ Szczególniej augity uległy pokruszeniu.

niałem kryształy amfibolu odznaczają się wyraźną resorbcją magmatyczną. Miejscami widoczne jest przeobrażanie się w biotyty. W zmetamorfizowanej odmianie tejże skały widoczne są tylko gdziegdzie ślady amfibolu. W świeżej skale zdarzają się kryształy amfibolu obrośnięte przez augit, co świadczy, że krystalizacja amfibolu rozpoczęła się wcześniej.

Augit obecny jest w skale w dwóch generacjach: w prakryształach i w cieście skalnym, w tym ostatnim przypadku w postaci drobniutkich ziarn. Prakryształy augitu, koloru jasno-szarzielonego, są zwykle wydłużone w kierunku osi krystalograficznej z , wielkością dorównywiają prakryształom amfibolu. Na przekrojach $\perp z$ można stwierdzić: charakterystyczną łupliwość pryzmatyczną piroksenów oraz obecność form: $\{110\}$, $\{010\}$ i $\{100\}$. Pleochroizm nadwyczej słaby. W niektórych osobnikach obecna budowa pasowa, wyrażająca się nie tylko między nikolami skrzyżowanymi, lecz i jako różnica zabarwienia poszczególnych pasów, widoczna przy użyciu jedynie polaryzatora. Znak optyczny (—). Kąt znikania na przekrojach (010) około 45° . Widoczne są też przypadki obrastania augitu przez skalenie. Te ostatnie więc są najmłodszą grupą prakryształów, które wydzieliły się z magmy.

Skalenie. Ze względu na wielkość oddzielnych osobników możemy rozróżnić trzy rodzaje skaleni. Prakryształy występują jako duże, pięknie rozwinięte, oraz drobne o przekrojach wydłużonych. Trzeci rodzaj odnajdujemy w postaci mikrolitów w cieście skalnym. Prakryształy posiadają naogół wygląd mikrotynowy. Wnętrza niektórych kryształów bywają zmętniałe. Charakterystyczne jest również zjawisko, że wrostki gromadzą się zazwyczaj wewnątrz kryształu, podczas gdy warstwa stanowiąca zewnętrzną skorupę odznacza się świeżością i czystością. Pospolite w plagioklazach bliźniaki albitowe cechują również opisywane prakryształy. Poza zrostkami bliźniaczemi według prawa albitowego zdarzają się również jednoczesne zrostki według praw: periklinowego i karlsbadzkiego. Budowę pasową spotykamy w większości prakryształów plagioklazów. Widoczna niekiedy rekurencja pasów świadczy o wahaniach w składzie krystalizującej magmy.

W celu zorientowania się, z jakim plagioklazem mamy do czynienia, wykonałem następujące oznaczenie, posługując się metodą podaną przez Michel Lévy'ego, opartą na pomiarach

kąta znikania w bliźniakach albitowo - karlsbadzkich w przekrojach \perp M:

1) Osobnik duży, nieco zmętniały. Budowa pasowa (obecne zrosty według praw: albitowego, karlsbadzkiego i periklinowego). Przekrój \perp M.

$$\text{Écl. commun} = 46^{\circ} 20', 43^{\circ} 5'$$

	znikanie światła:				średnio:	
	1	1'	2	2'	1:1'	2:2'
środek kryształu	34° 35'	28° 10'	14° 5'	10° 50'	$\pm 31^{\circ} 22'$	$\pm 12^{\circ} 27'$
pas pośredni	41° 40'	44° 40'	16° 50'	20° 10'	$\pm 43^{\circ} 10'$	$\pm 18^{\circ} 30'$

Środek kryształu odpowiada z a s a d o w y m ogniwom labradorytu, pas pośredni — bytownitowi.

2) Osobnik mniejszy. Wygląd mikrotynowy. Budowa pasowa nieobecna. Bliźniak albitowo-karlsbadzki. Przekrój \perp M.

$$\text{Écl. commun} = 44^{\circ} 45', 46^{\circ} —$$

	znikanie światła:				średnio:	
	1	1'	2	2'	1:1'	2:2'
	31° 10'	27° 55'	6° 55'	10° 20'	27° 32'	8° 37'

Odpowiada to labradorytowi.

I tu więc, jak zwykle, większe osobniki są bardziej zasadowe, niż osobniki małe.

Skaleń obecny w cieście skalnym odznacza się bardzo słabą dwójłomnością — być więc może, że jest skaień potasowy. Większych osobników tego skalenia nie obserwowałem. Poza wspomnianymi już wrostkami augitów, w skaleniu obecne są nadto słupki a patytu, oraz ciemne gruzelki — zapewne resztki szkła.

Szczupłe przestrzenie między licznymi prakryształami amfibolu, augitu i skalenia wypełnia ciasto skalne, widoczne tylko pod mikroskopem. Przy małych powiększeniach przedstawia się ono jako masa koloru jasno szarego, w której widoczne są jedynie małe ciemne gruzelki — takie same, jak te, które znajdują się wewnątrz skalenia. Silniejsze powiększenia wskazują, że cała ta masa składa się z wielkiej ilości mikrolitów skalenia i augitu, wśród których znajdują się nieliczne blaszki biotyту, ciemne, przeświecające brunatno (a niekiedy żółto-brunatno), słabo łamiące światło gruzelki, będące zapewne resztkami szkła, oraz ziarenka czarne nieprzezroczyste, prawdopodobnie — magnetytu.

Powyższa charakterystyka głównych składników opisywanej skały wskazuje, że mamy tu do czynienia z andezytem amfibolowo-augityowym. Przechodzę teraz do zilustrowania cech charakterystycznych, widocznych w zmetamorfizowanej odmianie tejże skały (ob. Tabl. I, fig. 2). Jak wspomniałem już, amfibol ulega prawie całkowitemu przeobrażeniu, gdzieś tam pozostają tylko jego szczątki. Augity i skalenie zdają się być naogół takimi, jak poprzednio, na niektórych tylko widać wyraźnie wpływ deformacji mechanicznych¹⁾ (rozkruszenie, spękanie). Pojawiają się natomiast minerały nieobecne (lub obecne w ilości b. małej) w odmianie niezmetamorfizowanej. Są nimi przede wszystkim biotyt i kalcyt.

Biotyt występuje właściwie w dwóch odmianach: 1) widoczne już gołym okiem, dochodzące do kilku milimetrów średnicy, czarne, połyskujące blaszki, wykształcone niekiedy w postaciach prawidłowych, sześciobocznych tabliczek. Pod mikroskopem wykazują one barwę żywą, brunatno-żółtą lub brunatną. Pleochroizm na przekrojach z widoczną łupliwością b. silny, przyczem osi sprężystości największej (prostopadłej względem łupliwości) odpowiada barwa jasno-żółta; w położeniu prostopadłym do poprzedniego ukazuje się barwa jaskrawo brunatna. Na przekrojach równoległych do łupliwości widoczny jest w świetle zbieżnym obraz bardzo zbliżony do jednoosiowego. Znak opt. (—). 2) Druga odmiana biotyту rozproszona jest w skale w postaci drobnych blaszek koloru zielonawego. Niekiedy blaszki wykazują wyraźną sześcioboczność i budowę pasową. W przypadku ostatnim część środkowa blaszek posiada barwę ciemną, zgniło-zieloną, brzegi zaś są żółto-brunatne. Znak opt. (—). Na przekrojach prostopadłych do łupliwości widoczny jest mocny pleochroizm, wyrażający się w barwach: jasno-żółtej (II a) i zgniło-zielonej (w położeniu prostopadłym względem poprzedniego).

Obok biotyту występuje chloryt w kłaczkach, tworzących czasami skupienia promieniste. Barwy: blado-zielona, żółto-zielona, lub zielona z odcieniem niebieskawym. Na niektórych przekrojach wyraźny pleochroizm. Dwójtomność niewysoka.

¹⁾ Zdarzają się jednak skalenie z wyraźnie widocznymi śladami rozkładu (ob. Tabl. II, rys. 1).

Kalcyt rozproszony jest w drobnych ilościach w całej skale. Poza tem widoczne są skupienia nieco większych jego ilości między prakryształami skaleni, augitu i biotytu. Kalcyt daje się łatwo spostrzec, dzięki swej łupliwości romboedrycznej oraz charakterystycznym cechom optycznym. Niektóre osobniki kalcytu wykazują prążki bliźniacze.

Na ogół kalcyt występuje w sąsiedztwie skaleni, odznaczających się wyglądem dość świeżym. Dają się również obserwować wrostki skaleni w kalcyście. Zdarzają się jednak przypadki występowania kalcytu w sąsiedztwie skaleni, wykazujących zupełnie wyraźne znamiona rozkładu (ob. Tabl. II, fig. 1). Widziałem również osobnik skalenia, posiadający drobną szczelinę, wypełnioną kalcytem.

Apatyt obecny jest w obydwóch odmianach opisywanej skały. Szczególniej jednak uderza swą liczebnością i żywą barwą fioletową w skale zmetamorfizowanej. Długość słupków apatyty wynosi przeciętnie około 0,2 mm. Niektóre osobniki wykazują budowę pasową, szczególnie widoczną na sześciobocznych przekrojach, prostopadłych do osi krystalograficznej z.

Nadto w skale przeobrażonej pojawiają się liczne skupienia siarczków żelaza o wyglądzie tombakowym (Magnetopiryt?).

Ciasto skalne odpowiadające skale pierwotnej tutaj właściwie nie istnieje. Cała skała przybiera strukturę bardziej ziarnistą.

Z powyższego widać, że mamy tu do czynienia ze zjawiskiem endogenicznego metamorfizmu kontaktowego. Skała wybuchowa, przeobrażając sąsiadujące z nią skały osadowe, sama uległa również przeobrażeniu.

Ciekawe w tym przypadku jest występowanie kalcytu w bezpośrednim sąsiedztwie świeżych skaleni.

Pochodzenie tego minerału w skałach wybuchowych, nie posiadających znamion zwietrzenia, wzbudzało oddawna duże zainteresowanie¹⁾. Idzie o to, czy kalcyt, występujący w takich wa-

¹⁾ Ob. H ö g b o m „Nephelinsyenit auf Alnö“—Stockholm 1895. B o e k e „Grundzüge der phys. chem. Petrographie“ str. 394.

runkach, można uznać za pierwotny? E. Rimann¹⁾, opisując kalcyt z granitów w Schmiedebergu, stara się ująć systematycznie różne możliwości, dzięki którym kalcyt może występować w skałach wybuchowych. Uważa on za możliwe wydzielenie się kalcytu z ciekłej magmy i rozróżnia w tym przypadku dwie możliwości: 1) Węglan wapniowy był zawarty w magmie pierwotnej, przeto kalcyt wydzielający się z tej magmy będzie pierwotnym autigenicznym („authigen primär“), co możnaby określić terminem polskim: „pierwotny macierzysty“. 2) Węglan wapniowy został dostarczony do magmy z zewnątrz. Kalcyt takiego pochodzenia E. Rimann nazywa „allothigen primär“ — „pierwotny naniesiony“ (allotigeniczny).

Poza kalcytem pierwotnym występuje w skałach wybuchowych kalcyt wtórny („sekundär“), który wykrystalizował z roztworów wodnych, krążących w skale. Rimann wydzieliła dwie genetycznie różne jego odmiany: 1) kalcyt wtórny macierzysty, powstały z materiałów tejże skały na podłożu macierzystym i 2) kalcyt wtórny naniesiony, dostarczony skale z zewnątrz.

Występowanie kalcytu w naszym przypadku w pobliżu kontaktu, między świeżymi skaleniami, oraz obecność w nim wrostków skaleni nasuwa myśl, że, opierając się na podziale Rimanna, mielibyśmy tu do czynienia z kalcytem pierwotnym, wydzielonym z magmy andezytowej wskutek obecności w niej domieszek, pochodzących z sąsiednich skał wapiennych. Inne jednak zjawiska, o których wspomniałem (zdarzające się ślady rozkładu skaleni, oraz charakterystyczne żyłki kalcytowe, spotykane w ich szczelinach), przemawiają za wtórnym pochodzeniem kalcytu. Jest więc rzeczą wielce prawdopodobną, że kalcyt, obecny w przeobrażonym andezycie, powstał wskutek działania wód gorących, krążących w skale w pobliżu kontaktu i będących również przyczyną utworzenia się żył mineralnych, których opis podaję poniżej. Nie potrafiłbym jednak orzec, czy wszystkie kalcyty w andezycie należałoby uznać za wtórny. Należy zauważyć, że obecność kalcytu wtórnego obok pierwotnego byłaby zupełnie możliwa.

¹⁾ E. Rimann „Der Kalkspatführende Granit von Schmiedeberg im Riesengebirge“. Centralblatt f. Miner. Geol. etc. 1909 str. 767.

Odkładając na przyszłość zajęcie się bliższe kwestją występowania kalcytu w opisywanym andezycie, pozwalam sobie wyrazić przypuszczenie, że węglan wapniowy mógł się tam również dostać w postaci okruchów z sąsiednich skał wapiennych, które, wciśnięte w zastygłą nawpół i wypełnioną prakryształami masę andezytu, uległy przeobrażeniu w kalcyt, bez uprzedniego rozpuszczenia się w tej masie. Tego rodzaju powstanie kalcytu miałoby swą analogię w słynnych doświadczeniach James'a Hall'a nad powstawaniem marmuru, podczas których (co pierwszy wykazał Lemberg) węglan wapniowy przeobrażał się w marmur bez uprzedniego topienia. Byłyby to w takim razie porwaki wapienne nie stopione, lub rozłożone w magmie, lecz przeobrażone w kalcyt.

Skały osadowe przeobrażone w kontakcie z andezytem. Dokładnych wymiarów szerokości pasa skał zmetamorfizowanych nie posiadamy. Próbkę skały białej, opisaną poniżej, zawierającej granat, diopsyd i wolastonit, brałem w odległości kilkunastu metrów od miejsca bezpośredniego kontaktu. Najbliżej kontaktu występuje skała o wyglądzie niejednorodnym: wśród większych i mniejszych plam koloru czarno-brunatnego i szaro-zielonego przebiegają liczne żyłki, wypełnione przeważnie kalcytem. Wśród całej masy już gołym okiem można zauważyć rozproszony magnetopiryty; że mamy tu do czynienia z magnetopirytem, nie zaś z pirytem, wskazuje barwa i połysk tombakowy, czepianie się ziarn tego minerału przedmiotów żelaznych, oraz zachowanie się z kwasem solnym (zapach H_2S). Skała koloru czarno-brunatnego ma wygląd rogowcowy, jest nadzwyczaj twarda, młotkiem daje się z trudnością kruszyć, oddzielając ostre wióry. Badanie szlifu wskazuje, że barwę swą zawdzięcza ona niezliczonym mikrolitom biotytowym, pogrążonym w przezroczystej masie b. słabo dwójłomnej. Wśród masy tej widoczne są również drobniutkie słupki i ziarenka augitu. Te ostatnie, rozwinięte w większych nieco postaciach, zdają się nadawać barwę zielonawą innym częściom opisywanej skały. Siarczek żelaza koncentruje się głównie w żyłkach, przebiegających tu w najrozmaitszych kierunkach, lub w ich sąsiedztwie.

W odległości kilkunastu metrów od miejsca bezpośrednio kontaktu ściany sztolni wykute są w zbitej i twardej skale koloru białego z zielonawymi planami. Badanie mikroskopowe

pozwała stwierdzić, że skała ta złożona jest z kalcytu, kwarcu, diopsydu (występującego zwykle w postaci skupień drobnych kryształków, posiadających niekiedy włoskowate zakończenia), wolastonitu (w postaci drobnych, wydłużonych kryształków, o łupliwości podłużnej i prostem względem niej znikaniu światła. Pł. o. o. jest prostopadła do kierunku wydłużenia kryształów. Kryształy te rozkładają się w HCl z wydzielaniem krzemionki), oraz granatu (bezbarwnego).

Na tablicy II (fig. 2) przedstawiona jest część szlifu skały opisywanej z widocznymi w niej skupieniami kryształków wolastonitu, oraz uległymi korozji ziarnkami kwarcu, tkwiącymi w kalcyście. Fig. 3 przedstawia skupienie kryształków granatu.

Żyła kruszcowa.

Opisując sztolnię, wspomniałem o widocznej w jej ścianach żyłę, wypełnionej dziś w znacznej części limonitem, a będącej zapewne główną przyczyną założenia w tym miejscu sztolni. Materiał wzięty z tej żyły poddałem bliższemu badaniu, stosując metodę oddzielania minerałów w cieczach ciężkich (CHBr_3 , CH_2J_2) oraz posługując się elektro-magnesem. W ten sposób udało mi się stwierdzić obecność następujących minerałów:

Galena obecna jest w drobnych sześciankach, odpowiadających charakterystycznej łupliwości; krucha, o połysku srebrzystym. Postaci krystalograficznych nie zauważyłem.

Piryt w drobnych ziarnach powstał prawdopodobnie w pewnej części z magnetopirytu, obecnego w małych żyłkach niezwiędzłych.

Antymonit (?). Obserwowałem jedno jedyne skupienie drobnych, czarnych igielek, o połysku metalicznym, bardzo kruchych. Wskutek przypadkowego zniszczenia próbki dokładniejszych oznaczeń przeprowadzić nie mogłem.

Apatyt występuje w licznych słupkach sześciobocznych barwy mętno-szarej, dochodzących do $\frac{1}{2}$ mm. długości. Zakończeń wyraźnych tych słupków nie udało mi się obserwować. Trafność oznaczenia na podstawie cech zewnętrznych potwierdziła próba z molibdenianem amonowym.

Kwarc występuje w żyłę w pięknie i symetrycznie rozwiniętych kryształkach, dochodzących do 2 mm. długości. Wystę-

puje słupek heksagonalny i oba romboedry, rozwinięte często prawie jednakowo i na obydwóch końcach kryształu. Niektóre kryształki wykazują tendencję do zaostrozania się w kierunku jednego końca.

Okruchy żyły burzą się z HCl (rosc.) b. słabo. Świadczy to o obecności w nich śladów węglanów. Sądzić można, że w świeżej żyłce było więcej węglanów, wskutek jednak działania wody, sączącej się w szczelinach skały, zostały one wypłukane.

Wspomnieć również należy o obecności w szczelinach skał, sąsiadujących z żyłą, drobnych, narosłych kryształków gipsu. Materiału na utworzenie tego minerału dostarczyły zapewne: węglan wapniowy i siarczki, o których wspominałem wyżej.

Cała masa obnażonej w sztolni żyły przejęta jest, jak wspominałem, limonitem, powstałym zapewne pod wpływem atmosferyjów.

Parageneza minerałów, występujących w żyłce kruszcowej, przypomina żywo analogję z sąsiedniego Spiżu, Słowacczyzny i Węgier i nasuwa przypuszczenie istnienia tu — w związku z magnetopirytem i pirytem — złota. Niestety, wykonane przeze mnie próby (o których postaram się zdać sprawę na innem miejscu), mające za cel odszukanie tego metalu, dały wynik ujemny. Brak zaś dostatecznych ilości materiału nie pozwolił mi wykonać prób tych na większą skalę.

Oprócz opisanej powyżej żyły, dającej się odnajdywać wzdłuż całej sztolni, stwierdzić można, jak to już wspominałem, obecność drobnych żyłek, koncentrujących się głównie w pobliżu kontaktu. Wyróżnić można wśród nich dwie generacje, tworzące systemy przecinających się ze sobą żyłek (ob. Tabl. II, fig. 5). 1) Generacja starsza: treść żyły stanowi głównie kalcyt, miejscami poprzerastały drobnymi igielkowatymi kryształkami. Badanie optyczne tych igiełek jest wielce utrudnione z powodu drobnych ich rozmiarów, oraz tem, iż wszędzie występują one na podłożu kalcytowem. (Być może, jest to jakiś dzeolit). W żyłkach opisywanych zdarzają się również kryształki epidotu o wybitnym pleochroizmie. 2) Generacja młodsza: treść tych żył stanowi kalcyt, kwarc, magnetopiryt, oraz jakiś minerał barwy szarozielonawej, występujący w drobnych ilościach, czasami w postaci kulek, utworzonych z ułożonych promienisto, dwójłomnych igiełek.

Na załączonej fotografii (Tabl. II, fig. 5) mamy miejsce przecięcia się takich dwóch żyłek. Czarną część żyłki młodszej tworzy magnetopiryt.

Widoczne na fotografii (ob. Tabl. II, fig. 4) ciemne ciała, wyściełające ściany żyły, są w znacznej części mętnymi, nieprzezroczystymi i białymi w świetle odbitem nagromadzeniami jakiejś nieokreślonej przeze mnie substancji (być może, jest to kaolin).

Stosunki, które możemy badać w głębi Jarmuty, pozwalają nam wniknąć w przebieg kolejno następujących po sobie tu zjawisk od czasu wdarcia się rozpalonej magmy andezytowej w szczeliny skał osadowych, tworzących płaszcz skałek pienińskich, aż do zupełnego jej wystygnięcia.

W pełnym przekroju pasa skał przeobrażonych, który daje sztolnia w Jarmucie, mamy doskonale widoczne zjawiska metamorfizmu kontaktowego, zarówno endogenicznego, jak i egzogenicznego. Znaczna szerokość pasa zmetamorfizowanych skał osadowych świadczy (w przeciwieństwie do zjawisk obserwowanych w andezytach występujących po sąsiedzku, wśród fliszu), że proces stygnięcia trwać tu musiał nieporównanie dłużej, niż tam, że zatem skały wybuchowe Jarmuty musiały zastygać wolniej, a więc zapewne dalej od powierzchni ziemi, niż skały np. z potoku Zakijowskiego, gdzie zjawiska metamorfizmu kontaktowego zaznaczyły się w sposób bardzo słaby.

Z fazą metamorfizmu termicznego wiązał się zapewne metamorfizm pneumatolityczny. Być może jemu właśnie należy przypisać obecność w pobliżu kontaktu większej ilości apatyty i biotyty.

Po wybitnych śladach bezpośredniego wpływu stygnącej powoli, w zetknięciu ze skałami osadowymi, magmy, sztolnia w Jarmucie dostarcza nam danych, dotyczących okresu działalności źródeł gorących. Jest to okres powstawania opisywanych powyżej żył mineralnych.

Wreszcie odnajdujemy ślady, pochodzące z okresu ostatecznego, okresu zupełnego wystygnięcia magmy, związanego z wpływami czynników atmosferycznych, a głównie z działalnością wody, przenikającej szczeliny skalne i przeobrażającej obecne tam

minerały. Jest to czas powolnego wietrzenia minerałów, utworzonych poprzednio, i powstawania minerałów wtórnych: limonitu i gipsu.

Kontakt w Jarmucie jest interesujący i z tego powodu, że wchodzi tu w grę andezyty; jak wiadomo zaś, zjawiska metamorfizmu kontaktowego, wywołanego działaniem magmy andezytowej, nie są dotychczas dostatecznie zbadane.

Panu Profesorowi St. J. Thuguttowi za okazywaną mi pomoc w pracy niniejszej serdecznie dziękuję.

Pracownia Mineralogiczna T. N. W.

Luty, r. 1918.

OBJAŚNIENIE TABLIC.

Tablica I.

Fig. 1. Andezyt amfibolowo-augitowy z głębi sztolni w Jarmucie. Świeży. Pow. 1:21.

Fig. 2. Andezyt przeobrażony w pobliżu kontaktu w Jarmucie. Pow. 1:21.

Tablica II.

Fig. 1. Kalcyt w sąsiedztwie skaleni w andezycie przeobrażonym. Pow. 1:38.

Fig. 2. Wolastonit i kwarc w kalcycie w skale osadowej przeobrażonej kontaktowo. Pow. 1:74.

Fig. 3. Granat w tejże skale. Pow. 1:56.

Fig. 4. Skupienie siarczków żelaza w sąsiedztwie żyłki kalcytowej. Pow. 1:39. (Ciemna, nieprzeświecająca i biała w świetle odbitem masa, wyściełająca ściany żyłki, nie została zbadana).

Fig. 5. Dwie generacje żył mineralnych (żyły przecinające się). Przedstawiająca się czarno część żyły wypełniona jest magnetopirytem. Pow. 1:70.

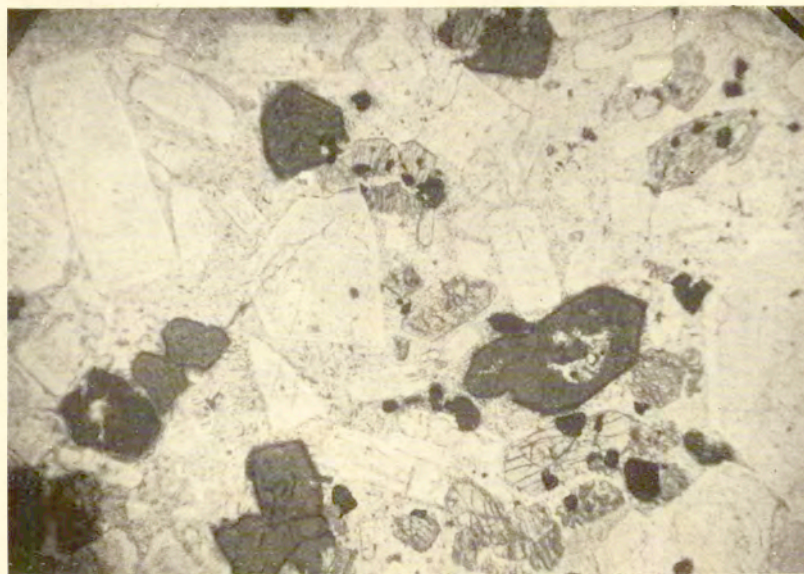


Fig. 1.

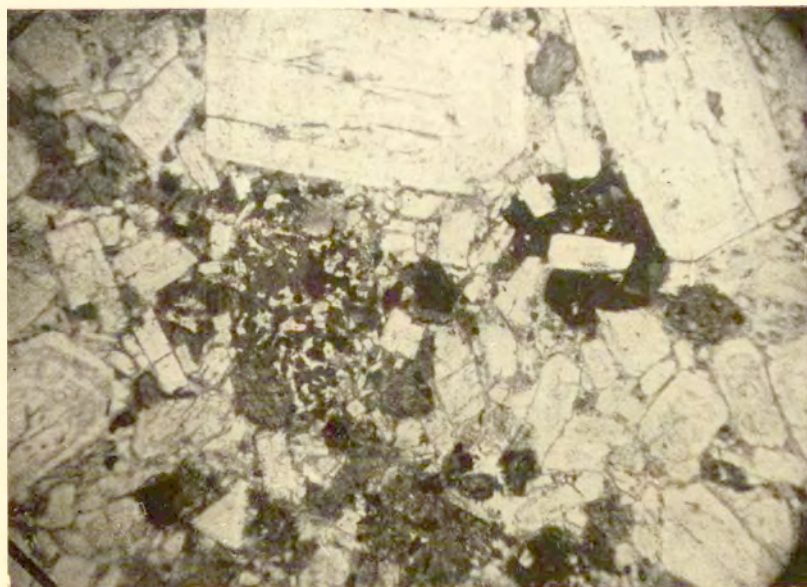


Fig. 2.

Stanisław Małkowski:

Le métamorphisme du contact et le filon métallifère dans le mont Jarmuta près de Szczawnica.

Communication annoncée le 21.II. 1918.

Présentée par St. J. Thugutt.

Dans la présente note provisoire l'auteur décrit les traces de l'action post-éruptive évidentes dans les roches d'une ancienne galerie des mines à l'intérieur du mont Jarmuta. Cette montagne est située aux environs de la station climatique Szczawnica dans les Pieniny (part des monts Karpathes). Dans la préface l'auteur donne une courte esquisse historique de recherches des mines dans les Pieniny. La longueur de la galerie mentionnée avec ses branches surpasse 100 mètres; elle est creusée d'abord dans les roches sédimentaires (le manteau des rochers pieninins, „Klippenhülle“), pénètre ensuite dans la roche éruptive, définie par l'auteur comme l'andésite amphibolo-augitique. La galerie décrite nous présente un profil complet de la région des roches métamorphisées dans le lieu du contact. La région du contact surpasse 20 mètres. Le métamorphisme est endogène de même qu'exogène. Dans l'andésite métamorphisée en contact les amphiboles se décomposent complètement, y apparaissent la biotite, chlorite, calcite et magnétopirite. L'apatite se montre dans une quantité plus grande que dans la roche normale. Dans le contact immédiat avec l'andésite la roche a l'aspect d'une cornéenne brun foncé avec des taches vert foncé. On y trouve sous le microscope une multitude de toutes petites lamelles de biotite et de graines d'augite plongées dans une masse faiblement biréfringente. Cette roche est percée par une grande quantité de petits filons dont deux générations sont à distinguer: 1) les filons plus âgés qui contiennent le calcite, l'épidote et quelque minéral

dispersé parmi la calcite dans la forme des petites aiguilles qui montrent une extinction transversale de la lumière (zéolite?) et 2) les filons plus jeunes remplis de calcite, quartz et magnétopirite. A quelque distance du contact se trouve une roche blanche avec des taches vert pâle. On y remarque calcite, quartz, diopside, wollastonite, grenat (grossulaire?). Un filon métallifère est évident presque tout le long des parois de la galerie. Son épaisseur ne surpasse pas 3 — 4 cm. Au milieu de la masse de limonite qui forme actuellement une partie prépondérante du filon, on peut trouver la galène, le pirite, le magnétopirite, l'antimonite (la quantité duquel était trop menue pour le définir avec une sûreté suffisante), le quartz, l'apatite et les traces de carbonates. Dans les fissures des roches voisines au filon on rencontre les cristaux de gypse.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I.

Fig. 1. L'andésite amphibolo-augitique du fond de la galerie de Jarmuta. Fraiche. Gross. 1: 21.

Fig. 2. L'andésite métamorphisée tout proche du contact de Jarmuta. Gross. 1: 21.

Planche II.

Fig. 1. La calcite en voisinage des feldspaths dans l'andésite métamorphisée. Gross. 1: 38.

Fig. 2. La wollastonite et le quartz en calcite dans la roche sédimentaire métamorphisée. Gross. 1: 74.

Fig. 3. Le grenat dans la même roche. Gross. 1: 56.

Fig. 4. L'aggrégation des sulfures de fer en voisinage du filon de la calcite. Gross. 1: 39¹⁾.

Fig. 5. Deux générations des filons minéraux (les filons croisés). La part noire du filon est remplie de magnétopirite. Gross. 1: 70.

¹⁾ La masse obscure, opaque et blanche dans la lumière réfléchie, qui tapisse les parois du filon, n'a pas été étudiée.

4. Jan Samsonowicz:

Materiały do geologii Gór Świętokrzyskich.

Odkrycie dolnego kambru w Górach Świętokrzyskich.

Komunikat zgłoszony dn. 23 Maja 1918 r.

Przedstawił J. Lewiński.

Za najstarsze utwory Gór Świętokrzyskich były dotychczas uważane łupki i kwarcyty Gór Pieprzowych pod Sandomierzem, w których przed 27 laty Gürich¹⁾ odkrył faunę trylobitów, wskazującą na przynależność tych skał do poziomu z *Paradoxides Tessini* środkowego kambru Skandynawji.

Odkrycie przemennie w lecie r. ub. w Gieraszwicach utworów dolno-kambryjskich nie tylko zapełnia jedną z najstarszych kart historii Gór Świętokrzyskich, lecz — co ważniejsza — znacznie uzupełnia obraz stosunków paleogeograficznych, panujących we wschodniej części Europy na początku okresu kambryjskiego.

Wieś Gieraszwice leży o 6 km. na południe od m. Klimontowa, na lewym brzegu rz. Koprzywianki, która w tym miejscu właśnie swój dotychczas południowy kierunek zmienia raptownie na wschodni, stanowiąc na przestrzeni kilku kilometrów południową granicę loessu, co ułatwia obserwację nad skałami starszemi — trzeciorzędem i paleozoikum.

Nieco na wschód od wsi, na zboczu doliny, w niewielkiem sztucznem odsłonięciu występuje szarowaka, której warstwy padają na SO (<40°).

Jest to skała jasno-żółta z licznymi drobnymi blaszkami miki, łupiąca się na nieprawidłowe płyty; przy wietrzeniu, któremu podlega łatwo, wykazuje kulistą oddzielność; zrzadka spotykałem w niej soczewkowate konkrety czarnego lub szarego kwarcytu; powierzchnie warstw i szczelin często pokrywa czarny nalot.

¹⁾ Gürich, G. Ueber eine cambrische Fauna von Sandomir in Russisch-Polen. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1892, Bd. I, str. 69—70.

W szarowace tej odkrytem faunę, na którą składają się:

Holmia Kjerulfi Linnarss.,

Holmia? sp.,

Ellipsocephalus Nordenskiöldi Linnarss.,

Acrotreta sp.

Hyalolithus sp. sp.

Pierwsza z tych form jest reprezentowana przez bardzo liczne szczątki głowy, pleury i rhachis, które nie pozostawiają najmniejszej wątpliwości co do rodzajowego określenia. Wszystkimi cechami nasza forma zbliża się najbardziej do gatunku skandynawskiego Linnarssona *Holmia Kjerulfi*¹⁾, różniąc się pewnymi szczegółami budowy od *H. Lundgreni* Moberg²⁾, *H. Rowei* Walcott³⁾ i *H. grandis* Kiaer⁴⁾, tembardziej zaś od innych rodzajów Mesonacidów (*Olenellus*, *Callavia*, *Mesonacis*, *Kjerulfia* etc.).

Prócz poprzedniego gatunku istnieje w moim materiale z Gieraszwic parę pleur o odmiennym typie, które prawdopodobnie należeć będą do innego gatunku Mesonacidów (*Holmia?* sp.).

Ellipsocephalus Nordenskiöldi posiadam w ilości 4 okazów tarczy głowowych dobrze zachowanych.

Z ramienionogów — prócz *Acrotreta* (jedna dorsalna skorupka) — znalazłem dwie formy źle zachowane i niemożliwe do określenia.

Natomiast hyolity występują bardzo licznie, przytem należą przynajmniej do dwóch gatunków.

W pobliżu Gieraszwic w kilku miejscach występują skały według mnie również dolno-kambryjskie, aczkolwiek fauny w nich nie znalazłem.

¹⁾ Holm, G. Om *Olenellus Kjerulfi* Linrs. Geologiska Förenings i Stockholm Förhandlingar. Bd. IX, 1887, str. 493.

²⁾ Moberg, J. Chr. Sveriges älsta kända trilobiter. Geol. Fören. Förhandl. Bd. XXI, 1899, str. 309.

³⁾ Walcott, Charles D. *Olenellus* and other genera of Mesonacidae. Smithsonian Miscellaneous Collections. Vol. 53, № 6. Washington, 1910

⁴⁾ Kiaer, J. The Lower Cambrian *Holmia* fauna at Tömten in Norway. Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat. Naturv. Klasse. 1916 № 10-Christiania.

Nieco na pd.-zachód od Gieraszwic istnieją dwie wielkie odkrywki: jedna z nich leży na lewym brzegu Koprzywianki, przy drodze z Gieraszwic do Królewic, druga zaś na prawym brzegu, tuż przy młynie w Bazowie. W obu odsłaniają się pod loessem do głębokości 8 m. żółte łupki szarowakowe i szarowaki, ułożone naprzemianlegle z cienkimi warstwami ciemnych drobnoziarnistych kwarcytów. W obu odkrywkach warstwy leżą prawie poziomo lub tylko zlekka są pochylone ku Pd.

Na pn.-zachód od Gieraszwic przy zastawie młyńskiej w Rybnicy występują w dolinie zielonkawo-żółte piaskowce szarowakowe i szarawe piaskowce. Padają one pod nieznacznym kątem (5—10°) na zachód. Widzimy je również w kilku punktach na lewym brzegu doliny, gdzie tworzą kilkunastometrowej wysokości ściany. Upad warstw jest zmienny: południowy (do 30°) i zachodni (do 15°).

Przynależność tych utworów do dolnego kambru staje się oczywista, jeżeli zważyć ich wielkie petrograficzne podobieństwo do szarowak z Gieraszwic i wynikającą z małych przeważnie kątów upadu ciągłość warstw.

Co się tyczy rozwiniętych dalej na północ w dolinie Koprzywianki i w bocznych dolinkach potężnych kompleksów przeważnie żółtych ilastych łupków i piaskowców, to określenie ich wieku przedstawia na razie wielkie trudności. Jak świadczy znaleziona przeze mnie w Konarach fauna trylobitów, część tych utworów należy do kambru, choć częściowo mogą one reprezentować już sylur.

W związku z szarowaką Gieraszwic znajdują się utwory przypuszczalnie dolno-kambryjskie w Królewicach, Skwirzowej, wreszcie w Cegielni pod m. Koprzywnicą.

Na wschód od Królewic na lewym brzegu dopływu Koprzywianki rzeczki Kacanki, w pobliżu młyna Lipowiec, w paru odkrywkach występują drobnoziarniste zbite kwarcyty, szare, siwe lub żółtawe, z licznymi spękaniem, wypełnionymi kalcytem i pokrytymi brunatnym nalotem związków żelaza. W ich stropie leżą żółtawe i zielonkawe łożupki, tworzące dalej na zachód szereg naturalnych odsłoneń. Wobec tego, że odsłoneńca te leżą na południe (SSW) od Bazowa, cały zaś kompleks posiada upad północny (zmienny 35—70°), znajduje się on przeto w spągu

szarowak z Bazowa, czyli może reprezentować poziom nieco starszy, niż poziom z *H. Kjerulfi*.

Na północ od Skwirzowej (3 km. na wschód od Gieraszwic) w pobliżu młyna¹ istnieje duża odkrywka, gdzie pod strzępami tortonu leżą nachylone ku SSW ($<25^{\circ}$) jasne zbite kwarcyty, nad nimi zaś — kompleks łożupków rdzawych, szarych, zielonkawych, wreszcie płytowe piaskowce żółtawo-zielonkawe, częściowo szarowakowe. Warstwy są potrzaskane, z licznymi lustrzaniami powierzchniami uskoków.

Te same utwory występują w odkrywce obok Cegielni pod Koprzywnicą, przykryte przez utwory trzeciorzędowe; upad wschodni ($<25^{\circ}$).

Skały Skwirzowej i Cegielni przypominają utwory z Królewic i nie ulega wątpliwości, iż należą również do dolnego kambru.

Z powyższego widzimy, że utwory dolno-kambryjskie ciągną się z pod m. Koprzywnicy aż do Rybnicy pasem około 8 km. długości o kierunku SOO—NWW. Tworzą one zniszczone siodło, najdalej na PdWsch. wysuniętą część Gór Świętokrzyskich. Z południa przylegają do linii dyzlokacyjnej Kurdwanów-Zawichost Teisseyrego¹).

W całej Europie środkowej kambru dolnego brak (Czechy)⁴ lub też nie został paleontologicznie stwierdzony (Turyngja, Ardeny): W pd. Francji (Montagne Noire), pd. Hiszpanji (Sierra Morena), wreszcie w Sardynji do dolnego kambru niektórzy badacze²) zaliczają utwory wapienne, zawierające liczne *Archaeocyathidae*, które w Ameryce Pn. występują wspólnie z fauną *Olenellusowa*.

Odmienny typ posiadają utwory dolnego kambru Atlantyckich prowincyj Ameryki Pn. i Europy (Anglii, Szwecji, Norwegji, wreszcie prowincyj Nadbałtyckich). Są to utwory przeważnie klastyczne z fauną, wśród której rodzina *Mesonacidae* (*Olenellus*, *Holmia*, *Mesonacis* etc.) odgrywa rolę przewodnią. Dla nas najważniejsze są utwory dolno-kambryjskie Szwecji i Norwegji.

¹) W. Teisseyre. Der paläozoische Horst von Podolien und die ihn umgebenden Senkungsfelder. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. XV, 1903.

²) Frech, Fr. Lethaea geognostica. I T. Lethaea palaeozoica, 1897.

W Skanji (Andrarum etc.) dolny kambryjczyk dzieli się na 2 poziomy: dolny z *Mesonacis Torelli* Moberg i górny z *Holmia Kjerulfi* Linnarss¹⁾. Fauna z ostatniego poziomu została również znaleziona w Torneträsk (Laponja)²⁾.

W Norwegiji Kiaer (l. c. str. 97) wyróżnia trzy poziomy faunistyczne dolnego kambryjczyka: dolny z *Discinella Holsti* Moberg, środkowy z *Holmia Kjerulfi* Linnarss. i górny ze *Strenuella* (= *Arionellus*) *Linnarssoni* Kiaer, przy czem ostatni jest bardzo ściśle związany z kambryjczykiem środkowym, tak, iż możnaby go było z równą słusznością zaliczyć do kambryjczyka środkowego.

Nasze przeto dolno-kambryjskie utwory odpowiadają górnemu poziomowi dolnego kambryjczyka Skandynawji, czyli poziomowi z *Holmia Kjerulfi*. Z tego właśnie poziomu znany jest w Skandynawji znaleziony w Gieraszwowicach *Ellipsocephalus Norden-skiöldi*.

Znalezienie dolnego kambryjczyka w Górach Świętokrzyskich określa dokładniej zasięg morza dolno-kambryjskiego w kierunku południowym. Obecnie pewnem jest, że morze to opierało się z południa o prastare trzony masywu Czeskiego, Prakarpat i płyty krystalicznej Ukrainskiej. Z południa właśnie pochodzić musi materiał, z którego składają się klasyczne skały paleozoikum Gór Świętokrzyskich.

Istnienie dolnego kambryjczyka dalej na wschód (Rawanicze, Ural) nie jest wykluczone; tedy mogło istnieć połączenie mórz dolno-kambryjskich Europy i Syberji.

Zakład Geologiczny
Uniwersytetu Warszawskiego.

¹⁾ Högbom, A. S. Fennoskandia. Handbuch der regionalen Geologie. Band IV, 3. 1913.

²⁾ Moberg, J. Chr. Bidrag till kännedomen om de kambryska lagren vid Torneträsk. Sveriges Geologiska Undersökning. Ser. C. № 212 Aorsbok 2. № 4 1908.

Jan Samsonowicz:

**Das Untercambrium
im polnischen Mittelgebirge.**

Angemeldet am 23.V. 1918.

Vorgelegt von J. Lewiński.

Als die ältesten Gesteine im polnischen Mittelgebirge wurden bisher die Schiefer und Quartzite des Pfeffer-Gebirges bei Sandomierz betrachtet, wo Gürich 1891 eine mittelcambrische Trilobiten-Fauna entdeckt hatte.

Im Sommer des vorigen Jahres habe ich in Gieraszwice die Schichten mit *Holmia* — Fauna entdeckt.

Das Dorf Gieraszwice liegt 6 km. südlich vom Städtchen Klimontów (Kreis Sandomierz) am linken Ufer des Flusses Koprzywianka.

Etwas östlich vom Dorfe in einem künstlichen unbedeutenden Aufschlusse tritt eine gelbe Grauwacke zu Tage, deren Schichten folgende Fauna enthalten:

Holmia Kjerulfi Linnarss.,

Holmia? sp.

Ellipsocephalus Nordenskiöldi Linnarss.,

Acrotreta sp.,

Hyolitus sp. sp.

Diese Fauna kann als äquivalent mit der oberen Zone (Zone mit *Holmia Kjerulfi*) des Untercambrium Schwedens (Schoonen, Torneträsk etc.) und Norwegens (Tömtén) angesehen werden.

Ganz ähnliche Grauwacken sind ebenfalls westlich von Gieraszwice und bei Bazów in Steinbrüchen in fast horizontaler Lagerung sichtbar.

Endlich finden sich dieselben Grauwacken etwas nördlich von Rybnica am linken Koprzywianka-Ufer.

Die oben erwähnten Bildungen gehören ohne Zweifel zum UnterCambrium, was aus der petrographischen Aehnlichkeit mit der Geraszowicer Grauwacke und aus der fast horizontalen Lagerung folgt.

In Zusammenhange mit der Gieraszowicer Grauwacke stehen die Gesteine in Królewice, Skwirzowa und Cegielnia bei Koprzywnica.

Die bei Królewice auftretenden verschiedenartigen Quarzite fallen gegen N, unter die Grauwacken von Bazów, was deren höheres Alter beweist.

Auch in Skwirzowa und Cegielnia habe ich ähnliche Quarzite festgestellt.

Die oben beschriebenen untercambrischen Gesteine erstrecken sich von Koprzywnica bis Rybnica in einem Streifen von 8 km. Länge in der Richtung SOO—NWW. und bilden einen zerstörten Sattel. Es ist der am meisten nach SO auslaufende Teil des polnischen Mittelgebirges, der sich von S. an die Weichselbruch-Linie von Teisseyre anlehnt.

Geologisches Institut
der Universität Warschau.

5. J. Krassowski:

O nierówności długookresowej w ruchu planetoidy (103) Hera.

Komunikat zgłoszony dnia 15 Kwietnia 1918 r.

Przedstawił St. Mazurkiewicz.

W ruchu planetoidy (103) występuje perturbacja długookresowa, zależna od argumentu $8\mu' - 3\mu$ (a więc rzędu 5-go), gdzie μ' oznacza ruch średni dzienny Jowisza, zaś μ średni ruch dzienny Hery. Podobne nierówności długookresowe możemy wyznaczyć albo posługując się metodą interpolacyjną Leverrier'a¹⁾ albo też — znacznie krótszą i dogodniejszą w praktyce metodą Cauchy²⁾. Dla wyznaczenia szukanej nierówności w niniejszej pracy posilkowaliśmy się tą ostatnią metodą. Jak to Houel wykazał, współczynnik nierówności zależy bardzo znacznie od przyjętego do rachunków średniego ruchu dziennego planetoidy; ponieważ elementy (103) Hery nie są zupełnie ściśle podane i nam chodziło głównie o wyznaczenie długości okresu powyższej perturbacji, przeto ograniczyliśmy się do dokładności 1" w wyznaczeniu współczynnika nierówności. To ograniczenie pozwoliło nam wykonać cały rachunek tablicami 6-cio cyfrowych logarytmów.

W krótkości zestawmy najważniejsze wzory metody Cauchy'ego w tej postaci, jaką jej nadał V. Puiseux³⁾.

Niech T i T' będą anomalje średnie Hery i Jowisza; μ i μ' ich ruchy średnieienne. Zakładając, że pierwsza część funkcji perturbacyjnej $\frac{1}{r}$ (ta właśnie, która zawiera szu-

1) Leverrier U. J.: Annales de l'Observ. de Paris-Memoires t. I; Houel J.: An. de l'Obs. de Paris Mémoires t. 8.

2) Tisserand F.: Traité de mécanique céleste, t. IV. XVII; V. Puiseux: Ann. Paris. Mém. t. 7.

Cauchy: Oeuvres I, 9.

Perrotin J.: Ann. de l'Obs. de Toulouse, t. I.

3) Houel J.: loco cit.

kaną nierówność) jest rozwiniętą w szereg względem potęg

$$e^{\tau\sqrt{-1}} \quad \text{i} \quad e^{-\tau\sqrt{-1}},$$

to metoda Cauchy'ego pozwoli nam wyznaczyć w rozwinięciu powyższem, spółczynnik wyrażenia następującego:

$$e^{\pm (n' T' - n T) \sqrt{-1}}.$$

Oznaczmy ten spółczynnik przez

$$\mathfrak{M} e^{\pm \Omega \sqrt{-1}},$$

wtedy wyraz, odpowiadający w rozwinięciu funkcji perturbacyjnej argumentowi $n' T' - n T$ będzie:

$$R_e = \psi \mathfrak{M} \cos (n' T' - n T + \Omega),$$

gdzie

$$\psi = \frac{6}{\sin 1''} \cdot \frac{m'}{1+m'} \left(\frac{\mu}{n' \mu' - n \mu} \right)^2 n a$$

wzory Cauchy'ego pozwalają nam właśnie obliczyć \mathfrak{M} i Ω .

Niech więc ψ i ψ' oznaczają anomalje mimośrodowe Hery i Jowisza; a , a' — połowy osi większych, ε , ε' — mimośrod; τ , τ' — odległości periheliów od wspólnego węzła drogi Hery i Jowisza; I — nachylenie wzajemne tych dróg.

Mieć więc będziemy:

$$\frac{1}{2} (M + N) = \cos^2 \frac{I}{2} \cos (\tau - \tau'),$$

$$\frac{1}{2} (M - N) = \sin^2 \frac{I}{2} \cos (\tau + \tau'),$$

$$\frac{1}{2} (P + Q) = -\sin^2 \frac{I}{2} \sin (\tau + \tau'),$$

$$\frac{1}{2} (P - Q) = -\cos^2 \frac{I}{2} \sin (\tau - \tau'),$$

a ponieważ

$$r^2 = r'^2 + r^2 - 2 r r' \cos (r, r'),$$

to uwzględniając wielkości M, N, P, Q znajdziemy:

$$r^2 = r^2 + r'^2 - 2 M r r' \cos v \cos v' - 2 N r r' \sin v \sin v' - \\ - 2 P r r' \sin v \cos v' - 2 Q r r' \cos v \sin v'.$$

Oznaczając dalej dla krótkości:

$$i = \frac{1}{2} a^2 \varepsilon^2; \quad i' = \frac{1}{2} a' \varepsilon'^2; \quad f = -2 M a a';$$

$$g = -2 N a a' \sqrt{1-\varepsilon^2} \cdot \sqrt{1-\varepsilon'^2};$$

$$h = -2 P a a' \sqrt{1-\varepsilon^2}; \quad h' = -2 Q a a' \sqrt{1-\varepsilon'^2};$$

$$b = a^2 + a'^2 + i + i' + f \varepsilon \varepsilon'; \quad c = -2 a^2 \varepsilon - f \varepsilon';$$

$$c' = -2 a'^2 \varepsilon' - f \varepsilon; \quad d = -h \varepsilon'; \quad d' = -h' \varepsilon,$$

oraz

$$H = b + c \cos \psi + d \sin \psi + i \cos 2 \psi,$$

$$K \cos \omega = c' + f \cos \psi + h \sin \psi,$$

$$K \sin \omega = d' + g \sin \psi + h' \cos \psi,$$

wtedy:

$$r^2 = H + K \cos (\psi' - \omega) + i' \cos 2 \psi'$$

czyli

$$r^2 = H + \frac{1}{2} K \left\{ x' e^{-\omega \sqrt{-1}} + x'^{-1} e^{\omega \sqrt{-1}} \right\} + \frac{1}{2} i' (x'^2 + x'^{-2}),$$

gdzie

$$x' = e^{\psi' \sqrt{-1}}.$$

Cauchy okazał, iż to równanie, posiadające 4 pierwiastki, będzie można napisać w postaci następującej:

$$r^2 = \frac{i'}{2 a' \varkappa'} (1 - a' e^{-\varphi' \sqrt{-1}} \cdot x') (1 - a' e^{\varphi' \sqrt{-1}} \cdot x'^{-1}) \\ (1 - \varkappa' e^{\varphi' \sqrt{-1}} \cdot x') (1 - \varkappa' e^{-\varphi' \sqrt{-1}} \cdot x'^{-1}) = \frac{\varphi (x')}{2 x'^2},$$

gdzie zakładamy, że a', \varkappa' są dodatnie i mniejsze od 1.

Aby obliczyć dla każdego ψ , odpowiadające jemu wartości a' , \mathfrak{b}' , φ' , Cauchy postępuje w ten sposób, iż z równania

$$\varphi(x') = 0,$$

kładąc

$$y_1 = \cos 2\varphi'; \quad y_2 = \frac{1}{2} \left(a' \mathfrak{b}' + \frac{1}{a' \mathfrak{b}'} \right); \quad y_3 = \left(\frac{a'}{\mathfrak{b}'} + \frac{\mathfrak{b}'}{a'} \right);$$

znajduje następujące proste związki pomiędzy wielkościami y :

$$y_1 + y_2 + y_3 = \frac{H}{i'}; \quad y_1 y_2 + y_1 y_3 + y_2 y_3 = \frac{K^2}{4 i'^2} - 1;$$

$$y_1 y_2 y_3 = \frac{K^2 \cos 2\omega}{4 i'^2} - \frac{H}{i'}.$$

Z tych związków widać, że y_1, y_2, y_3 są to pierwiastki następującego równania stopnia 3-go:

$$y^3 - \frac{H}{i'} y^2 + \left(\frac{K^2}{4 i'^2} - 1 \right) y + \frac{H}{i'} - \frac{K^2 \cos 2\omega}{4 i'^2} = 0,$$

z którego znajdziemy po rozwiązaniu odpowiednie y .

Zakładając $y_1 < 1 < y_2 < y_3$ znajdziemy:

$$a' \mathfrak{b}' = \frac{1}{2 y_2} + \frac{1}{8 y_2^3} + \frac{1}{16 y_1^5};$$

$$\frac{\mathfrak{b}'}{a'} = \frac{1}{2 y_3} + \frac{1}{8 y_3^3} + \frac{1}{16 y_3^5},$$

skąd obliczymy a' i \mathfrak{b}' zaś φ' ze wzorów:

$$\cos \varphi' = -\frac{K}{i'} \cdot \frac{\cos \omega}{a' + \frac{1}{a'} + \mathfrak{b}' + \frac{1}{\mathfrak{b}'}};$$

$$\sin \varphi' = -\frac{K}{i'} \cdot \frac{\sin \omega}{\mathfrak{b}' + \frac{1}{\mathfrak{b}'} - a' - \frac{1}{a'}}.$$

dla tylu poszczególnych wartości ile jest danych wartości ψ

Dalej przy pomocy wzorów:

$$v = \frac{64800}{\pi} \left(\frac{2n' - 1}{4} a'^{-1} + \frac{2n' + 1}{4} a' \right) \varepsilon' \sin \varphi' - n' \varphi'$$

$$V = \frac{(2n' - 1)!}{(2n')!} \sqrt{\frac{2a' \varepsilon'}{i'}}$$

$$\cdot \frac{a'^{n'}}{\sqrt{1 - a'^2}} e^{\left(\frac{2n' - 1}{4} a'^{-1} - \frac{2n' + 1}{4} a' \right) \varepsilon' \cos \varphi' - \frac{1}{4n'} \cdot \frac{a'^2}{1 - a'^2}} \cdot (1 - \varepsilon \cos \psi)$$
(II)

obliczymy dla każdego ψ odpowiednie v i V .

Gdy te ostatnie wartości zostały obliczone, wtedy z łatwością będziemy mogli z równań następujących obliczyć szukane \mathfrak{M} i Ω :

$$\mathfrak{M} \cos \Omega = \frac{1}{k} \sum_k V_k \cos (v_k + n T_k),$$

$$\mathfrak{M} \sin \Omega = \frac{1}{k} \sum_k V_k \sin (v_k + n T_k).$$
(III)

W praktycznych zastosowaniach metody Cauchy'ego jest rzeczą ważną oznaczyć liczbę k , t. j. części, na które musimy podzielić obwód koła aby otrzymać odpowiednią ilość anomalji ψ .

Od liczby k zależy dokładność obliczenia współczynnika nierówności; aby wyznaczyć ten współczynnik z pewną daną a priori dokładnością, wystarczy zastosować przed wykonaniem rachunku pewne kryterja podane przez Cauchy'ego; z tych kryterjów od razu dowiemy się, jakimi tablicami logarytmicznymi wystarczy wykonać cały rachunek, w ten sposób, aby otrzymać ostateczny rezultat z żadaną dokładnością.

Do naszych rachunków użyliśmy następujące elementy Hery ¹⁾ i Jowisza ²⁾:

¹⁾ Leveau: B. J. 1912.

²⁾ Leverrier: Conn. d. Temps 1914.

(103) Hera

E = 1897 Luty 8·0 Berlin
 M = 173° 11' 18·9"
 $\omega = 185 \ 58 \ 23\cdot1$
 $\Omega = 136 \ 18 \ 9\cdot4$
 $i = 5 \ 24 \ 36\cdot7$
 $\varphi = 4 \ 30 \ 21\cdot3$
 $\mu = 798''\cdot0990$

log a = 0·431 9665

Jowisz

L = 238° 7' 56''·59
 $\pi = 12 \ 43 \ 15\cdot50$
 $\Omega = 99 \ 26 \ 36\cdot29$
 $e = 0\cdot04833475$
 $i' = 1^\circ \ 18' \ 31''\cdot45$
 log a = 0·7162172
 $\mu' = 299''\cdot1283$

1900·0

Dla przyjętego w naszych rachunkach ruchu średniego dziennego Hery i Jowisza mieć będziemy:

$$8\mu' - 3\mu = -1''\cdot2706,$$

jest to mały ułamek średniego ruchu dziennego obu ciał, a więc perturbacja będzie wyższego rzędu i długookresową. Na zasadzie powyższych elementów znaleźliśmy następujące wielkości pomocnicze:

lg M = 9·903151	lg P = 9·776104
lg N = 9·902272	lg Q = 9 777930n
lg f = 1·352365n	lg g = 1·349634n
lg h = 0·223974n	lg h' = 0·226636
lg i = 8·353324	lg i' = 8·499923
lg d = 8·908233	lg d' = 9·121846n
lg c = 8·782602	lg c' = 9·928448n
lg b = 1·535871	

Stosując kryterjum podane przez Cauchy, stwierdzamy, że ograniczając się do 1'' w współczynniku szukanej nierówności, wystarczy wykonać cały rachunek tablicami 6-o cyfrowych logarytmów i podzielić okrąg koła na 15 części. Mieć więc będziemy:

lg H	lg K
1.536922	1.3693855
1.537014	1.3694285
1.537119	1.3694370
1.537187	1.3684272
1.536995	1.3648403
1.536729	1.3574033
1.536261	1.3474214
1.535740	1.3393937
1.534993	1.3363717
1.534443	1.3404240
1.535158	1.3500336
1.535988	1.3592480
1.535892	1.3650059
1.536604	1.3676904
1.536849	1.3687426

Znając już powyższe wielkości, możemy przystąpić do rozwiązania równań (I). Te równania najdogodniej rozwiązać będzie metodą Greenhill'a¹⁾, polegającą jak wiemy na zastosowaniu funkcji eliptycznych Weierstrass'a. Po rozwiązaniu tych równań, znając już a' , v' , φ' , ze wzorów (II) znajdziemy szereg wartości $\log v$ i V .

Te wartości wstawione do wzorów (III), dadzą nam ostatecznie:

$$\lg \mathfrak{M} = 2.586259,$$

$$\Omega = - 13^{\circ} 4' 24''.2.$$

W ten sposób obliczyliśmy już szukany współczynnik w rozwinięciu funkcji perturbacyjnej oraz wyrażenie

$$R_e = 386'' \cos (8 T' - 3 T - 13^{\circ} 4' 24''.2),$$

Okres szukanej perturbacji wynosić będzie: 2792.6 lat juljańskich.

Obserwatorium astronomiczne
Uniwersytetu w Warszawie.

¹⁾ Greenhill: Proceedings, London Mathematical Society v. XVII

J. Krassowski:

Sur une inégalité à longue période dans le mouvement de Héra (103).

Communication annoncée le 15.IV. 1918.

Présentée par St. Mazurkiewicz.

Dans le mouvement de la petite planète Héra (103) il existe une inégalité du 5-e ordre, dépendant de l'argument suivant

$$8 \mu' - 3 \mu = - 1''.2706$$

où μ' et μ sont les moyens mouvements diurnes de Jupiter et de Héra.

Pour déterminer le coefficient de cette inégalité j'ai appliqué aux éléments de Héra et de Jupiter (voir le texte polonais) les formules données par Cauchy et transformées par V. Puisseux (Annales de l'Observatoire de Paris, Mémoires t. 7). Dans les calculs j'ai suivi ces formules, en faisant toutefois quelques modifications faciles, dûes à ce que jusqu'à présent nous ne connaissons point encore, avec toute l'exactitude voulue, les éléments de Héra. D'ailleurs J. Houel (Ann. de l'Obs. de Paris-Mémoires t. 8) a montré qu'un changement même peu notable de la valeur du moyen mouvement diurne produit, dans le résultat final, une différence très grande dans la valeur de l'inégalité cherchée. C'est pour cela que nous nous sommes limité dans la détermination du coefficient à 1'' et nous avons fait les calculs avec des logarithmes à 6 décimales. Les équations du 3-ème degré (I texte polonais) nous avons résolu très aisément au moyen de la méthode de Greenhill¹⁾, qui donne un moyen simple et expéditif de la résolution des équations de troisième degré avec les fonctions de Weierstrass.

Nos calculs nous ont conduit aux résultats suivants: en appelant R_e l'inégalité cherchée nous trouvons:

$$R_e = 386'' \cos (8 T' - 3 T - 13^{\circ} 4' 24''.2).$$

Cette inégalité a pour période 2792.6 années juliennes.

Varsovie, Observatoire de l'Université.

¹⁾ Greenhill: Proceedings London Mathematical Society v. XVII.

6. Zofja Bichniewiczówna:

O przyzwyczajaniu beztlenowców do tlenu.

(Z Pracowni Serologicznej Tow. Nauk. Warsz., oraz z Pracowni
Bakterjologicznej Miejskiej).

Komunikat zgłoszony dn. 25 Kwietnia 1918 r.

Przedstawił M. Jakowski.

(Streszczenie).

O życiu i rozwoju bakterij tlenowych w atmosferze bez-
tlenowej posiadamy liczne i obszernie dane, nietylko w pracach
specjalnych, ale i w większych podręcznikach bakterjologicznych
mamy zaznaczone, czy poszczególne gatunki mogą się rozwijać
pozbawione tlenu i jak się ten rozwój odbywa, natomiast o ży-
ciu, względnie przyzwyczajeniu anaerobów do tlenu prawie nic
nie wiemy. Trudno nawet wyjaśnić dlaczego to ważne i ciekawe
zagadnienie tak mało było dotąd poruszane.

Pierwszym i prawie jedynym badaczem, którego temat po-
wyższy zainteresował, jest Rosenthal. Postanowił on zba-
dać, czy bakterje, uważane za bezwzględne beztlenowce, dadzą
się przyzwyczać do tlenu. Wbrew swoim przewidywaniom,
otrzymał on wyniki dodatnie, t. j. doprowadził szczepy do łat-
wego wzrostu w warunkach zwykłych (Soc. de Biologie, 1916).

Do posiewów używał Rosenthal długich, wąskich probó-
wówek, gdyż okazało się, że dla otrzymania wzrostu średnica
probówki musi stać w pewnym stosunku do wysokości słupa
płyну. Np. hodowle tężca w mleku zbieranem rosną odrazu
jeżeli

średnica probówki	$1\frac{1}{2}$	cm.	wysokość słupa	płyну	10	cm.
"	"	1	"	"	"	$8\frac{1}{2}$
"	"	$\frac{1}{2}$	"	"	"	6

Przy tej samej wysokości w szerszych probówkach posiewy
nie rosną.

Mając do rozporządzenia trzydzieści parę szczepów bez-tlenowych, które wyizolowałam i wyhodowałam z gangreny gazowej w pracowni Lazaretu Miejskiego, postanowiłam, idąc za radą Dr. Karwackiego, spróbować czy uda mi się przyzwyczaić je do życia w warunkach tlenowych.

Hodowle te podług rodzin należały: do rodziny prątków obrzęku złośliwego (Pasteur-Koch), do rodziny prątków gnilnych, do grupy prątków Ghon-Sachs'a, do rodziny otocz-kowców gazotwórczych (Achalme-Welch-Fraenkel), do rodziny prątków nieżytu kiszkowego (Bac. ekte inditis spirogens Klein), wreszcie do rodziny prątków Nowy'ego.

Szczepy te od 2 lat znajdowały się w pracowni. Rosły obficie. Przeważnie wytwarzały gaz, czerniły, lub nawet doprowadzały do rozpadu wątrobę, dając szary lub czarny pył na dnie probówek, wydzielaly cuchnący zapach.

Wszystkie szczepy świeżo po wyosobnieniu były bezwzględ-nemi anaerobami. Pożywką, na której następowało przyzwyczajanie do tlenu był zwykły buljon rozlewany w specjalne probówki o średnicy 12 mm. i wysokości 14 cm. Pierwszy posiew starałam się otrzymać w słupie płynu o wysokości 10 cm., z którego przesiewałam na buljon o wysokości 8 cm., dalej na 6 cm. i 4 cm., skąd zostawał przeniesiony do buljonu w zwykłej probówce.

Pozornie przyzwyczajanie drobnoustrojów do coraz niższych kolumn płynu przedstawia proces prosty i łatwy, w rzeczywistości jest to praca mozolna, wymagająca ogromnej cierpliwości. Uzyskanie pierwszego posiewu w buljonie 10 cm. jest sprawą niełatwą, przeniesienie do buljonu choćby o tej samej wysokości przedstawia duże trudności, a otrzymanie hodowli w po-żywce o niższym poziomie kosztowało nieraz kilka tygodni bezowocnych wysiłków. Od czego zależało niepowodzenie, względnie powodzenie — trudno orzec, mam wrażenie, że roz-strzygającym był tu tylko traf, gdyż zawsze używałam 24-go-dzinnej hodowli do posiewania, buljon był zawsze jednakowo przyrządzany i zawsze posiewano duże ilości pipetką. Wielokrotnie z buljonu o słupie niższym musiałam wracać do wyższe-go i znów wolno niżej schodzić. W razie dodatniego wyniku buljon po 24 godz. lub 48 godzinnym pobycie w cieplarni mętniał równomiernie, zwykle wydzielal przykry odór, po paru

dniach męt dawał silny osad na dnie, który pozostawał szarym, lub częściej czerniał, czasami tworzyła się czarna obrączka na ścianie naczynka w dolnej połowie płynu. Osad przedstawiał najczęściej pył równomierny na dnie próbówki, czasami był szklisto-pierzasty, lub grudkowy, podnoszący się dość wysoko wzdłuż ścian próbówki.

Już z buljonu o wysokości 8 cm. próbowałam przeszczeptać pipetką lub uszkiem platynowym, (zwłaszcza tam, gdzie powstawał męt pierzasty lub grudkowy) na agar skośny i tu znów powtarzała się ta sama sprawa, względnie łatwo otrzymywałam pierwszy posiew, który nie dawał się dalej przeniść i znów trzeba było czynić starania dla otrzymania hodowli trwalszej.

W pierwszych posiewach tlenowych zarówno w buljonie jak i na agarze przeważały formy uwstecznione, więc bakterje o formach esowatych i serdelkowatych, następne posiewy dawały już typowe laseczki obficie zarodnikujące, najczęściej mające spory terminalnie lub paraterminalnie, co było połączone z mniejszym lub większym rozszerzeniem laseczki i nadawało jej wygląd rakiety lub gwoździa. Na agarze skośnym powstawały kolonie duże, kremowe, błyszczące, szluzowate i cuchnące, rzadko o brzegach gładkich zwykle głęboko wycinanych falistych, lub ząbionych. Często posiewy na agarze miały wygląd kropelek bezbarwnych, hodowie takie trudno się dawały przeszczeptać, łatwo ginęły na podłożu.

Przy barwieniu metodą Grama prątki gazowe tlenowe lepiej zatrzymywały barwik fioletowy, niż to miało miejsce w życiu beztlenowym i stawały się zdecydowanie \pm Gram; wyjątek stanowiły posiewy na podłożach z cukrem, gdzie znów występowały laseczniki \pm Gram. Zaerobizowane bakterje z biegiem czasu po wielokrotnych przesiewach, t. j. po kilku lub kilkunastu miesiącach traciły swój charakterystyczny wygląd morfologiczny i zamiast długich, smukłych laseczek zarodnikujących biegunowo, form raketowatych, wiśniowatych lub gwoździowatych, otrzymywałam teraz twory krótkie, grube, prawie kwadratowe, a przy zaokrąglonych brzegach wyglądające często jak duże koki, spory powstawały centralnie i wypełniały prawie całą komórkę bakteryjną, która wtedy nieco się wydłużała i nabierała wyglądu laseczki ściennej; układ pozostawał bezładnym, laseczki

pojedyncze lub po 2 razem, rzadko spotykałam krótkie łańcuszki. Najłatwiej tym przemianom ulegały posiewy na agarze; początkowo przesiew do buljonu wraca pierwotny wygląd, po dłuższym pobycie na agarze przestaje pomagać. Hodowle buljonowe znacznie wolniej poddają się przeobrażeniu, pewna ilość moich szczepów, pomimo, że od wielu miesięcy rośnie w zwykłym buljonie, posiada niezmieniony wygląd morfologiczny.

Nie zauważyłam nigdzie zaniku własności biologiczno-chemicznych: moje szczepy, z których część żyje już przeszło $1\frac{1}{2}$ roku w warunkach tlenowych, dotąd wybornie trawią mleko, rozkładają cukier mleczny, peptonizują żelatynę i t. d.

Zaerobizowane hodowle przeprowadzałam przez różne pożywki, jak mleko, żelatyna, pożywka Löffler'a, porównywując wyniki otrzymane z rezultatami poprzednimi, gdy nie były jeszcze przyzwyczajone do życia tlenowego.

Określałam także zdolność szczepów do wytwarzania kwasów w sposób następujący: do zwykłego buljonu dodawałam $1\frac{0}{10}$ cukru, rozlewałam w probówki w ilości 10 cm.³ i do wyjałowianego płynu przenosiłam jedno uszko hodowli agarowej, lub 3 krople hodowli buljonowej i wstawiałam do ciepłarki o temperaturze 37° C. Do doświadczeń używałam cukru gronowego i mlecznego. Wszystkie wytwarzają znaczną ilość kwasu.

Z trzydziestu kilku szczepów, dwadzieścia przyzwyczaiłam do życia w warunkach tlenowych, wybierałam przytem z każdej rodziny po kilku przedstawicieli. Pomimo opornego początku, wszystkie bez wyjątku poddane próbie aerobizacji dały się przyzwyczaić do tlenu, co pozwala wnioskować, że i pozostałe bez wątpienia uległyby tej samej tresurze.

7. Stefan Mazurkiewicz:

O wyznaczniku Wrońskiego.

Komunikat zgłoszony dn. 29 Kwieśnia 1918 r.

W nocie niniejszej dowodzę następującego twierdzenia: dla każdego całkowitego $n \geq 2$ zbudować można układ n funkcyj o własnościach następujących: I. Funkcje układu są różniczkowalne n razy w przedziale $(0,1)$. II. Ich wyznacznik Wrońskiego znika tożsamościowo w przedziale $(0,1)$. III. Stosunki minorów tego wyznacznika, odpowiadających elementom jednego i tego samego wiersza — są ciągle w całym przedziale $(0,1)$. IV. Funkcje układu są we wspomnianym przedziale linjowo niezależne.

Istnienie takiego układu dowodzi fałszywości twierdzenia o koniecznym i dostatecznym warunku linjowej niezależności funkcji, podanego w r. 1913 przez P. Martinotti'ego w pracy: „Il Wronskiano e la dipendenza lineare di n funzioni di una variabile reale“.

RÉSUMÉ

Stefan Mazurkiewicz.

Sur le determinant de Wronski.

Communication annoncée le 29.IV. 1918.

Dans une Note: „Il Wronskiano e la dipendenza lineare di n funzioni di una variabile reale ¹⁾“. M. Martinotti a énoncé le théorème suivant: „Condizione necessaria e sufficiente affinché n funzioni in un intervallo (a, b) nel quale ammettono almeno le prime n derivate successive, non siano linearmente indipendenti, é che il Wronskiano di dette funzioni si annulli identicamente nell'intervallo stesso e che

¹⁾ Rendic. Palermo 35 (1913).

nei punti di questo, che annullano contemporaneamente tutti i complementi algebrici degli elementi di una orizzontale qualunque di detto determinante, i rapporti di questi complementi algebrici siano funzioni continue“.

Je me propose de démontrer, que ce théorème est inexact, c. à d. qu'il existe pour tout entier $n > 1$ un système de n fonctions, possédant les quatre propriétés suivantes.

- I. Les fonctions du système sont n fois dérivables dans l'intervalle $(0,1)$.
- II. Leur déterminant de Wroński s'annule identiquement dans $(0,1)$.
- III. Les rapports des compléments algébriques des éléments situés dans une même horizontale de ce déterminant sont continus dans tout l'intervalle $(0,1)$. Cet énoncé sera précisé dans la suite.
- IV. Les fonctions du système sont linéairement indépendantes dans $(0,1)$.

Considérons un déterminant orthogonal.

$$(1) \quad \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} = 1,$$

tel que:

$$(2) \quad \begin{aligned} a_{i1} &\neq 0 \\ a_{in} &\neq 0 \end{aligned} \quad i = 1, 2 \dots n.$$

Le complément algébrique de $a_{in} - A_{in}$ est égal à a_{in} , donc à cause de (2) différent de zéro ($i = 1, 2 \dots n$).

Désignons par $A_{in}(z)$ — ce que devient A_{in} , par le changement de a_n , en $a_{n1} + z$. Les A_{in} étant continues

par rapport à a_{11} , on peut déterminer une constante positive ε , telle, que l'inégalité:

$$(3) \quad |z| \leq \varepsilon,$$

entraîne:

$$(4) \quad A_{in}(z) \neq 0 \quad i = 1, 2 \dots n.$$

Soit E un ensemble parfait, non dense de mesure ε contenu dans $(0,1)$, et contenant les extrémités de cet intervalle, $\mu(x)$ une fonction égale à 1 pour les points de E , — à 0 pour les autres points de $(0,1)$. Posons:

$$(5) \quad \lambda(x) = \int_0^x \mu(x) dx.$$

Désignons pour (α_p, β_p) , — $p = 1, 2 \dots$ les intervalles contigus à E . Soit:

$$(6) \quad \begin{aligned} \varphi_1(x) &= 0 && \text{pour } x \text{ contenu dans } E \\ \varphi_1(x) &= (x-\alpha_p)^{n+1} (x-\beta_p)^{n+1} && \text{pour } \alpha_p \leq x \leq \beta_p, \quad p=1, 2 \dots \end{aligned}$$

et dans le cas $n > 2$:

$$(7) \quad \varphi_k(x) = e^{b_k x} \quad k = 2 \dots n-1,$$

les b_k étant des constantes réelles et distinctes, assujetties aux conditions:

$$(8) \quad \begin{aligned} \frac{1}{2} &\leq |b_k| \leq 1, && k = 2 \dots n-2 \quad (n > 3), \\ b_{n-1} &= (2n)^{n^2}. \end{aligned}$$

Posons maintenant:

$$(9) \quad \begin{aligned} f_1(x) &= \lambda(x) \varphi_1(x) + \sum_{k=1}^{n-1} a_{1k} \varphi_k(x), \\ f_i(x) &= \sum_{k=1}^{n-1} a_{ik} \varphi_k(x) && i = 2 \dots n. \end{aligned}$$

Les fonctions $f_i(x)$, $i = 1, 2 \dots n$ — forment dans l'intervalle $(0,1)$ le système cherché, ce que nous allons démontrer.

I. On peut démontrer aisément que $\varphi_1(x)$ est n fois dérivable; sa dérivée d'ordre n est continue dans $(0,1)$; — on a de plus pour tout point x contenu dans E :

$$(10) \quad \varphi_1(x) = \frac{d^m \varphi_1(x)}{dx^m} = 0, \quad m=1, 2 \dots n.$$

On a de plus, d'après (5):

$$(11) \quad \left| \frac{\lambda(x+h) - \lambda(x)}{h} \right| \leq 1.$$

De (10) et (11) il résulte, par un raisonnement facile:

$$(12) \quad \frac{d^m [\lambda(x) \varphi_1(x)]}{dx^m} = \lambda(x) \frac{d^m \varphi_1(x)}{dx^m} \quad m=1, 2 \dots n,$$

et par suite:

$$(13) \quad \frac{d^m f_1(x)}{dx^m} = \lambda(x) \frac{d^m \varphi_1(x)}{dx^m} + \sum_{k=1}^{n-1} a_{1k} \frac{d^m \varphi_k(x)}{dx^m}$$

$$\frac{d^m f_i(x)}{dx^m} = \sum_{k=1}^{n-1} a_{ik} \frac{d^m \varphi_k(x)}{dx^m}$$

$$m=1, 2 \dots n; \quad i=2 \dots n.$$

Les fonctions (9) possèdent donc la propriété I.

II. Soit W — le déterminant de Wronski du système (9). En vertu de (13) on aura d'après les théorèmes sur la multiplication de matrices rectangulaires: ¹⁾

$$(14) \quad W = \begin{vmatrix} \varphi_1 & \varphi_2 \dots \varphi_{n-1} \\ \frac{d\varphi_1}{dx} & \frac{d\varphi_2}{dx} \dots \frac{d\varphi_{n-1}}{dx} \\ \dots & \dots \\ \frac{d^{n-1}\varphi_1}{dx^{n-1}} & \frac{d^{n-1}\varphi_2}{dx^{n-1}} \dots \frac{d^{n-1}\varphi_{n-1}}{dx^{n-1}} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} a_{11} + \lambda(x) & a_{12} \dots a_{1, n-1} \\ a_{21} & a_{22} \dots a_{2, n-1} \\ \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} \dots a_{n, n-1} \end{vmatrix} = 0.$$

¹⁾ Kowalewski: Einführung in die Determinantentheorie § 34 p. 70–72. Il faut multiplier „nach Zeilen“. l. c. p. 68.

III. Désignons par W_{ik} le complément algébrique de $\frac{d^k f_i}{dx^k}$ dans W . On a:

$$(15) \quad W_{ik} = W_i \cdot A_{kn}(\lambda(x)),$$

W_i — est le déterminant qu'on obtient en supprimant la i —
ième horizontale dans le premier facteur de (14).

On a d'après (5) et (4):

$$(16) \quad |\lambda(x)| \leq \varepsilon,$$

$$(17) \quad A_{kn}(\lambda(x)) \neq 0.$$

Les zéros de W_{ik} sont donc identiques à ceux de W_i .
Ce sont d'abord — les points de l'ensemble E . Dans un intervalle (α_p, β_p) , contigu à E , W_i — est le produit d'une exponentielle par un polynome d'ordre $2n+2$ ou $2n+1$ (suivant que $i > 1$, — où bien $i = 1$).

Le coefficient de la plus haute puissance de x dans ce polynome est égal à 1, pour $n = 2$; pour $n > 2$, il est égal au déterminant qu'on obtient en supprimant la i —
ième horizontale de la matrice:

$$(18) \quad \left\| \begin{array}{cccc} b_2, & b_3 & \dots & b_{n-1} \\ b_2^2, & b_3^2 & \dots & b_{n-1}^2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_2^{n-1}, & b_3^{n-1} & \dots & b_{n-1}^{n-1} \end{array} \right\|.$$

Designons ce déterminant par D_i . Pour $n = 3$, ce déterminant se réduit au seul terme b_2 ou b_2^2 , différent de zéro.

Pour $n > 3$, le terme de la diagonale principale contient la plus haute puissance de b_{n-1} , savoir b_{n-1}^r ($r = n - 1$, ou bien $r = n - 2$, si $i = n - 1$). D'après (8) — ce terme surpasse $(2n)^{n^2(r-1)} n^{n^2}$. Les autres termes sont égaux — en valeur absolue à $(2n)^{n^2(r-1)}$ au plus. Le nombre de ces termes étant

$$\text{on a:} \quad (n - 2)^{n-2} - 1 < n^{n^2} - 1,$$

$$(19) \quad D_i > (2n)^{n^2(r-1)} [n^{n^2} - (n^{n^2} - 1)] = (2n)^{n^2(r-1)} > 0.$$

Niech T_1 oznacza temperaturę średnią w jednym z miesięcy letnich, zaś T_2 — zimowych. Liczby te będą pierwiastkami odpowiednich równań

$$\Pi(T_1) = H_1; \quad \Pi(T_2) = H_2.$$

Lecz, z powodu krótszego dnia w zimie w miejscowościach strefy umiarkowanej, mamy

$$H_1 > H_2$$

a więc i

$$T_1 > T_2.$$

Nie mamy możliwości wyznaczenia liczbowej wartości $T_1 - T_2$, lecz na podstawie uwag powyższych, łatwo wykażemy, że wartość ta musi być znacznie mniejsza, od różnicy temperatur w dolnych warstwach troposfery.

Rzeczywiście, temperatura stratosfery w zimie jest niższa tylko z powodu krótszego dnia, zaś w dolnych warstwach troposfery jeszcze z powodu małej wysokości słońca, znacznie zmniejszającej intensywność promieniowania, jak również ilość energii odbieranej przez ziemię.

Zauważmy następnie, iż wahania długości dnia, równe zeru na równiku, wzrastają ku biegunom, stąd wypływa wniosek:

na znacznej wysokości nad ziemią, amplituda roczna temperatury ma najmniejszą wartość dla równika i wzrasta ku biegunom, gdzie osiąga maksimum.

Witold Pogorzelski:

Sur la température de la stratosphère.

Communication annoncée le 29. IV. 1918.

Présentée par W. Gorczyński.

Dans cette communication j'ai expliqué les résultats des observations de la stratosphère concernant la variation de la température avec la latitude géographique et la petite valeur de l'amplitude annuelle de la température par rapport à celle dans la troposphère.

Pour cela nous avons établi l'équation d'équilibre de rayonnement. En désignant par S_λ l'intensité du rayonnement solaire dans l'intervalle $(\lambda, \lambda + d\lambda)$, par $X_{\lambda,\zeta}$ du rayonnement atmosphérique dans la direction définie par la distance zénitale ζ , et par J_λ l'intensité du rayonnement, dans l'équilibre isothermique, nous avons obtenu

$$2\pi \int_0^\infty \int_0^\pi \alpha X_{\lambda,\zeta} \sin \zeta d\zeta d\lambda + \int_0^\infty \alpha S_\lambda d\lambda = 4\pi \int_0^\infty \alpha J_\lambda d\lambda$$

J_λ est donné par l'expression de Planck

$$\pi J_\lambda = \frac{C_1 \lambda^{-5}}{e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1}$$

Nous avons montré dans la suite que dans la stratosphère c'est la durée d'insolation qui joue un rôle prépondérant, et que la hauteur du soleil n'intervient pas; ceci nous a conduit à l'explication des résultats des observations.

Dans un intervalle contigu à E. W_i ne peut, par suite, s'annuler identiquement et possède — un nombre fini de zéros.

Les considérations précédentes conduisent aux résultats suivants: 1) Les W_{ik} n'ont pour $k = 1, 2 \dots n$, dans $(0,1)$ — que de zéros communs; 2) l'ensemble de ces zéros est non dense dans $(0,1)$; 3) la fonction $\frac{A_{kn}(\lambda(x))}{A_{rn}(\lambda(x))}$, — égale au rapport: $W_{ik} : W_{ir}$, dans tous les points, pour lesquels ce rapport est déterminé, — est, d'après (17) continue dans tout l'intervalle $(0,1)$. Ces trois énoncés précisent le sens de III.

IV. Admettons l'existence d'une relation à coefficients qui ne s'annulent pas à la fois

$$(20) \quad \sum_{i=1}^n c_i f_i(x) = 0, \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Il en résulte en vertu de (9):

$$(21) \quad (c_1 \lambda(x) + d_1) \varphi_1(x) + \sum_{i=2}^{n-1} d_i \varphi_i(x) = 0, \quad 0 \leq x \leq 1,$$

où on a posé:

$$(22) \quad d_i = \sum_{k=1}^n c_k a_{ki}.$$

Si $c_1 = d_1 = 0$, — la relation (21) se réduirait à:

$$(23) \quad \sum_{i=1}^{n-1} d_i e^{b_i x} \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Les fonctions $e^{b_i x}$ étant linéairement indépendantes dans tout intervalle, on aurait par suite:

$$(24) \quad d_i = \sum_{k=2}^n c_k a_{ki} = 0, \quad i = 2, \dots, n-1$$

Mais le déterminant des formes linéaires (24) est égal à A_{11} , donc à a_{11} , donc différent de zéro et par suite:

$$(25) \quad c_k = 0 \quad k = 2, \dots, n,$$

contrairement à la supposition. Si une au moins de constantes c_1, d_1 — est différente de zéro — on pourra ($\lambda(x)$ — ne se réduisant pas à une constante), — déterminer un intervalle contigu à $E - (\alpha_p, \beta_p)$, de manière que dans cet intervalle:

$$(26) \quad c_1 \lambda(x) + d_1 = g \neq 0.$$

On a dans ce cas dans l'intervalle (α_p, β_p)

$$(27) \quad g (x - \alpha_p)^{n+1} (x - \beta_p)^{n+1} + \sum_{i=2}^{n-1} d_i e^{b_i x}$$

c. à d. — une relation linéaire et homogène à coefficients constants qui ne s'annulent pas à la fois, — entre les fonctions

$$(x - \alpha_p)^{n+1} (x - \beta_p)^{n+1}, \quad e^{b_2 x}, \quad e^{b_3 x} \dots e^{b_{n-1} x}.$$

Mais une telle relation est impossible, — ces fonctions étant linéairement indépendantes dans tout intervalle.

8. Witold Pogorzelski:

O temperaturze stratosfery.

Komunikat zgłoszony dnia 29 Kwietnia 1918 r.

Przedstawił W. G o r c z y ń s k i.

Celem tego komunikatu jest wyjaśnienie rezultatów obserwacji nad stratosferą, dotyczących rozkładu temperatury z szerokością geograficzną.

Próby wyjaśnienia cech stratosfery spotykamy w znanej pracy R. E m d e n 'a: „Strahlungsgleichgewicht und atmosphärische Strahlung“ (Stbr. d. Akademie z. München, 1913). Autor stara się tem tłómaczyć niższą temperaturę stratosfery nad równikiem, niż nad biegunem, znacznieszą wilgotnością powietrza.

Lecz stratosfera jest dziedziną, którą właśnie cechuje brak pary wodnej; jeśli są tam pewne jej ślady, to w każdym razie wpływ absorbcji selekcyjnej innych gazów, będących głównymi składnikami, winien być znacznie przeważający.

Parę wodną należy brać pod uwagę, jeśli chodzi o troposferę; badania w stratosferze winny być właśnie prowadzone w założeniu, iż mamy do czynienia z powietrzem suchem.

A więc w stratosferze czynnikiem zasadniczym, mającym wpływ na wahania roczne temperatury, jest insolacja. Z tego to punktu widzenia przeprowadzimy badania. Rezultaty, które otrzymamy, potwierdzają w zupełności nasze przypuszczenia.

Zajmiemy się obecnie wyprowadzeniem równania zasadniczego, będącego warunkiem „równowagi promieniowania“.

Nie będziemy się tu posługiwać schematycznym przedstawieniem używanem w pracach dotychczasowych, lecz rozważymy zagadnienie ze ścisłego punktu widzenia, uwzględniając różnokierunkowość promieniowania wewnątrz atmosfery.

Rozważmy element powierzchniowy $d\sigma$ wewnątrz danego ośrodka. Niech $d\Omega$ oznacza elementarny kąt bryłowy, którego oś tworzy z normalną do elementu $d\sigma$ kąt ε . Wtedy ilość energii, jaką przewodzi w ciągu czasu dt przez powierzchnię $d\sigma$ promieniowanie ($\lambda, \lambda + d\lambda$), idące od części ośrodka, zawartej w kącie bryłowym $d\Omega$, będzie

$$(1) \dots\dots\dots X \cos \varepsilon \cdot d\Omega \cdot d\sigma \cdot dt \cdot d\lambda$$

X jest zależne od kierunku osi kąta bryłowego $d\Omega$. Wartość tę nazwiemy natężeniem promieniowania w odpowiednim kierunku, dla promieniowania λ .

Strata natężenia promieniowania w elemencie o długości $d\lambda$ wyraża się następująco:

$$(2) \dots\dots\dots \alpha X d\lambda$$

α nazywamy współczynnikiem absorbcji. Jest to funkcja długości fali i współrzędnych danego punktu.

Rozważmy element objętości $d\tau$ w ośrodku. Element ten, w ciągu czasu dt , przez kąt bryłowy $d\Omega$ wysyła następującą ilość energii, dla przedziału widmowego ($\lambda, \lambda + d\lambda$)

$$(3) \dots\dots\dots \alpha J d\Omega dt d\lambda$$

funkcja uniwersalna $J(\lambda, T)$ dana jest przez wyrażenie Planck'a

$$(4) \dots\dots\dots \pi J = \frac{C_1 \lambda^{-5}}{C_2 e^{\frac{1}{\lambda T}} - 1}$$

Dla atmosfery wprowadzimy zupełnie dopuszczalne założenie, iż natężenie promieniowania, w danym punkcie i dla danego przedziału widmowego, zależy jedynie od odległości zenitalnej ζ . Jeżeli następnie jako kąt bryłowy $d\Omega$ obierzemy kąt, zawarty między powierzchniami stożkowemi, których tworzące, zawierają z linią zenitalną kąty ζ i $\zeta + d\zeta$, to wartość (1) wypadnie w kształcie

$$(5) \dots\dots\dots 2\pi \sin \zeta \cdot \cos \varepsilon \cdot X_\lambda d\sigma \cdot dt \cdot d\lambda \cdot d\zeta$$

Dla napisania warunku równowagi, rozważmy w atmosferze nieskończenie małą kulę o objętości $d\tau$. Energia tej kuli, dzięki promieniowaniu λ w kierunku ζ , zwiększa się w ciągu czasu dt o wielkość

$$(6) \dots\dots\dots 2\pi \sin \zeta \cdot X_\lambda d\tau \cdot dt \cdot d\lambda \cdot d\zeta$$

a więc, dzięki promieniowaniu we wszystkich dziedzinach widma i we wszystkich kierunkach, energia kuli wzrasta o wielkość

$$(7) \dots\dots\dots 2\pi d\tau d\tau \int_0^\infty \int_0^\pi \alpha X_\lambda \sin \zeta d\zeta \cdot d\lambda$$

Oznaczmy następnie przez S_λ natężenie promieniowania słońca w dziedzinie λ , wtedy wzrost energii kuli, z powodu promieniowania słońca wypadnie w postaci

$$(8) \dots\dots\dots d\tau \cdot dt \int_0^\infty S_\lambda \alpha \cdot d\lambda$$

Zauważmy teraz, że kula wskutek emisji traci w czasie dt ilość energii

$$(9) \dots\dots\dots 4\pi d\tau dt \int_0^\infty J_\lambda \alpha d\lambda,$$

jeśli przypuszczamy, iż emisja jest jednakowa we wszystkich kierunkach.

Ostatecznie szukany warunek równowagi wypadnie w kształcie następującym

$$(10) \dots\dots\dots 2\pi \int_0^\infty \int_0^\pi \alpha X_{\lambda, \zeta} \sin \zeta d\zeta d\lambda + \int_0^\infty S_\lambda \alpha d\lambda = 4\pi \int_0^\infty \alpha J_\lambda d\lambda$$

Wypadnie teraz zbadać funkcję jednej zmiennej

$$\Pi(T) = 4\pi \int_0^\infty \alpha J_\lambda d\lambda$$

t. j.

$$(11) \dots\dots\dots \Pi(T) = 4C_1 \int_0^\infty \frac{\alpha_\lambda \lambda^{-5} d\lambda}{e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1}$$

Z natury funkcji α_λ wynika, iż funkcja (11) jest dodatnia i skończona dla $T > 0$. Nadto, z uwagi na pochodną

$$\Pi'(T) = \frac{4C_1 C_2}{T^2} \int_0^\infty \frac{\alpha_\lambda \lambda^{-6} d\lambda}{C_2 (e^{\lambda T} - 1)^2}$$

wynika, iż na obszarze $(0, \infty)$ funkcja ta jest stale rosnąca od 0 do ∞ .

Jeśli w danym punkcie ośrodka znane są natężenia promieniowań $X_{\lambda, \zeta}$, S_λ , to odnalezienie temperatury, odpowiedniej dla stanu równowagi promieniowania, wymaga rozwiązania równania przestępnego

$$(12) \dots \dots \dots \int_0^\infty \frac{4C_1 \alpha_\lambda \lambda^{-5} d\lambda}{C_2 e^{\lambda T} - 1} = H$$

gdzie H pewna stała dodatnia:

$$(13) \dots \dots \dots H = 2\pi \int_0^\infty \int_0^\pi \alpha X \sin \zeta d\zeta d\lambda + \int_0^\infty S_\lambda d\lambda$$

Według uwagi uczynionej, równanie (12) będzie miało zawsze jeden i tylko jeden pierwiastek dodatni T na obszarze $(0, \infty)$.

Zastosujemy teraz równanie (10) do wyjaśnienia cech stratosfery.

Przedewszystkiem zauważmy, iż we wzorze (10) nie figuruje wysokość słońca, ponadto strata promieniowania w stratosferze jest tak znikoma, iż S_λ prawie nie zależy od wysokości słońca, wobec tego rolę zasadniczą będzie tu grał tylko czas trwania insolacji.

Jeśli nasze badania odnoszą się do stratosfery nad biegunem (w czasie długotrwałego dnia), wtedy wzory poprzednie stosują się bezpośrednio.

Nieco odmiennie jednak przedstawi się kwestja w miastowościach, gdzie istnieje zmiana dnia i nocy, tam trzeba będzie wprowadzić pojęcie średniej temperatury i średniego natężenia promieniowania, biorąc pod uwagę długość dnia i nocy; temperatura w stratosferze będzie tam ulegała drobnym dobowym oscylacjom dokoła owej wartości średniej. Z równania (10) widzimy, iż temperatura T w stratosferze zależy od średniego natężenia promieniowania słońca S_λ i od promieniowań atmosfery X . Zakładamy z góry, iż zmiany temperatury w stratosferze z szerokością geograficzną są powodowane zmianami natężenia średniego promieniowania S_λ ; uważamy mianowicie za podrzędny wpływ zmian funkcji X z szerokością geograficzną na znacznej wysokości nad ziemią. Założenie to usprawiedliwić można, jeśli zwrócimy uwagę na tę okoliczność, iż energje X i J , jako wysyłane przez ciała w niskich temperaturach, przypadają głównie w części długofalowej widma (maximum energii ma miejsce przeciętnie dla 10μ), natomiast przeważna część energii słonecznej przypada w zupełnie odmiennej dziedzinie krótkofalowej (maximum dla $\lambda = 0,47\mu$), gdzie X i T są już znikomo drobne; doświadczenie wykazuje, iż dziedzina fal krótkich widma jest znacznie bogatsza w pasy absorb.cyjne azotu, wodoru i tlenu, niż dziedzina długofalowa, ponieważ zaś te gazy głównie absorbują w stratosferze, więc widocznym się staje przeważny wpływ składnika $\int_0^\infty \alpha S_\lambda \cdot d\lambda$ na temperaturę górnych warstw atmosfery.

Rozważmy teraz dwa krańcowe przypadki: stratosferę nad równikiem i nad biegunem. By uniknąć nieporozumień zaznaczymy, iż będziemy mówili o warstwach na tej samej wysokości, nie mniejszej jednak np. od 15 km. Ponieważ, jak było wspomniane, na temperaturę stratosfery nie ma wpływu wysokość słońca, lecz rolę zasadniczą odgrywa tu jedynie długość dnia, więc wyraz $\int_0^\infty \alpha S d\lambda$ będzie dwa razy mniejszy dla stratosfery nad równikiem, niż nad biegunem, gdzie insolacja ma miejsce w ciągu całej doby.

Jeśli teraz zwrócimy uwagę na to, co było mówione o pierwiastku równania (12), to staje się oczywistym, iż temperatura

T_1 nad równikiem, odpowiadająca mniejszej wartości H_1 , jest mniejsza od temperatury T_2 nad biegunem.

Zdaje się więc wątpliwości nie ulegać, że rzeczywiście przyczyną niższej temperatury stratosfery nad równikiem, niż nad biegunem w okresie długotrwałego dnia, jest dwa razy krótszy czas insolacji.

Ponieważ następnie długość dnia wzrasta od równika ku oświetlonemu biegunowi, więc i temperatura stratosfery winna wzrastać od równika ku temu biegunowi.

Ostatecznie obserwowane wręcz sobie przeciwne rozkłady temperatury w tropo- i stratosferze, wynikają bezpośrednio z następujących dwóch uwag:

I. Dolne warstwy troposfery podlegają wpływowi przemożnemu powierzchni ziemi, ona decyduje o ich temperaturze, zatem w rachubę wchodzi tu: 1) długość dnia, 2) wysokość słońca i to nie tylko dlatego, że ona ma wpływ na bezpośrednie natężenie promieniowania słońca, lecz i dlatego, że od niej zależy ilość energii odbieranej przez ziemię.

II. Stratosfera wpływowi gruntu nie podlega, promieniowanie słońca, niezależnie od jego wysokości, rozstrzyga tu o wszystkim, zatem w rachubę w stratosferze wchodzi jedynie długość dnia.

Zasadnicze te uwagi pozwolą wyjaśnić inną cechę charakterystyczną stratosfery, mianowicie drobną wartość amplitudy rocznej temperatury w stosunku do amplitudy w troposferze.

J. Hann¹⁾ podaje następujące wartości temperatury stratosfery nad Europą środkową:

Zima	58°,8C;	Lato	53°C
Wiosna.	55°,6C;	Jesień	55°C

zaś jako krańcowe wartości

—52°C (Czerwiec); —61°,4 (Styczeń)

¹⁾ Lehrbuch der Meteorologie. III ed.

OD REDAKCYI.

1. „Sprawozdania” wychodzą w postaci zeszytów miesięcznych i zawierają protokoły posiedzeń naukowych Wydziałów T-wa, drukowane z zachowaniem oddzielnej paginacji dla każdego Wydziału. W miesiącach: lipcu, sierpniu i wrześniu „Sprawozdania” nie wychodzą.

2. Obok działu naukowego, obejmującego nadewszystko: komunikaty, jako też pokazy naukowe oraz dyskusję, w „Sprawozdaniach” podaje się nadto listę obecności oraz, w miarę potrzeby, streszczenie protokołu załatwianych na posiedzeniach spraw bieżących.

Obok komunikatów wygłaszanych na posiedzeniach wedle porządku dziennego, mogą być drukowane również i prace nadsyłane, o ile pochodzą one od członków T-wa w odpowiednich Wydziałach i o ile otrzymane rękopisy gotowe są do druku.

3. Poszczególne artykuły nie powinny w „Sprawozdaniach” przekraczać zakresu 2 arkuszy druku. W przeciwnym razie winny być drukowane w charakterze rozpraw naukowych w seryi „Prac” odpowiedniego Wydziału w „Sprawozdaniach” zaś podaje się wzmiankę protokółarną.

4. Komplet wydanych w ciągu roku zeszytów „Sprawozdań” stanowi rocznik, uzupełniony dodaniem zeszytu Sprawozdania rocznego z działalności T-wa oraz karty okładkowej i spisu rzeczy.

5. Komunikaty jako też objaśnienia pokazów drukuje się, stosownie do życzenia autorów, wraz ze streszczeniami w jednym z czterech języków obcych: francuskim, angielskim, włoskim lub niemieckim.

6. Na koszt redakcyi mogą być umieszczane w „Sprawozdaniach”, tylko rysunki tekstowe, o ile nadają się do reprodukcji cynkograficznej.

7. Do czasu ustalenia się pisowni polskiej przestrzega się zasad pisowni Akademii Umiejętności w Krakowie. Wyjątki w tym względzie czyni się jedynie dla autorów prac z zakresu językoznawstwa, o ile nietykalność pisowni została przez nich osobiście zastrzeżona.

8. Przemówienia w dyskusyi składa się sekretarzom Wydziałów, na posiedzeniu. Teksty przemówień w dyskusyi, nadsyłane po posiedzeniu, drukowane nie będą. Rękopisy komunikatów oraz objaśnienia, dotyczące pokazów, należy składać najpóźniej po upływie tygodnia po odbytem posiedzeniu; w przeciwnym razie w „Sprawozdaniach” podaje się tylko tytuł. W tym terminie autorowie winni dostarczyć gotowych klisz cynkograficznych.

9. Autorowie drukowanych w „Sprawozdaniach“ prac otrzymują bezpłatnie 100 zwykłych odbitek łącznie z protokołem ewentualnej dyskusji i streszczeniem w języku obcym. Na żądanie większej liczby odbitek, wyrażone na rękopisie oraz na ostatniej korekcie, mogą otrzymać większą ich ilość, ponosząc koszty broszuowania.

10. Materiał, przeznaczony do druku, winien być pisany na jednej stronie, z pozostawieniem marginesu i wolnego miejsca przed tytułem do notat redakcyjnych.

11. Podkreślenia: Nazwiska, wyrazy lub zdania, które autor chce mieć wydrukowane czcionkami rozstawionymi, należy podkreślać linią punktową. Nazwy techniczne, gatunkowe i t. d. wyróżnia się w druku kursywą, w rękopisie zaś podkreśla się linią pojedynczą. Wyrazy lub znaki wyjątkowego znaczenia, mające być wydrukowane czcionkami grubymi należy podkreślać linią podwójną.

12. Autorowie winni zwracać drukarni przysyłane im korekty w możliwie krótkim czasie; mają też prawo, w przypadkach wyjątkowych, żądać od drukarni przysłania powtórnej korekty. Autorowie zamiejscowi otrzymują tylko jedną korektę. Na ostatniej korekcie autor winien położyć swój podpis oraz wyrazić życzenie co do ilości oddzielnych odbitek.

Cena rocznika w prenumeracie wynosi **rb. 4**; cena każdego pojedynczego zeszytu **kop. 50**.

SPIS WYDAWNICTW

Towarzystwa Naukowego Warszawskiego.

I. Sprawozdania z posiedzeń Tow. Nauk. Warsz. za lata:

- r. I (1908), r. II (1909), r. III (1910), r. IV (1911), r. V (1912), r. VI (1913),
r. VII (1914), r. VIII (1915), r. IX (1916).

II. Prace Wydziału I-go:

- Nr. 1. Kazimierz Nitsch: Z historii polskich rymów. 1912.
Nr. 2. Kazimierz Wóycicki: Wiersz „Barbary Radziwiłłówny“ A. Fe-
lińskiego. 1912.
Nr. 3. Tytus Benni: Samogłoski polskie. 1912 r.
Nr. 4. Kazimierz Wóycicki: Historia literatury i poetyka. 1914.
Nr. 5. Kazimierz Wóycicki: Ośmiozłotkowiec trocheiczny polski.
1916.
Nr. 6. Kazimierz Wóycicki: Wyspiański i Szujski. 1917.
Nr. 7. Tytus Benni: Metoda palatograficzna w zastosowaniu do spółgło-
sek polskich. 1917.

III. Prace Wydziału II-go:

- Nr. 1. Henryk Konic: Materiały do dziejów Komisji Rządzącej. 1910.
Nr. 2. Ig. Tad. Baranowski: Materiały do dziejów wsi polskiej. 1910.
Nr. 3. Ig. Tad. Baranowski: Księgi referendarskie. 1910.
Nr. 4. Witold Schreiber: Badania nad antropologią dzieci chrześcijań-
skich, żydowskich i karaimskich w Galicyi. 1910.
Nr. 5. Bronisław Bouffał: Teorya odpowiedzialności organów władzy
administracyjnej we współczesnem prawie politycznem. 1911.
Nr. 6. Stanisław Poniatowski: O wpływie błędów obserwacyjnych na
wskaźniki antropologiczne. 1912.
Nr. 7. Jan Jakubowski: Studya nad stosunkami narodowościowemi na
Litwie przed Unią Lubelską. 1912.
Nr. 8. Aleksander Kraushar: W sprawie fundacyi naukowej T-wa im.
Józefa Aleksandra Jabłonowskiego, wojewody nowogrodzkiego
w Lipsku. 1912.
Nr. 9. Edward Bogusławski: Dowody autochtonizmu Słowian na
przestrzeni, zajmowanej przez nich w wiekach średnich. 1912.
Nr. 10. Ludomir Sawicki: Studya nad Abisynią. 1913.
Nr. 11. Kazimierz Wachowski: Jomsborg. 1914.

- Nr. 12. Kazimierz Konarski: Polska przed odsieczą wiedeńską r. 1683. 1914.
- Nr. 13. Edward Trojanowski: Rodowód godła herbowego Warszawy. 1917.
- Nr. 14. Leon Kozłowski: Badania archeologiczne na górze Klin w Iwanowicach, pow. Miechowskiego. 1917.
- Nr. 15. Studya nad dziejami prawa polskiego prywatnego. 1917.
- I. Leon Babiński: O sposobach utwierdzania działów spadkowych na podstawie praktyki ksiąg sądowych wielkopolskich z końca XIV i początku XV wieku.
- II. Roman Kuratów-Kuratowski: O zdolności cywilnej kobiet zamężnych w Małopolsce w w. XIV.

IV. Prace Wydziału III-go:

- Nr. 1. Z. Weyberg: Syntezy pirogenetycznych glinokrzemianów zasadowych. 1908.
- Nr. 2. Władysław Janowski: Współczesne metody badania serca. 1910.
- Nr. 3. Maryan Eiger: Topografia zwojów nerwowych wewnątrzsercowych u świnki morskiej, myszy białej i człowieka. 1911.
- Nr. 4. Edward Loth: Badania antropologiczne nad mięśniami murzynów. 1913.
- Nr. 5. Jan Czekanowski: Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii. 1913.
- Nr. 6. Stanisław Poniątkowski: Badania antropologiczne nad kością skokową. 1913.
- Nr. 7. Jan Lewiński: Utwory dyluwalne i ukształtowanie powierzchni przedlodowcowej dorzecza Przemszy. 1914.
- Nr. 8. Bronisław Rydzewski: Próba charakterystyki paleobotaniczne Dąbrowskiego Zagłębia węglowego. 1915.
- Nr. 9. Wacław Roszkowski i Anzelma Żebrowska. O budowie pochewek prącia u błotniarek (*Limnaea Lam.*). 1915.
- Nr. 10. Stanisław Pawłowski: Ze studyów nad zlodowaceniem Czarnohory. 1915.
- Nr. 11. Jan Tur: Nowe badania nad rozwojem układu nerwowego potworów płatyneurycznych. 1915.
- Nr. 12. Jan Krassowski: O ruchu planetoid typu $\frac{3}{4}$ (Thule). 1916.
- Nr. 13. January Kołodziejczyk: Stosunki florystyczne jeziora Świtezi. 1916.
- Nr. 14. Jadwiga Loth-Niemirycz: Badania anatomiczne i antropologiczne nad kanałem wyrostków poprzecznych (*canalis transversarius*) kręgów szyjowych człowieka i małp. 1916.
- Nr. 15. W. Pogorzelski: Badania teoretyczne ilości ciepła, otrzymywanych na kuli ziemskiej, z uwzględnieniem strat promieniowania w atmosferze. 1916.
- Nr. 16. Jan Lewiński: Z morfologii i geologii stepów czarnomorskich 1916.

- Nr. 17. Jan Tur: Badania nad rozwojem *Chalcides lineatus* Leuck. 1916.
 Nr. 18. Janusz Domaniewski: Fauna Passeriformes okolic Saratowa. 1916.
 Nr. 19. Henryk Raabe: Pokolenia jesienne *Amoebidium parasiticum*. 1916.
 Nr. 20. Jan Samsonowicz: Utwory dewońskie wschodniej części gór Świętokrzyskich. 1917.
 Nr. 21. Gustaw Potworowski: Studya teratogenetyczne. 1917.
 Nr. 22. Stanisław Sumiński: O budowie i rozwoju narządów kopulacyjnych samczych u *Anax imperator* Leach. (Odonata, Aeschninae). 1917.
 Nr. 23. Stanisław Małkowski: O wydmach piaszczystych okolic Warszawy. 1917.
 Nr. 24. Edward Loth: Odmiany tętnicy szyjnej głębokiej (a. cervicalis profunda) i tętnicy szyjnej wstępującej (a. cervicalis ascendens). 1917.
 Nr. 25. Jan Tur: „Nić osiowa” i „czop” metastomalny w rozwoju owodniowców (Amniota). Studium embryologiczno-porównawcze. 1917.

V. Wydawnictwa Wydziału I-go:

- Nr. 1. Aleksander Brückner: Jana hr. Potockiego prace i zasługi naukowe. 1911.
 Nr. 2. Prace Komisji do badań nad historią literatury i oświaty. Tom I-szy 1914.
 Nr. 3. Kazimierz Wóycicki: Forma dźwiękowa prozy polskiej i wiersza polskiego. 1912.
 Nr. 4. Manfred Kridl: Listy Juliusza Słowackiego. 1915
 Nr. 5. Maurycy Mann: „Poganka” Narczyży Żmichowskiej. 1916.
 Nr. 6. Stanisław Słoński: Psalterz Puławski. 1916.

VI. Wydawnictwa Wydziału II-go:

- Nr. 1. Władysław Konopczyński: Dyaryusze sejmowe z w. XVIII-go i Dyaryusz sejmu z roku 1748. Tom I—II. T. I—1911. T. II—1912.
 Nr. 2. Marcei Handelsman: Dyaryusze Sejmów Księstwa Warszawskiego. Zeszyt I. Dziennik posiedzeń izby poselskiej sejmu roku 1809. 1913.
 Nr. 3. Teodor Wierzbowski: Przywileje królewskiego miasta stołecznego Starej Warszawy, 1376 — 1772. 1913.

VII. Wydawnictwa wydziału III-go:

- Nr. 1. Władysław Gorczyński: Materiały do poznania opadów w Królestwie Polskiem. 1912.
 Nr. 2. Edward Flatau: Migrena. 1912.
 Nr. 3. Paleontologia Ziemi Polskich. № 1. Józef Siemiradzki: Gąbczaki jurajskie ziem polskich. 1913.
 Nr. 4. Władysław Gorczyński: Materiały, zebrane w r. 1911 na stacjach Sieci Meteorologicznej Warszawskiej. 1913.

- Nr. 5. Zygmunt Wóycicki: Obrazy roślinności Królestwa Polskiego. — 1912 — 17 r.
- Nr. 6. Henryk Dziedzicki: Atlas organów rozrodczych u Mycetophilidae. 1915 r.
- Nr. 7. Edward Flatau: Prace z pracowni neurobiologicznej. T. I. 1916.
- Nr. 8. Kazimierz Stołyhwo: Prace z Pracowni antropologicznej. T. I 1916.
- Nr. 9. Bolesław Rychłowski: Materiały do Hydrologii Król. Polsk. i ziem przyległych. 1917.

VIII. Roczniki Tow. Nauk. Warsz.

Rok VI (1913), rok VII (1914), rok VIII (1915), rok IX (1916).
