

KOSMOS



CZASOPISMO
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA

PRZYRODNIKÓW
IMIENIA
KOPERNIKA.

TREŚĆ:

1. O prawach, na jakich opiera się mikrofonija, przez Zygmunta Wróblewskiego str. 393.
2. Geologiczny profil przez wschodnie Alpy w zastosowaniu do teoryi tworzenia się gór. Skreślił Emil E. Dunikowski, z tablicami litogr. (Dokończenie) str. 403.
3. O korzeniu tojadów różnolitego i japońskiego. (Strozszenie wykładu M. Wąsowicza) str. 433.
4. Studyja z dziedziny fizyki teoretycznej, napisał Ludwik A. Birkenmajer. (Dokończenie) str. 437
5. Kronika naukowa, przez P. Giermańskiego, J. Limbacha i M. D. Wąsowicza str. 465.
6. Wiadomości bieżące str. 483.

~~~~~  
 REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY PROF. DR. BR. RADZISZEWSKI.  
 ~~~~~

WE LWOWIE 1878

NA KŁAD EM TOWARZYSTWA.

WE LWOWIE

W KSIĘGARNI GUBRYNOWICZA & SCHMIDA.

W WARSZAWIE

U GEBRYNKERA I WOLFFA.

W POZNANIU

U J. K. ZUPAŃSKIEGO.

Z I. Związkowej drukarni. Hotel Żorńa.

Do niniejszych zeszytów dołącza się tablicę litogr. do artykułu „o zębach żab krajowych“ umieszczonego w zesz. VII.—IX., oraz tablica do artykułu p. Dunikowskiego „Geologiczny profil przez wschodnie Alpy“.

Prenumerata „KOSMOSU“ wynosi:





	rocznie	półrocznie
We Lwowie	Złr. 5	Złr. 2 ct. 50
w całej Austrii, z przesyłką pocztową „	6	3 „ —
w całych Niemczech, z przesyłką pocztową	MK. 12	MK. 6
we Francyi i Belgii, z przes. poczt. fr.	14	7

Prenumerować można we wszystkich księgarniach krajowych i zagranicznych.

Prenumeratę i zamówienia na inseraty najlepiej przesyłać za przekazem pocztowym, adresując wprost do księgarni Gubrynowicza & Schmidta we Lwowie.

„KOSMOS“

wychodzi ostatniego dnia w miesiącu.

-  Członkowie towarzystwa im. Kopernika, którzy uścili wkładki
-  statutem przepisane, otrzymują „KOSMOS“ bezpłatnie i franco.
-  Rozsyłką zarządza obecnie J. Niedźwiedzki, profesor politechniki, do którego także reklamacyje przysyłać raczą członkowie towarzystwa, jednak nie później jak dwa miesiące po wyjściu zeszytu. Późniejszym życzeniom będzie można zadosyć
-  uczynić tylko po zapłaceniu 50 centów za zeszyt.

I n s e r a t y.

TYDZIEŃ

literacki, artystyczny, naukowy i społeczny,
wychodzi we Lwowie w każdą niedzielę w objętości 2 arkuszy
druku podwójnego formatu.

Prenumerata kwartalna we Lwowie	3 zł. 50 ct.
„ „ z przesyłką	4 „ 40 „
„ półroczna we Lwowie	7 „ — „
„ „ z przesyłką	8 „ 80 „

Prenumerować można we wszystkich księgarniach krajowych.

Skład główny we Lwowie

w

KSIĘGARNI POLSKIEJ

L. 14. Plac Halicki.

O prawach, na jakich opiera się mikrofonija.

Przez
Zygmunta Wróblewskiego.

Cały świat dziś mówi o mikrofonach. Bez liku już o nich pisano. W Niemczech to nawet każda gazeta, dla której nauki przyrodnicze dotąd tak dobrze jak nie istniały, uważa teraz za niezbędne od czasu do czasu pomieścić artykuł lub artykułik o cudach mikrofonii. A cóż to dopiero za dogodny przedmiot dla popularyzatorów-fantastów, chcących zajaśnieć w jakiśkolwiek nadzwyczajny sposób przed nie mającą żadnej krytyki publicznością! Jakież to szerokie pole otwarło się dla nich do pisania, czego to w przyszłości nie będzie można dokazać za pomocą mikrofonii! Dla szowinizmu, który dotychczas zadawał sobie zwykłe dziedziną polityki, otwarły się teraz i podwoje nauki.

Rzeczywiście, w dziwnym żyjemy czasie. Od zaledwie kilku miesięcy — od czasu przywiezienia pierwszych egzemplarzy telefonu Bell'a i fonografu Edison'a do Europy — rozwinęła się szczególna manija do fantazyi pseudo-naukowych, która powoli owładnęła umysłami nietworo publiczności, lecz także i tych, których zadaniem byłoby prostowanie błędnych pojęć i rozpowszechnienie naukowych prawdy. Tygodniki z kąd inną bardzo szacownie, rozchodzące się nieraz w setkach tysięcy egzemplarzy i czytane przez miliony, stały się teraz ogniskiem rozpowszechniania mrzonek, wypowiedzianych na seryjo i niczem nie ustępujących najszałęjszym wybrykom politycznego szowinizmu i przemysłowej i giełdowej błagi.

Szczególniej silnie grasuje w tym roku fonografomanija ¹⁾). Świadczy ona bez wątpienia o wielkiej popularności wielkiego wy-

¹⁾ Na ostudzenie telefonomanii wpłynęło bez wątpienia znacznym sposobem wielka mierność telefonów, wyrabianych w Niemczech, nie mogących

Anc 206/53/27

nalazku lub też, właściwiej mówiąc, pod naukowym względem rzeczywiście wielkiego odkrycia Edison'a. Lecz popularyzatorom, starającym się otoczyć siebie pozorem studyjowania rzeczy u źródeł, wypadaloby się najprzód zastanowić, o ile ich twierdzenia odpowiadają prawdzie lub też są fizycznie możebnymi. Ile to razy, naprzykład, zdarzało się nam czytać w artykułach pisanych tak zagranicą jak i w kraju, że fonograf pozwala lub też wkrótce pozwoli przesyłać w listach, kupować na łokcie lub też nosić w kieszeni śpiew Adeliny Patti lub też deklamacyję nie mniej słynnej znakomitości ze wszystkimi zasobami uczucia, przejęcia się, zapału lub też inteligencji, zawartych w ich wygłoszeniu! I do tego wszystkiego służyć może cynfolija!? Kto miał sposobność eksperymentowania z fonografem lub też choćby widzieć w jaki sposób cynfolija naciąga się na walec fonografu, przyszedłby zaraz do przekonania, że zdjąwszy ją raz z fonografu nie ma najmniejszej możebności naciągnąć ją drugi raz, nie zniszczywszy zupełnie fonogramu. Do fonografów, będących na paryskiej wystawie, używano cienką blachę cynową, zawierającą w sobie pewną ilość ołowiu. Na pytanie czy można podobną blachę raz zdjętą drugi raz naciągnąć na walec, nie uszkodziwszy fonogramu, Edison odpowiada w swój rozprawie o przyszłości fonografu w następujący sposób:

„Ceci est question de précision de mécanisme et d'ajustement qui ne présente pas plus de difficultés que la disposition de l'appareil lui-même, et le problème est certainement moins difficile à résoudre que celui de l'ajustement des différentes pièces d'une montre“ ¹⁾.

Z téj odpowiedzi, która pod względem stanowczości, z jaką Edison odpowiada na inne pytania, bardzo się od nich odróżnia, wynika, że rzecz ta i dla samego Edison'a nie jest łatwą i kto wie czy się ona w zupełności udała. Zresztą nie zawadzi zauważyć, że Edison, usiłując rozwiązać kwestyję w tym kierunku przeszedł ostatnimi czasy do cieniutkich blach, robionych z bardziej twardego metalu jak naprz. miedź lub też pewien rodzaj żelaza. O ile do-

się równać z oryginałami amerykańskimi, a zarazem łatwość ich nabycia. Fonograf odwrotnie jest jeszcze aparatem bardzo rzadkim i dosyć drogim (prosty i mały egzemplarz bez przyrządu zegarkowego kosztuje w Paryżu 200 franków).

¹⁾ Francuskie tłumaczenie w tylko co wyszłej książce du Moncel'a „Le téléphone, le microphone et le phonographe“ p. 295

świadczenia z powtórznem nakładaniem podobnej blachy mu powiodły się — o tem nic nie wiadomo.

Co się zaś tyczy owych zasobów uczucia, zapału i inteligencji, oddawanych jakoby przez fonograf (naturalnie przypuszczając, że fonogram po napisaniu nie został zruszonym z swego miejsca na walcu), to piszący miał sposobność przekonać się, tak na aparacie, którego funkcjonowanie widział w Strassburgu, jak też i na amerykańskich oryginałach, znajdujących się na wystawie w Paryżu, że o tém oddaniu uczucia i t. d. nie może być żadnej mowy, a to z tego prostego powodu, że fonograf nie jest w stanie oddawać wszystkich dźwięków, z jakich składa się ludzka mowa, i robi z niej tylko mniej więcej udatną karykaturę. Tak na przykład fonograf bardzo źle albo wcale nie wymawia głoski S. Bliższe szczegóły o tém znajdzie czytelnik w pracach angielskich fizyków o działalności fonografu, ogłoszonych w bieżącym roku. Być może, że jednym z najtrafniejszych porównań, jakie piszącemu zdarzyło się słyszeć o barwie (Klangfarbe) mowy fonografu, jest twierdzenie niektórych członków paryskiej akademii nauk, którzy słysząc po raz pierwszy słowa, powtarzane przez fonograf, oświadczyli, że tu musi być gdzieś ukryty brzuchomówca. A wątpię bardzo czy w barwie głosu brzuchomówcy można nawet przy pomocy najbujniejszej fantazyi usłyszeć barwę głosu Adeliny Patti.

Lecz przejdźmy do mikrofonii. Piszący miał sposobność studyjowania tego przedmiotu w ciągu długiego czasu, w najrozmaitszych jego formach. Powodem do tego była po części chęć wyjaśnienia sobie samemu teoryi przedmiotu, który wówczas, gdy te studyja były robione, znajdował się dopiero co w zarodku, po części zaś pewien obowiązek poznajomienia z tym przedmiotem strassburgskiego medyczno-przyrodniczego towarzystwa¹⁾. Niechże mu wolno będzie zrobić dzisiaj toż samo i dla polskiej publiczności, chociaż z góry wyznać musi, że martwe pismo nie może zastąpić wykładu, przy którym każde powiedziane słowo może być wraz pojaśnione doświadczeniem.

Zasady mikrofonii — o ile one dotychczas zostały już poznane — dają się ująć i objaśnić przez dwa prawa. Zarodek pierwszego

¹⁾ Wykład o mikrofonie Hughes'a, miany na posiedzeniu towarzystwa dnia 28. czerwca b. r.

z nich stanowi spostrzeżenie, zrobione jeszcze w r. 1856 przez du Moncel'a, że zwiększenie ciśnienia między dwoma stałymi miernymi przewodnikami, znajdującymi się w zetknięciu, zmniejsza ich opór elektryczny. Fakt ten, jakkolwiek nie raz podnoszony przez du Moncel'a (a mianowicie w latach 1864, 1872 i 1875), jak się zdaje, był bardzo mało znanym i na niego zwrócono dopiero wówczas ogólną uwagę, gdy już telefon węglowy Edison'a (wynaleziony w pierwszej połowie 1876) i mikrofon Hughes'a (początek maja 1878), których zasada opiera się głównie na tym fakcie, były już ogólnie znanymi. Z powodu sporu o pierwszeństwo odkrycia mikrofonii, powstałego w lipcu b. r. między Edison'em i Hughes'em, sir William Thomson, dzisiejsza najwyższa powaga w kwestyjach dotyczących się elektryczności wydał następujący, stwierdzający to wyrok, który tu dosłownie przytaczamy:

„It does seem to me that the physical principle used by Edison in his carbon telephone and by Hughes in the microphone is one and the same, and that it is the same as that used by M. Clérac, of the French „Administration des Lignes Télégraphiques“ in the „variable resistance carbon tubes“, which he had given to Mr. Hughes and others for important practical applications as early as 1866, and that it depends entirely on the fact long ago pointed out by Du Moncel, that increase of pressure between two conductors in contact produces diminution of electric resistance between them“¹⁾.

Fakt ten, jak już powiedzieliśmy, jest zarodkiem pierwszego prawa, które daje się w następujący sposób określić:

Przypuścimy, że mamy jakieśkolwiek źródło prądu galwanicznego, n. p. jeden element Daniell'a, zamknięte długim łącznikiem, część którego stanowi także przyrząd do słuchania telefonu Bell'a. Przypuścimy, że na jakimśkolwiek miejscu ten łącznik składa się z oddzielnych przewodników stałych, opierających się tylko z lekka jeden o drugi. Wówczas powiada pierwsze prawo, że

fale dźwiękowe, trafiając przy swém rozchodzeniu się na to miejsce i nie przerywając ani na chwilę krążącego prądu, zmieniają ciśnienie, a przeto i elektryczny opór między oddzielnymi częściami łącz-

¹⁾ Nature Vol. 18 p. 356.

nika w ten sposób, że wynikające ztąd zmiany natężenia prądu, działając na magnetyzm słupka w przyrządzie do słuchania telefonu Bella, reprodukują tam, też same fale dźwiękowe.

Rzecz tedy ma się tak: fale dźwiękowe trafiają na wyżej opisane miejsce łącznika, nazywane przez Anglików „transmitter“ (po francusku *transmetteur*), a które my po polsku nazywać będziemy przesyłaczem ¹⁾. Każde uderzenie fali wywołuje chwilową zmianę w ciśnieniu między częściami, z jakich składa się przesyłacz. Ta zmiana ciśnienia wywołuje chwilową zmianę oporu elektrycznego w przesyłczu, a przeto, na mocy prawa Ohm'a, zmienia chwilowo natężenia prądu krążącego, nie przerywając go przytém weale. Ta ostatnia zmiana zmienia znowu magnetyzm słupka w przyrządzie do słuchania i przez to wywołuje w nim falę dźwiękową. Powtarzamy raz jeszcze, iż przerywanie prądu nie ma tu miejsca i to z następującego powodu.

Za pomocą przerywań prądu można wywoływać tylko proste drgania (*vibrations simples*), a zatem tylko proste mniej lub więcej wysokie tony i to jest przyczyną, dla czego za pomocą telefonów muzycznych, których zasada opiera się na wywoływaniu w odbieraczu dźwięku za pomocą przerywania prądu (jak to jest n. p. w telefonie Reiss'a) nie można przysyłać artykułowanych dźwięków (*les sons articulés*), stanowiących mowę ludzką i składających się z bardzo złożonych drgań. Wynalezienie telefonów mówiących stało się dopiero wówczas możebnem, gdy Graham Bell, a — jak się to potem okazało — jeszcze przed nim Elischa Gray użyli do tego nie przerywań prądu, a tylko falistych zmian natężenia jego t. j. zmian nie raptownych, a tylko stopniowo wznacniająjących lub osłabiających natężenie jego.

W telefonie Bella mamy do czynienia ze zmianami falistemi natężenia prądów indukcyjnych, w telefonie zaś węglowym Edison'a z takimiż zmianami natężenia prądu baterji galwanicznej ²⁾. W tym ostatnim aparacie zmiany te powstają w skutek tego, że fale

¹⁾ Stosownie do tego przyrząd do słuchania, stanowiący wraz z przesyłaczem, łącznikiem i baterją galwaniczną mikrofon, będziemy nazywać odbieraczem (po ang. *receiver*, po franc. *recepteur*).

²⁾ lub téż, jak to zachodzi w innych modyfikacjach telefonu Edison'a, z falistemi zmianami natężenia prądów indukcyjnych, wywołanych przez zmiany falisto natężenia prądu baterji galwanicznej.

dźwiękowe, działające za pomocą osobnego mechanizmu na diafragmę węglową, przez którą przechodzi prąd baterji, zmieniają stopniowo ciśnienie, pod jakim ona znajduje się, a przez to i jej opór galwaniczny. Mikrofon, który ze względu na swe funkcjonowanie może być zaliczonym do telefonów mówiących, nie stanowi tu żadnego wyjątku.

Wyłożone tu prawo wynika z niezliczonej ilości doświadczeń. Opisywać je nie będziemy z powodu braku miejsca. Czytelnika, życzącego poznać się z nimi odsyłamy do bieżącego rocznika „Nature“, a także do powyższej pomienionej książki du Moncel'a. Prawo to nie powiada względem tego, jakiego rodzaju ma być przesyłacz. Ono wymaga tylko, aby części, składające go, opierały się lekko jedno o drugie. Dla tego też, jak wiadomo, przesyłaczom można dawać najrozmaitszą formę i używać do tego jak najrozmaitszy materyjał. Najczęściej wszakże używają się jako przesyłacze maleńkie przyrządki, składające się z dwóch, trzech lub więcej kawałeczków koksu. Co się zaś tyczy odbieracza lub przyrządu do słuchania w mikrofonie, to ten niekoniecznie potrzebuje być przyrządem do słuchania telefonu Bell'a. Przyrządek koksowy zupełnie takiej samej formy jak przesyłacz, pudełeczko napełnione kawałeczkami koksu, kawałki papieru położone między elektromagnesem i zbroją jego wystarczają już na to ¹⁾.

Drugie prawo, na którym opiera się właściwa mikrofonija t. j. wzmacnianie dźwięków i które daje klucz do zrozumienia całego procesu, daje się wypowiedzieć w następujący sposób:

Energija działania fali dźwiękowej na przesyłacz nie znajduje się w żadnym stosunku do energii procesu, zachodzącego w odbieraczu.

Prawo to znalazłem po raz pierwszy wypowiedzianem w moim o telefonie, którą miał Clerk-Maxwell 24. maja b. r. jako „Rede Lecture“ w Senate House w Cambridge ²⁾. Dla zrozumienia

¹⁾ Szczegóły u du Moncel'a p. 175 i 202.

²⁾ Oto są własne słowa Maxwell'a: „... the microphone of prof. Hughes is an application of carbon and other substances to the construction of a battery current in more or less complete accordance with the sound-vibrations it receives. The energy of the sound produced is no longer limited by that of the original sound. All that the original sound does is to draw supplies of energy from the battery, so that a very feeble sound may give rise to a considerable effect. Thus, when a fly walks over the table of the microphone the sound of his tramp may be heard miles off.“ Nature Vol. 18. p. 162.

tego prawa i jego znaczenia musimy najprzód zrobić maleńką wycieczkę do innej dziedziny fizyki.

Przypuśćmy, że mamy nabitą harmatę, która ma być wystrzelona, lub też minę, za pomocą której ma być wysadzony w powietrze kawał wału fortecznego. Bezpośrednią przyczyną jak wystrzału harmaty tak też działania miny jest rzeczywiście iskra zapalająca proch. Lecz ilość energii, zawarta w tej iskrze, nie znajduje się w żadnym stosunku do ilości energii wywołanego przez nią skutku. Iskra wywiązuje tu tylko energję, skupioną w ładunku harmaty lub miny. Podobne processa, w których energija skutku może być milion i więcej razy większą od energii zjawiska, wywołującego ten skutek, Niemcy nazywają „Auslösungen“. My będziemy nazywać w zwiążaniach.

W mikrofonie mamy właśnie do czynienia z tego rodzaju processem i na tem opiera się zachodzące wzmacniania dźwięku. Galwaniczny prąd, wywołany przez elektrobodźczą siłę elementu, odgrywa tu rolę prochu. To co zachodzi w odbieraczu, odpowiada działaniu prochu, a dźwiękowa fala, uderzająca przesyłacz, odgrywa tylko rolę iskierki. Process, zachodzący w odbieraczu odbywa się tedy na koszt energii prądu, powstającego w elemencie i działanie przesyłacza może być porównanóm z działaniem tak zwanego relais na telegraficznych stacyjach.

Pierwszym wynikiem tego prawa jest to, że odległość znajdująca się między badaczem i źródłem badanego dźwięku nie odgrywa żadnej roli. Chód muchy lub bieganie żuka po deszczulce przesyłacza mogą być tak dobrze słyszanyimi na odległości wielu mil jak i na odległości nie wielu centymetrów. Że ta odległość nie może być do nieskończoności powiększaną wynika to z innych przyczyn.

Drugim wynikiem tego prawa jest, że nie wszystkie dźwięki mogą być jednostajnie wzmacnianymi i że to wzmacnianie musi mieć swoją granicę. Niezbędność tego wyniku będzie dla nas jasną, skoro raz jeszcze zastanowim się nad przykładem, rozpatrywanym wyżej.

Przypuśćmy, że mamy znowu do czynienia z miną. Można ją zapalić w najrozmaitszy sposób: za pomocą lontu, za pomocą platynowego drutu, rozpalonego przez prąd galwaniczny, za pomocą iskry galwanicznej, nakoniec za pomocą piekielnej maszyny w ro-

dzaju tój, jaka była użyta parę lat temu przy eksplozji dynamitu na statku „Mosel“ w Bremerhafen. Nie ulega wątpliwości, że ilość energii, zużyta w każdym z tych wypadków na zapalenie miny, jest odmienną. Lecz jeżeli ładunek miny zawsze w jeden i ten że sposób zapalał się, działanie miny jest zawsze jedno i toż samo i nie zależy od formy i ilości energii, zużytej na jego wywołanie. Skutek eksplozji zależy tu tylko od energii zawartej w prochu ładunku i od urządzenia miny.

Analogiczne zjawisko znajdujemy i w mikrofonie. Wielkość efektu w odbieraczu nie zależy w znacznym stopniu od energii fali dźwiękowej, działającej na przesyłacz ¹⁾. Zależy zaś ona: 1) od dobroci urządzenia przesyłacza i odbieracza, a 2) od stosunku elektrobodźczej siły użytej baterji galwanicznej do oporu całego łącznika.

Że rzecz w wysokim stopniu zależy od dobroci przesyłacza i odbieracza, o tём może z łatwością każdy się przekonać. Że ze słabym prądem nie albo też tylko źle słyszy się; że zaś przy za silnym prądzie trzask iskier przeskalujących między oddzielnymi częściami przesyłacza uniemożliwia mikrofonowanie — o tём nie potrzebujemy mówić. Nadmienić atoli musimy, że wpływ zachodzących tu stosunków (jak n. p. wielkość użytej elektrobodźczej siły, wielkość oporu galwanicznego jak w całym łączniku tak też i w oddzielnych jego częściach) jest podług wszelkiego prawdopodobieństwa bardzo skomplikowany i że dalsze badania wykryją pod tym względem zapewne cały szereg praw, nam jeszcze dotąd nieznanych.

Powiedzieliśmy wyżej, że wielkość efektu w odbieraczu nie zależy w wysokim stopniu od energii fali dźwiękowej, dosięgającej przesyłacza. Musimy to teraz trochę bliżej rozpatrzyć. Że fala dźwiękowa, działająca na przesyłacz, aby wyrzucić nań jakiegokolwiek działanie musi mieć pewną ilość energii, jest rzeczą jasną. Chodzi tu o zmienienie ciśnienia między ciałami, z jakich składa się przesyłacz, mającemi mniej więcej znaczną masę. Z tego powodu dziwić się nie wypada, że mikrofon nie jest wrażliwym na takie szmery jak np. chodzenie muchy po stole tuż obok przesyłacza, stojącego na miękkiej podstawie lub też na słabe tony, rozlegające się w powietrzu. Energija tych fal jest jeszcze za słabą aby wywołać zmianę ciśnienia. Przesyłacz zaczyna oddziaływać

¹⁾ Zachodzące tu ograniczenia wraz będą omówione.

dopiero wówczas, gdy energija fali, działającej nań, dochodzi pewnej wielkości. Przymót fale dźwiękowe, dochodzące do przesyłacza przez ciała stałe (n. p. przez jego podstawkę), działają nań łatwiej niżeli fale, przechodzące przez powietrze. Co się zaś tyczy wielkości skutku w odbieraczu, to on ma swoje maximum, za które nie przechodzi. Doświadczenia, wykonane po dziś dzień, doprowadziły do rezultatu, że jak mowa ludzka (a szczególnień śpiew), tak też chód zegarka kieszonkowego mogą być słyszanemi na odległości kilku lub kilkanastu kroków od odbieracza. Przy obecnym stanie mikrofonii było by to zatém maximum działalności. Jeżeli zaś energija fali dźwiękowej przechodzi pewną granicę, to fala wstrząsając przesyłacz rozdziela na chwilę jego części, przez co prąd zostaje przerwany i mikrofonowanie ustaje.

Z tego widzimy, że mikrofon nie wzmacniając jednostajnie wszystkich dźwięków, działających nań, daje nam tylko skażony obraz akustycznego stanu, w jakim znajduje się otaczające go medium (środowisko). I ta osobliwość mikrofonu, jak widzimy, jest niezbędnym wynikiem drugiego prawa ¹⁾.

Pozostaje nam jeszcze powiedzieć słów kilka o barwie dźwięku, słyszanego przez mikrofon na wysokość tonu słyszanego. Mówiąc o tém mamy na widoku formę, w której przesyłacz składa się z koksowej laseczki, stojącej pionowo między dwoma kawałkami koks. Przesyłacz taki ma sobie właściwą barwę, którą on zabarwia wszystkie przesyłane tony. Barwa ta zmienia się z położeniem laseczki, od którego zależy także po części wysokość tonu reprodukowanego w odbieraczu. Uważając jako melodyję chód maleńkiego kieszonkowego chronometru, można zmieniając w odpowiedni sposób położenie laseczki, zmieniać także wysokość tonu słyszaney melodyi. Można od bardzo wysokich tonów przechodzić do niskich.

¹⁾ O ile wyniki tego prawa rozciągają się na węglowy telefon Edison'a i w ogóle na telefony z bateriją galwaniczną, innomi słowami, o ile telefon Edison'a jest mikrofonem, o tém piszący, nie eksperymentowawszy sam z tego rodzaju telefonami nie może sądzić. Du Moncel, w którego książce o istnieniu drugiego prawa nie ma jeszcze najmniejszej wzmianki, starając się wykazać różnicę między Edison'a telefonem i mikrofonem, powiada o tym ostatnim: „... la pression exercée sur tous-les points de contact est excessivement légère, ce qui fait qu'on peut faire varier les résistances dans un rapport infiniment plus grand que dans le système de M. Edison, et c'est précisément ce qui permet d'amplifier les sons.“ p. 160—161.

Również można zmieniać barwę, przechodząc od najczystszej metalowej dźwięku do najgłuchszego.

Fakta te były dotąd bardzo mało badane i pokazują tylko, że mikrofonija poprowadzi do odkrycia całego szeregu nowych praw, skoro tylko zostaną wypracowane odpowiednie metody badania. Uwaga badaczy zwrócona dotąd była głównie na praktyczne zastosowanie mikrofonii. Nie wątpim, że ich usiłowania z czasem doprowadzą do praktycznych rezultatów. Lecz powtarzamy raz jeszcze: punkt ciężkości mikrofonii leży nie w tych zastosowaniach, ale w odkryciu nowych fizykalnych praw, do których mikrofonija już doprowadziła i do których ona bez wątpienia jeszcze doprowadzi. Tak n. p. fakt, odkryty przez James'a Blyth'a, że odbieraczem może być taki sam przyrządek koksowy jak i przesyłacz, należy do najbardziej zagadkowych odkryć, jakie były zrobione w ostatnich czasach, tak bogatych w nowe odkrycia i może być zarodkiem całego szeregu niespodziewanych rezultatów ¹⁾.

Ze wszystkich nauk akustyka należy do najdawniejszych gałęzi wiedzy ludzkiej. Dla tego też ona daleko wcześniej się rozwinęła aniżeli inne fizykalne nauki i dla tego też już w pierwszych dziesiątkach bieżącego stulecia gmach jój był wykończony, a przynajmniej w głównych zarysach. To, co później zrobiono, były to po części tylko architektoniczne ozdoby lub też wykończenie szczegółów. Wielkie przewroty, które odbyły się w ostatnich trzydziestu latach w fizyce i dały jój zupełnie inną formę, nie dotknęły akustyki wcale. Stała ona na uboczu, odłączona od wszystkich innych gałęzi fizyki i zdawała się przechodzić w stan skryzalizowania.

Telefon Bell'a zadał cios temu stanowi. Mikrofonija czyni to jeszcze w większym stopniu. Wprowadza ona akustykę na nowe tory, odkrywa przed nią nowe pole do badania.

Z tego to punktu z zapatrywania się wychodząc, witamy odkrycie Hughes'a z radością.

Strassbsrg. 27. października 1878.

¹⁾ Nature Vol. 18. p. 172. Du Moncel, przytaczając ten fakt, stwierdzony przez wielu innych badaczy, wyznaje z otwartością: „Cette fois c'est à n'y rien comprendre, car c'est seulement dans des variations d'intensité du courant qu'il faut chercher une cause du mouvement vibratoire produit dans l'une des parties du circuit lui-même, et il n'y a plus alors à invoquer des effets d'attraction et d'aimantation.“ p. 175.

Geologiczny profil przez wschodnie Alpy w zastosowaniu do teoryi tworzenia się gór.

Skreślił

Emil Ł. Dunikowski

Asystent przy kat. geol. i min. w szkole politechn. lwowskiej.

(Dokończenie)

Pokłady coraz bardziej stają się stromymi, i nareszcie spadają w przeciwną stronę t. j. NE, tworząc tym sposobem nowe siodło.

Po tamtej stronie Calvarienberg leży wioska Dienten, oparta o wysoką wiecznym śniegiem pokrytą górę, która składa się w górze z wapienia czarnego, u dołu zaś z iłolupku i szarój waki. Wioska Dienten jest w technicznym względzie ważną z tego powodu, że tam założone są kopalnie żelaza w szarój wace, ale niemniej ważną jest ze względów teoretycznych. Jest to bowiem jedyny punkt w pasie paleozoicznym, gdzie się zachodzą skamieliny. Już w r. 1846 znalazł tamtejszy zarządca górniczy Erlach ślady ze skamielin, później zwiedzał to miejsce (niestety tylko bardzo pobieżnie) F. de Hauer, i wspomina także o kilku niewyraźnych śladach organicznych tamże znalezionych.

Podczas mej bytności tamże skonstatowałem następujący stan rzeczy.

Na spodzie, jako spąg wszystkiego, spoczywają warstwy szarego iłolupku nie zawierające żadnych skamielin ani jakichkolwiek przymieszek. Po nad tém widać pokłady syderytu iłowego leżącego na przemian z cienkimi warstwami czarnego iłolupku. W tym czarnym iłolupku zachodzą się dość często wspomniane już przemieńnię kulki pirytu, które po bliższem przypatrzeniu się nie są niczém inném jak tylko skamielinami. Zachowanie tychże jest bardzo złe, rzadko która da się oznaczyć. Znalazłem tu:

Cardiola interrupta,

Cardium gracile,

Fenestella sp.

Orthoceras striatum;

oprócz tego podaje Hauer ¹⁾

¹⁾ Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. 1850, I, 275.

Orthoceras gregarium,
O. styloideum,
 Inoceramus?

Jakkolwiek ilość ta jest bardzo mała, to przecież formy tak charakterystyczne (zwłaszcza *Cardiacee*), że można tu ciekawe porównania poczynić. Albowiem te same skamieliny podaje Murchison ¹⁾ z Anglii z dolnego oddziału t. zw. warstw Ludlow, które jak wiadomo są częścią górnego syluru. Podobnie i Barrande wspomina ²⁾ o tych samych formach z pokładów czeskiego sylurskiego basenu, które są dolnym ogniwem wyższego syluru (étage f, g). Z tego więc wypływa, że znaczna część tych łożupków i szarżwaki pasu paleozoicznego należy do wyższo-sylurskiej formacji.

Gdy z pośród tych pokładów udamy się ku górze ku wapieniom alpejskim, spostrzeżemy, że ponad sylurskimi warstwami rozciągają się w znacznej miąższości czerwone łupki i piaskowce.

W łupkach znalazłem niewyraźne odciski biwałwów, mianowicie rodzaj: *Avicula*. Prawdopodobnie są to warstwy formacji dewońskiej, które to przypuszczenie nabierze tém większego prawdopodobieństwa, jeżeli weźmiemy na uwagę, że podobne łupki i piaskowce znajdują się w Seeau koło Eisenerz, gdzie także spoczywają na wyższym sylurze, i odznaczają się dość znaczną ilością dewońskich skamielin.

Jak już nadmienilem pokazują się na najwyższych częściach gór szare wapienie zupełnie nieoznaczalne pod względem wieku geologicznego. W ogólności okazuje się taka sama budowa w tej części Alp aż po Salcę. Same siodła i żłoby, dość regularnie z temi warstwami, które i pod Dienten występują. Kotlina Salcy składa się z aluwium, w którym się znajdują reprezentacje ze wszystkich pasów Alp północnych i środkowych. Mamy tu zarówno skały kryształiczne pasu centralnego, łupki paleozoiczne, wapienie i t. d. Po prawej stronie rzeki Salca, koło miasteczka Lend zmieniają się raptownie pokłady i ich uwarstwowanie, i stosunki tektoniczne stają się bardzo zawiłymi.

Przedewszystkiem widać tu czarny łupek bardzo twardy, struktury drzewnej (*holzartig*) poprzerzynany licznymi białymi żyłami kalcytu. Kierunek jego NNE. spad 70—80°. Uderzającym jest

¹⁾ Silurian system str. 616.

²⁾ Notice proliminaire sur le système silurien et le trilobites de Bohême.

pogmatwanie warstw. Wszystko jest pocięte, pokrzywione, popękane i przeciągnięte uskokami, i tworzy w całości wielką fałę. Cały ten stosunek tektoniczny zdradza, że pokłady były w tém miejscu wystawione na mechaniczne poziome ciśnienie.

W taki sposób wchodzi się w kotłinę, gdzie leży Dorf, Hof i Bad-Gastein, gdzie zaczynają się skały należące do pasu starokrystalicznego czyli środkowego. Stosunki więc pasu paleozoicznego dadzą się w następujących słowach streścić:

Mamy tu formację sylurską, prawdopodobnie dewońską, wreszcie verrucano jako ekwiwalent permskiej formacji. Czy wapienie spoczywające na czerwonych łupkach dewońskich należą do „culm“ nie da się jeszcze stanowczo orzec. Z wyjątkiem górnego syluru nie można jeszcze przedsiębrać podziałów w pojedynczych formacjach, do tego brakuje nam zupełnie wszelkich dat. Ogólny kierunek warstw jest z S na N, całość poukładana w fałdy tworzy żłoby i siodła, i opiera się na północ o pas wapienny, na południu o osłonę łupkową mas krystalicznych. W obu tych odgraniczeniach są największe nieregularności w budowie, są to linie przełomów czyli uskoków. Zresztą we środku układ jest dość regularny. Pod względem technicznym pas ten nie zawiera ważniejszych znachodzeń, z wyjątkiem rud żelaznych pod Dienten, i wspomnianej rudy miedzianej pod Hinterthal, której eksploatacją nikt się jeszcze nie zajął.

IV.

Jądro środkowe krystaliczne.

(Jądra krystaliczne w ogólności. — Osłona łupkowa. — Masy krystaliczne Alp saleburskich. — Stosunki petrograficzne: Gnaja-Lupek Iyszczykowy, Ł. Iyszczykowo-wapniowy. — Wapień krystaliczny. — Budowa tejżo masy. — Ułożenie wachlarzowate na najwyższych Turniach. — Partya gnajsu koło Sachsenburga).

Postępując drogą z Lend do Gastein, zbliżamy się zwolna do dzielnicy gnajsów i innych krystalicznych skał, które tworzą tu potężne masy radstadzkich i malnickich turni (Radstaedter und Malnitzer-Tauern), Hochnarr i Ankogel.

Wiadomo, że masy krystaliczne występują w Alpach sporadycznie w kształcie wysp, zajmując środkowe pasma. Wyspy te krystaliczne znane powszechnie pod nazwą jąder centralnych (Cen-

tralkerne) a składające się z granitu, protoginu lub gnajsu, otoczone są dokoła osłoną łupkową (Schieferhuelle), której istotę stanowią skały krzemowe pojedyncze lub też złożone krystaliczne. Otóż kilka kilometrów na S od Lend, występują tu już części tej osłony łupkowej.

Przedewszystkiem występują ławice zielonego łupku chlorytowego. Odznacza się wielką ilością przymieszanych kryształków ortoklazu barwy szarzej z połyskiem perłowej macicy, tworzących niekiedy bliźniaki. W nim zachodzą się liczne wrostki granatu w pięknych dwunastościanach rombowych; oprócz tego uważałem, chociaż rzadziej, szpat łojkowy w rombościanach. Skała ta doskonale łupkowa przechodzi wkrótce w czarny iłołupek, który jest przepelniony 3—8 mm. wielkimi blaszkami miki i łuskami chlorytu. Po niej następuje cienko warstewkowany, podobny do gnajsu, bogaty w mikę łupek wapieniowo-łyszczkowy. Pojedyncze bardzo cienkie warstewki ziarnistego wapienia są poprzedzielane od siebie łuskami miki, zastąpione niekiedy łojkiem. Liczne kryształy pirytu przepelniają całą masę skały. Wkrótce i to ustępuje, a natomiast pokazują się potężne ławice miałkoziarnistego, niekiedy dolomitycznego wapienia barwy czarnosiniej bez żadnych domieszek. Wszystkie te pokłady spadają pod 40—50° na S.

Porównując tektonikę pokładów koło Lend nad Salcą, z tektoniką koło Dorf-Gastein, zdziwi nas ta okoliczność, że podczas kiedy tam wszystkie warstwy noszą na sobie ślady ogromnych zaburzeń, to tutaj daje się widzieć wielka regularność, która tém bardziej wzrasta, im więcej się zbliżamy ku gnajsom środkowym.

Okoliczność ta daje przy studyjum nad powstaniem Alp wiele do myślenia, jakoż jeszcze powrócę do niej, skoro pytanie to rozbiierać będę.

Okolica w dolinie Gastein charakteryzuje się przez liczne doliny erozyjne, które atoli zdają się być młodszemi, aniżeli czas tworzenia lodników, bo nigdzie nie ma i śladu jakichś zwałów lub błędnych głazów, które przecież tak często w innych okolicach alpejskich występują.

Pomiędzy Dorf- i Hof-Gastein napotykałem wszystkie te same warstwy, mianowicie łupki chlorytowe, wapieniowo-łyszczkowe, wapienie i t. d., które dopiero co opisałem; spad jest przez długi czas ten sam co pierwój, dopiero za Hof-Gastein nabiera wszystko mniejszego nachylenia i nieznacznie przechodzi w gnajś centralny.

Z pomiędzy tych trzech mas (Ankogel, Hochnarr i Tauern) wybraliśmy sobie do naszych badań Turnie, mianowicie tę część tychże, która dotychczas nie znalazła jeszcze nigdzie opisu, t. j. turnie malnickie.

Droga nasza prowadziła więc z Wildbad-Gastein przez Bockstein, Nassfeld, Tauernhaus (7000') do Malnitz w Karyntyi.

Środkowe pasmo salcburskich Alp obejmujące najwyższe szczyty i grzbiety ciągnie się we wielkim łuku wygiętym ku południowi w taki sposób, że najbardziej na północ wysunięte końce tego łuku są góry Hoch-Golling i Venediger, podczas gdy turnie malnickie najbardziej południową część tegoż tworzą. Dawniejsze mniemanie jakoby cała ta część składała się wyłącznie z granitu i gnajsu zostało już w r. 1841 przez Rosthorua zaprzeczone ¹⁾, a Studer wręcz oświadczył ²⁾, że tak zw. gnajś środkowy tworzy tu podobnie jak w zachodnich Alpach eliptyczne masy. Późniejsze prace K. Petersa i D. Stura ³⁾ wyświeciły w znakomity sposób stosunki geologiczne tych okolic.

Okazało się, że występowanie gnajsu jest zupełnie niezależne od kierunku i rozpołożenia gór, że często najwyższe szczyty składają się nie z gnajsu, (jakby się tego spodziewać można wychodząc z dawnego zapatrywania o powstaniu Alp), lecz z osłony łupkowej jak to n. p. w wybitny sposób na najwyższym punkcie (Grossglockner) ma miejsce.

Jak już wspominałem mamy tu 3 partyje środkowego gnajsu.

Wschodnia partyja obejmuje według Stura Hafner-Eck, Hochalpenspitz, Radhaus-Berg i Ankogel, zachodnia Venediger, Kasten-berg, Riffel przechodząc na WSW do Tyrolu, a środkowa południowe stoki Hochnarr i Herzog Ernst, Rauriser Goldberg i Maluitzer Tauern. Ale, o ile ja rzeczy te uważałem, to partyja gnajsowa środkowa, nie ma bynajmniej tego rozprzestrzenienia, jakie Stur podaje. Cała ta masa rozpada się raczej na dwie wyspy, z których północna obejmuje Nassfeld, zachodnio-północne stoki turni malnickich, południowa zaś tworzy eliptyczną część w okolicy Ober-Vellah w Karyntyi, jak to zaraz szczegółowo rozbiierać będę.

Obie te masy otoczone są osłoną łupkową, przyczém i tutaj ma zastosowanie to ogólne dla jąder środkowych правило, że osłona

¹⁾ Leonhard u. Bromus J. B. 1841, S. 186.

²⁾ Einleitung zur Geologie der Schweiz 1. tom, str. 113.

³⁾ J. B. der geol. R. A. t. 5, str. 766 i następujące.

ta jest na północy znaczniejszą, aniżeli na południu, gdzie nawet niekiedy zupełnie znika. W pośrodku pomiędzy gnajnsami leżą łupki staro-krystaliczne, które tworzą najwyższy przesmyk Turni malnickich, i pokazują się później na południe od Vellach.

Tak się przedstawia rzecz w ogólności. Jeżeli teraz wrócimy do naszego profilu, to w Wildbadgastein znajdujemy się już w środku masy gnajnsowej, i piękny wodospad tamtejszy spada na ścianie z gnajnsu. Gnajs ten należy do wschodniego jądra, z Ankogla schodzi w dolinę Gastein, tworząc po drodze Radhausberg.

Ponieważ stosunki te są znane, a literatura o tym gnajnsie, jakoteż o Radhausberg, dalej o znachodzeniu się złota tamże jest tak znaczną, że uważam za najstosowniejsze pominąć to wszystko i przystąpić wprost do

1. do północnego jądra gnajnsowego.

Na S od Gastein u podnóża turni leży wioska Boeckstein zamknięta od NW górą Radhausberg. Miejscowość ta jest ważną z tego względu, że tu stykają się obie masy gnajnsowe: Ankogla i Turni. Pominawszy różnice petrograficzne dadzą się one odróżnić i tém, że mają różny kierunek i spad. Bo podczas gdy gnajs na Radhausberg (a więc masa Ankogla) okazuje warstwy z upadem 15 do 20° NNW, to mamy dalej w kierunku Nassfeld warstwy z upadem 80° SSE. Ten stromy upad i ten kierunek południowy warstw przeważa w całej tej masie.

Przypatrzmy się nasamprzód petrograficznym stosunkom tej masy. W całej tej przestrzeni pomiędzy Boeckstein i Lind nie spostrzegłem nic innego, jak tylko gnajs i łupek łyszczykowy, lub łyszczykowo wapniowy. Inne skały tworzą bardzo podrzędne warstwy.

Gnajs.

Skała ta ma bardzo wiele odmian bądź to pod względem skupienia, bądź też przymieszek, które występują dodatkowo lub zastępczo. Zajmującym jest to zjawisko, że pojedyncze odmiany bardzo blisko siebie występują, i nieznacznie jedna w drugą przechodzą.

Powyżej Boeckstein na Nassfeld mamy w sąsiedztwie obok siebie cztery odmiany gnajnsu mianowicie:

1. gnajs miałkoziarnisty.

Jestto normalna odmiana tej skały. Ortoklaz i kwarciec tworzą drobne pozrastane ziarna, które otrzymują przez drobnutki równo-

legle poukładane łuski łyszczyku magnezjowego teksturę łupkową. Przymieszek nie ma żadnych.

2. Gnajs włóknisty.

Łuski muskowitu lub biotyту pozrastają w długie włókna. Włókna mogą być czasami poprzecznie pozrastane, w takim razie tworzą one zwykle falowate ułożenie, w skutek czego masa kwarcu i skalenia dzieli się na partyje w kształcie soczewek.

3. Gnajs łupkowy.

Błaszki łyszczyku są z sobą zarówno wzdłuż jak i w szersz pozrastane, tak, że tworzą błony leżące na przemian z warstwami kwarcu i skalenia. Na płaszczyznach łupliwości nie widać przeto nic, jak tylko łyszczyk, tak że łatwo by można wziąć całą skałę za łupek łyszczykowy, dopiero na przełamie poprzecznym widać oprócz kwarcu i skałę.

4. Gnajs granitowy.

Błaszki łyszczyku są tak nieregularnie ułożone, że skupienie łupkowe jest bardzo niewyraźne, tak że odmiana ta zdaje się przechodzić w granit.

Wszystkie te cztery odmiany znachodzą się w sąsiedztwie, tworzą na Nassfeld t. zw. Heisskessel. Odznaczają się tém, że są poprzerynane całym systemem popęknięć i rozpadlin, tak, że bardzo łatwo można te popęknięcia wziąć za uwarstwowanie. Stoją one wszędzie pionowo do kierunku warstw.

Wyżej obok pięknego wodospadu „Schleierfall“ są warstwy normalnego gnajsu poprzedzielane płytkami kwarcu. Spad bardzo stromo S.

Idąc w górę ku przesmykowi Turni spotyka się ciągle te same odmiany z podobnym ułożeniem.

5. Gnajs oczny (Augengneiss).

Na południowej stronie Turni leżą w zwalach wielkie bloki gnajsu ocznego. Pojedyncze kryształy ortoklazu (niezupełnie wyrobione, a raczej zaokrąglone) są otoczone ze wszęch stron blaszkami łyszczyku, które grupują się kolisto, tak że gnajs taki w przecięciu wygląda jakby przepęchniony rybiemi oczkami.

6. Gnajs porfirowy.

W okolicy Sachsenburga w Karyntyi napotykalismy gnajs o następującem złozeniu. Białe kwarcze i szary ortoklaz tworzą białą masę, w której biotyt przez swoje równoległe położenie two-

rzy układ warstewkowy. To wszystko tworzy niejako masę zasadniczą, w której pływają większe kryształy ortoklazu dość pięknie wyrobione, barwy szaro-czerwonej, rzadko bliźniaki.

Łupek łyszczykowy.

Na szczycie Turni malnickich koło t. zw. „Tauernhaus“, jako też znaczną część ich południowego stoku, dalej w partyjach pomiędzy Ober-Vellach i Lind zajmuje skała ta znaczne obszary. Odmiany jój są nieliczne.

1. Łupek łyszczykowy normalny.

Kwarciec i łyszczyk potasowy są prawie w równowadze. Ułożenie takie, że oba minerały tworzą w bardzo regularny sposób cienkie naprzemianległe warstewki. Nadzwyczaj wielka ilość przy mieszanego granatu, nieco turmalinu tworzącego słupki.

2. Łupek łyszczykowy soczewkowy.

Kwarciec tworzy soczewki otoczone warstwami łyszczyku, który przez to przybiera postać falowatą. Odmiana ta zawiera dość znaczną ilość łusek chlorytowych, dla tego ma barwę zieloną.

3. Łupek łyszczykowy kwarcowy.

Kwarc przeważa, łyszczyk tworzy tylko cienkie błonki. Jestto niejako gnajs, któremu brakuje skalenia; jakoż rzeczywiście skały te przechodzą jedna w drugą. Zwykle pomiędzy pokładami łupku łyszczykowego występują tu warstwy

łupku łyszczykowo-wapniowego.

Ziarnisty wapień tworzy masę, której łuski muskowitu nadają złożenie łupkowe. Do wapienia przyłącza się zwykle kwarciec w mniejszej lub większej ilości, jednakowoż nigdy tak znacznie jak wapień. Zamiast łyszczyku mamy niekiedy blaszki steatytu. Granat, amfibol i drobnutkie ziarenka żelaziaka magn., znajdują się tutaj jako domieszki. Oprócz tego uważałem tu warstwy

ziarnistego wapienia.

Barwa jego szara lub biała, skupienie miażdżozarniste. Miąższość warstw nie przechodzi nigdy kilku stóp.

Budowa więc całego pasu przedstawia się w następujący sposób: Mamy dwa jądra gnajsowe: północne, koło Boeckstein, na stokach Turni malnickich, południowe koło Vellach i Sachsenburg opierające się o górę Pollinick. Pomiędzy nimi leżą łupki łyszczykowe, łyszczykowo-wapniowe i wapień kryształiczny. Właśnie te łupki stanowią najwyższy punkt Turni malnickich (przeszło 7000') i ciągną

się długim grzbietem aż do masy Ankogla. Na południowej stronie Turni mamy liczne zwały, jako resztki lodników dyluwialnych płynących niegdyś z Ankogla, jak to świadczy właśnie wspomniany gnajns oczny w blokach zwałowych, którego nie masz na Turniach, lecz według podania Stura ¹⁾ na Ankoglu.

Co się tyczy stosunków tektonicznych, to nie ma drugiego pasu w Alpach, w którym by uwarstwowanie występowało dobitniej i jaśniej, jak właśnie ten pas środkowy.

Ogólny kierunek pokładów jest WNW-ESE spad w regule dość stromy raz ku północy, drugi raz ku południowi.

Począwszy od Boekstein przez Nassfeld, Heisskessel aż po przesmyk Turni (Tauernpass) spadają pokłady gnajnsu ku południowi zrazu w dole 40—50°, potem coraz stromiej, tak że na szczycie Turni, gdzie gnajns zostaje zastąpiony łupkiem łyszczykowym warstwy stoją prawie pionowo.

Schodząc z Turni ku Malnitz i Vellach można dokładnie zauważać jak się spad zmienia mianowicie ku północy, i kąt nachylenia staje się coraz mniejszy, tak że około Vellach wynosi zaledwie 30—40°.

Vellach leży w kotlinie rzeki Moel u stóp góry „Pollinick“. Dolina ta okryta aluwiami, okazuje w jednem miejscu, mianowicie tam gdzie Teuchelbach wpada do Moel, odsłonięty profil, w którym widać zrazu łupki późniejszego gnajns ale już ze spadem ku S.

Nie można więc ani chwili wahać się z wytłumaczeniem tej budowy. Bo podczas kiedy cała masa Turni tworzy odwrotny wachlarz, to drugie południowe jądro gnajnsu bierze udział w budowie sklepienia, a raczej siodła. Następnie idąc z Ober-Vellach do Sachsenburga położonego nad Drawą przebywa się rozmaite krystaliczne łupki z upadem południowym, które kończą się gnajsem poprzerzynamym licznymi żyłami białego kwarcu z upadem stromym ku S.

Jak z jednej strony łatwem jest poznanie tej budowy, tak z drugiej wytłumaczenie tejże jest o wiele trudniejszem.

Trudność tę stanowi właśnie zejście się siodła z odwróconym wachlarzem, tak że nie można stanowczo orzec, czy pojedyncze partie gnajnsowe należą do siebie i są równoczesne. Gdyby tak było,

¹⁾ Die geol. Beschaffenheit der Central-Alpen zwischen Hoch-Golling und Venediger loc. cit.

to mielibyśmy przed sobą bardzo ściśnione fałdy i ułożenie wachlarzowate na Turniach byłoby żłobem, którego boczne ściany zostały prawie pionowo ułożone przez znaczne ciśnienie siły bocznej.

Jeszcze jest drugie tłómaczenie możliwém, mianowicie to, że masa gnajsu pokazująca się na północnym stoku Turni jest częścią drugiego północnego siodła, którego połowa została zniszczona. Jednakowoż tłómaczenie takie ostać się nie może, skoro weźmiemy pod uwagę, że warstwy osłony łupkowej spoczywają w ułożeniu zgodném na gnajsie, co by przecież miejsca mieć nie mogło, gdyby północna część siodła gnajsowego została zniszczona.

Co się tyczy ostatniej partyi gnajsu koło Sachsenburga, to wyjaśnienie tejże miejsca mieć nie może, gdyż Drawa stanowi granicę tych tworów, tak, że po drugiej jej stronie mamy już zupełnie odmienne skały z zupełnie inną architektoniką, tak że kotlinę Drawy możemy śmiało uważać za linię uskoku odgraniczającą pas środkowy od innych pasów alpejskich, o których zaraz będzie mowa.

W każdym atoli razie jedna rzecz jest jasną i na nią znaczny kładę nacisk. Oto wszystek gnajs naszego profilu, gra w budowie pasu środkowego jeżeli nie podrzędną, to pewnie także i nie główną rolę. Widzimy, że tu łupki, wapienie i t. p. w znaczniejszych pokazują się masach aniżeli gnajs, one tworzą najwyższy szczyt Turni czyli mówiąc w ogólności stanowią najważniejszą masę jądra środkowego. Zaznaczyć trzeba to zjawisko, że nie ma tu nigdzie pokładów młodszych zawierających resztki organiczne, jak to u. p. w bliskiem sąsiedztwie na Turniach rastadzkich ma miejsce.

Co się tyczy sposobu i jakości powstania mas tych, to będę o tém mówił w drugiej części swjej pracy przy wytlómaczeniu architekttoniki Alp.

V.

Pas meso-paleozoiczny południowy.

(Łupek „Casanna“. — Warstwy groedeńskie. — Dolna i górna tryjasowa formacja. — Ślady ciśnienia boczego. — Jezioro Weissensee i i otoczenie. — Uwagi nad pasem tryjasu wklonionym między łupki kryształiczne. — Geologiczne stosunki około Hermagor. — Pokłady u stóp Gartnerkofla. — Przewrócony fałd paleozoiczny. — Formacja węglowa).

Na południowej stronie środkowego jądra Turni spotykamy się znowu z pasami zawierającymi warstwy skamielinonośne. W ogół-

ności biorąc mamy tu kilka równoległych pasm, z których północne są głównie mesozoiczne bo sięgają od tryjasu aż do liasowej formacji, południowe zaś należą przeważnie do formacji węglowej. Cały ten kompleks odgraniczony jest od jądr środkowych łupkiem prawie kryształicznym tak zwanym łupkiem Casanna. Zachodnia część tych pasm była już dawniej znana pod nazwą pasma lienckiego, i przedstawia niejaki podobieństwo do części zwiedzanych przezemnie, chociaż w pojedynczym rozpołożeniu i następstwie warstw dość znaczne zachodzą różnice ¹⁾.

Idąc drogą z Lind ku Hermagor w Karyntyi mogłem już zaraz w miejscowości Fellbach śledzić piękny profil (zob. prof. nr. 6) wzdłuż urwisk skalistych gór, którego studjum daje jasne pojęcie o istocie rzeczy. Przedewszystkiem wpadają w oczy warstwy łupku Casanna z licznymi guiazdami mlecznego kwarcu ze spadem 50 do 60° ku S. Potem zielony łupek z dość liczną przymieszką cynobru, okazujący już łagodniejsze nachylenie ku południowi. Na to przychodzi szary lub zielonawo-szary piaskowiec z łuskami miki i zlepioncami kwarcowymi, nie okazujący żadnych skamielin. Tworzy on podstawę dla czarnych cienkowarstwowych wapieni poprzerzynanych białymi żyłkami kalcytu i zawierających niekiedy *Naticella costata*. Nie podlega więc wątpliwości, że mamy tu z dolnym tryjase do czynienia.

Wiadomo, że w południowym tyrolu niższa tryjasowa formacja zastąpiona jest piaskowcem bez skamielin, mającym odmienne charakterystyki od łupku werfeńskiego. Nosi on nazwę warstw „groedńskich“ i pokryty jest czarnym t. zw. seisskim wapieniem (*Seisserkalk*). Sądzę więc, że tu w południowej Karyntyi mamy dalszy ciąg tych warstw tyrolskich, dla tego zatrzymuję te nazwy dla opisanych powyżej pokładów.

Teraz następują pojedyncze części środkowego i górnego tryjasu:

1. Znaczne pokłady gipsu z anhydrytem.
2. Wapienie szare, w których znajdowałem liczne okazy z *Retzia trigonella* Schloth.
3. Czarny łupek, bardzo podobny do łupku z rybami w Raibl.
4. Niebieski marmur.
5. Na spadzie ku jeziorowi Weissensee, ciemno oliwkowy łupek z nieoznaczanymi biwałwami i resztkami roślin, bardzo podobny do warstw t. zw. Daonellów, a w reszcie
6. Jasny warstwowany dolomit.

Idąc kotliną wzdłuż jeziora Weissensee ku SW spostrzegłem zajmujące zjawisko. Oto, niejako w dalszym ciągu opisanego profilu zdybałem te same warstwy w tym samym porządku, z tą tylko różnicą, że tu po łupku Casanna następuje czarny wapień z nieoznaczalną cefalopodą (Bellerophon?) tworzący podstawę piaskowca grodeńskiego, a więc prawdopodobnie wapień węglowy.

Jeżeli już w pierwszym profilu były widoczne skutki ciśnienia bocznego, to tu zjawisko to z rzadką występuje wydatnością. Wapień około łupku Casanna został zamieniony w marmur, pierwotne ślady uławicenia przeszły we wstęgi barwiące ten marmur, wszystkie łupki w pobliżu odznaczają się nadzwyczajną delikatnością warstwek, a całość tworzy stromy system pokładów. To powtórzenie się warstw dowodzi, że pierwotne pasmo zostało przez parcie boczne przerwane i jedną swą częścią naprzód wysunięte.

Małowiczne smaragdowo-zielone jezioro Weissensee leży według mego mniemania nie na linii uskokowej, jakby to się zrazu zdawało, lecz w kierunku ogólnym pasm górskich. Po drugiej stronie jeziora na górze ma się przed sobą zajmujący widok na całą okolicę. Równocześnie obejmuje się wzrokiem pasma kryształicznych łupków koło Lind, paleozoiczne masy Rosskogla i Gartnerkofla koło Hermagor, a wreszcie na południu w potężnych konturach Monte Canin, Tersadia i t. d., jako części pasu południowo-wapiennego. Począwszy od tego miejsca, aż do Hermagor, nie znalazłem nigdzie znacniejszego profilu, zdobywałem tylko wapień z *Cardita crenata* Goldf., wapień krynoidowe, i inne tego rodzaju warstwy należące do formacji górno-tryjasowej; aż wreszcie około Hermagor znów łupki Casanna ze spadem 40—45° ku N. Tu się kończy pas mezozoiczny, gdyż po północnej stronie Hermagor mamy już węglową formację przed sobą. Widzimy przeto, że pomiędzy dwoma partyjami łupku Casanna z przeciwnym spadem, a więc tworzącymi żłób zrajduje się pasmo tryjasowych pokładów przeważnie stromo do góry wzniesionych.

Zjawiska tego w żaden inny sposób wytłómaczyć nie można, jak tylko jeżeli przyjmijemy działanie poziomej siły cisnącej z południa ku północy ku kryształicznemu jądro. Zresztą nawet jak wspomniałem wszystkie poboczne zjawiska tego pasu dają świadectwo wielkiemu ciśnieniu, które tu nań niegdyś działało.

Miasteczko Hermagor leży po lewym brzegu rzeki Gail (pobocznej od Drawy), idąc tak ku południowi ma się przed sobą

Gartenkofel, a po wschodniej stronie masę góry Dobracz. Koło wioski Moederndorf opuszcza się dolinę i wchodząc w góry napotyka się na łupek Casanna, który spada pod 40° ku S, podczas gdy po tamtej stronie rzeki ma spad (jak to już wspomniałem) ku N, co dowodzi, że siodło, które tworzy grzbiet pomiędzy kotlinami rzeki Gail i Gitsch stanowi strome fałdy.

Łupek ten nie jest jednostajny. Często widać tu w nim wsunięte pokłady ciemnego wapienia w sposób bardzo podobny do tego, który uważałem w dolinie Gastein koło Lend. Oprócz tego widać tu i owdzie były kwarcu i pokłady białego drobnziarnistego marmuru ze szaremi wstęgami. Cała masa tego marmuru jest poprzecinana systemem równoległych rozpadlin stojących prostopadle do kierunku warstw, tak, że łatwo by się tu można pomylić w oznaczeniu kierunku pokładów, gdyby właśnie te wstęgi nie zdradzały prawdziwej istoty rzeczy. Kierunek tych popękań jest ku N, spad ku W.

Wspinając się po tych marmurach na Gartnerkofel, przychodzi się w pewnej wysokości do kaplicy św. Urbana, która zbudowana jest na stromo poustawianych warstwach marmuru, spadających w prostopadłej ścianie ku przepaści, kędy się wije potok garnitzki. Już to miejsce koło kaplicy zdradza, że się zbliżamy do nowej formacji, albowiem cała przestrzeń dokoła zasiana jest blokami piaskowca węglowego.

Z tego punktu widać, jak cała masa opisanych wapieni po tamtej stronie jaru zupełnie znika idąc pod kątem $30-40^{\circ}$ ku SSW pod inne warstwy. Garnicki więc jar jest niczem inném jak tylko wielkim przetómem.

Przechodząc od kaplicy przez grzbiet Schwarz-Wipfel, na właściwą masę Gartnerkofla spotykamy się zaraz koło miejsca Albl z pięknym następującym profilem:

1. U spodu szara szorstka waka (Rauchwacke), czyli dolomit porowaty.
2. Pstry łupek, najprawdopodobniej ekwiwalent werfeńskiego.
3. Gips z dolomitem.
4. Łupek czerwony.
5. Wapień jasny, dający się w skutek resztek organicznych bardzo dobrze jako tryjasowy oznaczyć.
6. Idąc dalej w górę należałoby się spodziewać po tych częściach tryjasu coraz to młodziej formacji, lecz właśnie w zadziwiający sposób przedstawia się co innego.

Pod samym szczytem grzbietu prowadzącego na Gartnerkofel (w miejscu znaném wszystkim botanikom przez jedyne w Europie znachodzenie się rośliny: *Wulfenia carinthiaca*), występuje ciemny popękany piaskowiec węglowy pokryty czarnym łagodnym łupkiem z licznymi ale źle zachowanymi skamielinami: *Spirifer* sp., *Fenestella* sp., *Trilobites* sp.

Grzbiet wspomniany nie przypiéra bezpośrednio do Gartnerkofel, lecz jest od niego oddzielony jarem w głębi którego leżą szafasy t. zw. Kueheckeralm. W tém miejscu uważałem ciemno-brunatny wapić zawierający fuzuliny, który podobnie jak wszystkie poprzednie tryjasowe i węglowe pokłady spada dość stromo ku południowi, i pokryty jest warstwą okrucowca.

Przeszedłszy jar Kuehecker napotyka się na szczycie Gartnerkofla dolomit szary w grubych ławicach. Schodząc ku południowej stronie z Gartnerkofla widzi się dookoła otoczonym niejako wałem kamiennym zbudowanym z tych samych pokładów, które opisałem po północnej stronie tej góry. Masa dolomitu zdaje się być izolowaną, ograniczoną tylko na sam szczyt Gartnerkofla, bo wszystkie inne góry dokoła składające wspomniany wał, jak n. p. Trohkofel okazują ciemno-brunatne wapienie fuzulinowe.

Szereg pokładów począwszy od tego wału ku południowi jest następujący:

Biały lub różowy zlepieniec kwarcowy przechodzi wkrótce w siwy piaskowiec zawierający tu i owdzie cienkie warstwy czarnego łupku z resztkami krynoidów, *Fenestella* sp. i małe biwalwy. Znowu następuje zlepieniec, a po nim w znacznej miąższości łagodny łupek przepelniony pięknymi odciskami z *Pecopteris Annularia*, *Sphenophyllum*, tak że już kilka godzin wystarczyło do zbierania znacznej ilości roślin węglowych.

Wszystkie te pokłady spadają pod małym kątem ku południowi, kierunek ich jest NE.

Z daleka widać szczyt t. zw. korony (Krone) opisaną przez Stache'go, gdzie te same pokłady okazują się, ale w całkiem poziomym ułożeniu. Dalej ku południowi pod Ofenalpe znachodziłem w tym samym roślinonośnym łupku okazy z *Productus* sp. i *Strophomena* sp.

Następuje jeszcze raz ten sam dolomit, który stanowi szczyt Gartnerkofla, a wreszcie schodząc do Pontafel przez t. zw. Bom-

baschgraben, napotyka się już wapienie formacji tryjasowej, której opisanie należy do następnego rozdziału.

VI.

Pas południowo-wapienny.

(Geologiczny charakter tego pasu. — Łupek werfeński w okolicy Pontebby. — Kotlina Studeny. — Rudonośne wapienie i dolomity. — Warstwy luncerskie — Profil nad Aupą. — Porfiry i tufy. — Porównanie tego profilu z warstwami w Raibl i Kaltwasser. — Analogiczny profil Hauera. — Formacja liasowa i jurajska. — Biancone w okolicy Gemony. — Rekapitulacja. — Architektonika tego pasu).

Prawie zupełnie zgodnie z polityczną granicą między Austryją a Włochami rozpoczyna się nowy pas znany powszechnie pod nazwą południowo-wapiennego, który obejmuje mesozoiczną grupę formacji, przechodząc wreszcie na południu w trzeciorzędą osłonę. Wiele miejsc z tego pasu ciągnącego się wzdłuż całego prawie wewnętrznego krańca Alp znalazło dokładne opracowanie. Stur, Suess, Mojsisovics, Lipold i wielu innych brało udział w tych pracach. Z tego powodu wybraliśmy podczas naszej podróży profil niezbadany dotychczas przez nikogo, mianowicie: Pontebba, Moggio, Ospedaletto, Gemona. Sądzę więc, że krótkie opisanie tego profilu, będzie pożądanem w celu porównania go z innemi równoległemi miejscowościami téj okolicy.

Co się tyczy krajobrazowej cechy tego pasu, to ma tu zastosowanie wszystko, co się da o górach wapiennych powiedzieć: dzika puszcza bez wody i vegetacyi przepełniona rażąco-białymi popękanymi kolosami wapiennymi. Ale tym więcej zajmującym jest geologiczny charakter tego pasu, zajmujący zarówno przez bogactwo horyzontów, jako téż przez skomplikowane ułożenie pokładów, które ku południowi coraz to stromiej się wznoszą, aż nareszcie na wewnętrznym krańcu Alp zupełnie prostopadłe okazują ułożenie.

Idąc brzegiem rzeczki Pontebana równoległe z kierunkiem pasm, widzi się nasamprzód łupek werfeński pofałdowany i mocno zgnieciony, pokryty cienkowarstwowym wapieniem przechodzącym miejscami w zielony łupek. W miejscu gdzie potok „Studena“ wpada do Pontebany widzi się na przeciwległym brzegu ku północy zajmujący i pouczający obraz.

Oto wznosi się przed nami wysoka masa góry „Malurch“, składająca się w górnych partyjach z jasnego, źle uwarstwowanego dolomitu należącego do formacji węglowej. U stóp góry, aż do pewnej wysokości, wznoszą się prostopadle ustawione warstwy tryjasowe, przechodzące aż po naszą stronę Pontebany i w kotlinę Studeny, a ciągnące się dalej w taki sam sposób aż do jaru Bombasch. Mamy tu więc do czynienia z uskokiem na wielką skalę, i kotlina Pontebany przedstawia nam linię uskokową, gdyż właśnie w tém miejscu zostały młodsze pokłady tryjasowe niejako zepchane na starszy dolomit węglowy.

W dolinie Studeny przecinającej prostopadle ogólny kierunek warstw i pasm górskich napotyka się na cały szereg warstw formacji tryjasowej.

Niedalego od wioski równego nazwiska ze wspomnianym potokiem występują wapienie i dolomity w znacznej miąższości ciągnące się aż do miejscowości Aupa. Zawierają nieliczne i nieznaczalne szczątki amonitów i małż i obfitują w galenit i galman, na które to rudy istnieją tu założone górnictwa.

Nie podlega więc wątpliwości, że mamy tu dalszy ciąg tych rudonośnych wapieni i dolomitów góry Koenigsberg koło Raibl, które tu przybierają w miąższości, ale tracą na bogactwie rudy, gdyż włoskie górnictwa w Aupie nie mogą iść w porównanie z odnośnemi górnictwami w Raibl.

Po za Aupą, w kierunku do Moggio napotyka się na jasno-brunatny popękany łupek naprzemianległy z ławicami piaskowca ze stromym spadem ku SE. Liczne kawałeczki węgla, odciski roślin, mianowicie liście z *Voltzia heterophylla* Bronn., *Philadelphia strigata* Bronn¹⁾, otoczaki luźne i zlepione tu występujące, dają łatwo poznać, że mamy tu przed sobą warstwy tak zw. luncerskie, czyli lądową facies środkowego kajpru.

Dziwiło mnie, że nie zdybywałem się tu z tworami wulkanicznymi tak częstymi koło Raibl, aż wreszcie koło t. zw. Cere-
State ujrzałem nad piaskowcem luncerskim białą zwietrzałą porfir, w ławicach kilkustopowych, zgadzających się z ogólnym kierunkiem i spadem warstw. Skąły wulkaniczne znikają prędko ustępując miejsca warstwom luncerskim, które okazują szczególniejsze boga-

¹⁾ Oznaczano podług: „Boitr. zur trias. Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl. Leonh. und Br. Jahrbuch 1858.

ctwo resztek roślinnych. Wpadającym w oczy jest nadzwyczajne pogmatwanie tych warstw, co na prostopadłych przez potok wymytych ścianach bardzo dobrze można śledzić. Liczne uskoki, skręty, siodła, złoby, przepełniają skałę, świadcząc o wielkim ciśnieniu, któremu te twory były niegdyś poddaue.

W miejscu gdzie Aupa tworzy skręt, pozwala piękny profil (por. fig. 9.) wglądać w strukturę tego obszaru:

1. Nasamprzód widać już wspomniany afanityczny łupek z włóknami chlorytu, który łamią tu w płyty.
2. Wielki oddział sino-szarego łupku bez skamielin rozpadającego się gryflowo ze spadem 45° ku S.
3. Ciemny warstwowany wapień z tym spadem zawierający między ławicami małe pokłady węgla.
4. Olbrzymie ławice piaskowego wapienia.
5. Jasny dolomityczny wapień, w którym znachodziłem liczne białoskorupowe resztki z *Amonites Aon Muenst.* i *A. floridus* Wulf.
6. Ciemny wapień bez skamielin.
7. Znów porfir zielonawy.
8. Wapień ten sam co sub 5

Cała góra M. Cerenate, która składa się z tych warstw, przedstawia się jako masa pochylona ku południowi a zbudowana na północnej stronie przeważnie z warstw luncerskich. Po za tą masą góry natrafiamy na system warstw złożony z naprzemianległych pokładów wapienia, iółupku, gipsu i węgla, który znów okazuje nadzwyczajne pogmatwanie, tak, że tylko z trudnością pojedyncze ławice śledzić można.

W bliskości miasteczka Moggio nie ma nic, jak tylko dolomit tryjasowy bez skamielin z gipsem.

Jeżeli więc te warstwy porównamy z profilem w Raibl tak klasycznie opisanym przez Suessa ¹⁾ i przez Stura ²⁾, to dojdziemy do następującego wyniku.

W ogólności daje się spostrzedz wielka analogija i podobieństwo. Podobnie jak w Raibl tak też i w naszym profilu stanowi podstawę wszystkiego łupek werfeński z czarnym wapieniem u stropu. Rudonośne wapienie góry Koenigsberg powtarzają się i tu w zna-

¹⁾ JB. dor geol. R. A. Bd. 17.

²⁾ Beiträge zur Kenntniss d. geol. Verhaeltn. der Umgegend von Raibl u. Kaltwasser. JB. der geol. R. A. Bd. 18,

czniejszych jeszcze masach, chociaż nie z taką obfitością rud cynkowych i ołowianych, co w Raibl. Dwie rośliny oznaczone przezemnie w łupku roślinonośnym wskazują wielkie podobieństwo jeżeli nie identyczność z podobnymi pokładami w Raibler-Scharte.

Jak wiadomo okazują się w profilu raiblskim po nad tymi łupkami czarne wapienie i czarne delikatne łupki zawierające A. Aon, Chemnitzia, Rostporni i t. d. Nie podlega więc wątpliwości, że ten sam oddział mamy i tu w naszym profilu, jak to już wyżej wspomniałem. Ale ten dla raiblskich pokładów tak ważny oddział zawierający „Myophoria Kefersteini“, a występujący w oddziale t. zw. płonych łupków (taube Schiefer), zdaje się tu zupełnie brakować. Produkty wybuchowe raiblskich pokładów składają się jak wiadomo z porfirów felzytowych, czyli zawierających kwarc, i z zielonawych tufów porfirowych.

G. Tschermak podzielił ¹⁾ wszystkie skały wybuchowe z okolicy Raibl i Kaltwasser na siedm grup, w naszym profilu występuje z tego jedna zielona odmiana porfiru.

Masa zasadnicza składa się z mieszaniny ortoklazu i kwarcu, jest bardzo zbita, twarda, barwy ciemno-zielonój, i zawiera w sobie ziarnka ortoklazu, kwarcu i miki, a niekiedy także plagioklaz. Ortoklaz okazuje czerwoniawe kryształki z silnym perłowym połyskiem na ścianach łupliwości, kwarc w białych nieprzezroczystych drobnych ziarnkach, mika w nadzwyczaj nielicznych małych blaszkach, a wreszcie oligoklaz w zwietrzałych kulkach, lub kryształkach łatwych do poznania przez bliźniacze kręskowanie. Charakterystyczną jest przymieszka włókien chlorytowych.

Tuf, występujący w sąsiedztwie tego porfiru, jest masą zbitą o ziemistym przekamie barwy zielonawo-szarój i zawiera często ziarna kwarcu, jakoteż niezwiertzałe kryształki ortoklaz.

Prof. Suess dzieli we wspomnianej pracy cały oddział pokładów raiblskich na cztery części: 1. obejmująca warstwy od łupka werfeńskiego aż po rudonośne wapienie i dolomity, 2. wapienie rudonośne, 3. od czarnego łupku aż do horyzontu Myophoria Kefersteini, a 4. aż po wapienie płytowe.

Wszystkie podpodziały tych czterech grup mają znaczenie horyzontów. Ale jak widzieliśmy, niektóre analogiczne pokłady w naszym profilu okazują naprzemianległość, dla tego zdaje się

¹⁾ Sitzungs-Berichte d. k. Akad. der Wissensch., Sitz. v. 19. Oktob. 1865.

być słusznym zakwestyjonowanie Stura, co się tyczy znaczenia tych horyzontów jako takich.

Muszę tu jeszcze wspomnieć, że w r. 1855 zestawił Hauer większy profil ¹⁾ z Pontebby do Dogna, w którym widoczne są znaczniejsze warstwy naszego porfilu. Podług jego podania okazują się nad potokiem Soalta (dopływem Felli) ponad łupkiem werfeńskim, szare piaskowe, obfite w mięką łupki marglowe ze śladami węgla (zapewne warstwy luncerskie) następnie kwarcyt z ławicami zielonego tufu, a wreszcie wielkie masy dolomitycznego wapienia, które Hauer kładzie na równi z wapieniem hallstadzkim, a które prawdopodobnie będą ekwiwalentem naszych rudonośnych wapieni.

Z Moggio udałem się trasą budującą się kolei do Ospedaletto, a przeszedłszy jeszcze jedno pasmo gór zbudowanych z dolomitu i wapieni płytowych, ujrzałem koniec formacji tryjasowej w południowych Alpach. Natomiast okazały się żółtawe marglowe wapienie w znacznie podniesionych warstwach poprzerywane licznymi uskokami ze spadem SE. Jako strop tychże występują tu białe przegowane wapienie z tym samym kierunkiem i spadem.

Nie mogłem być długo w niepewności co do oznaczenia poziomu tych pokładów.

Obszerny łom w t. zw. Rio Barbaro, gdzie łupano płyty do drogi kolejowej, dał mi sposobność lepszego przypatrzenia się tym stosunkom. Już po kilkugodzinnym poszukiwaniu byłem w posiadaniu dość znacznej ilości egzemplarzy *Rhynchonella rimosa*, *R. Jureilata*, *Amm. raricostatus*, *Spirifer rostratus*.

Miejscowo ilość ramionopławów jest tak wielka, że całe skały składają się ze samych skorupek. Oprócz tego liczne ułamki trzonków krynoidów, skorupek ammonitów, gładkich przegrzebków itd.

Nie podlega więc wątpliwości, że skały te przedstawiają alpejski ekwiwalent średniej liasowej formacji, czyli t. zw. warstwy hierlackie.

Pokłady te stają się coraz bardziej stromymi, aż wreszcie przybierają układ pionowy, poczem przechodzą w odwrotne położenie, tak że podczas kiedy zrazu spadały ku SE, teraz okazują stromy spadek ku NW.

¹⁾ J. B. der geol. R. A. 1856.

Jeszcze bardziej skomplikowaną niż to wachlarzowe ułożenie, okazała się budowa M. Corno, góry położonej nieco dalej na południe w pobliżu strumienia Tagliamentu.

Cała masa wspomnianej góry przedstawia się jako wielki stromy żłób, którego środek spada ze szczytem, tak że z jednej strony warstwy spadają ku północy, z drugiej ku południowi.

Około starożytnego miasteczka Venzona ¹⁾ widzi się same wapienie i dolomity w tak zawilém i poprzewracaném ułożeniu, że krótki mój pobyt tamże wcale nie wystarczył do stosownego wytlómaczenia tej struktury.

Wielkie ubóstwo skamielin nie dozwoliło mi oznaczenia horyzontu, zdaje się jednak, że to są warstwy jurajskie, które to przypuszczenie opieram na kilku znalezionych Aptychach i Terebratula diffusa i na tej okoliczności, że następujące pasmo należy już do formacji krédowej. Albowiem niedaleko od Gemony w ostatniém pasmie wapiennym widzimy już biało-sinawe wapienie z krzemieniami, czyli oddziały t. zw. Biancone, które w prostopadłych warstwach nadzwyczaj stromo ku południowi spadając, wznoszą się jak olbrzymi mur.

Koło Gemony znikły mi i to ostatnie kamienne kolosy, a piękna zielona wenecka równina oblana promieniami włoskiego słońca leżała u stóp moich! W taki sposób po długich uciążliwych marszach przez niebotyczne skały, lodniki i przepaście, ukończyłem swój profil przez wschodnie Alpy ²⁾.

¹⁾ Nie mogę pominąć miasteczka Venzona, nie wspomniawszy wprzód o jego osobliwości, która jakkolwiek nie stoi w związku z opisywanym profilem, to przecież zawsze jest wpływem szczególniejszej własności gruntu. Oto piwnica pod tamtejszym kościołem posiada tę własność, że ciała ludzkie tamże po śmierci włożone, po kilku latach zupełnie się petryfikują czyli kamienieją, tak, że dalszemu nie ulegają zniszczeniu. Mieszkańcy tamtejsi mają zwyczaj, że ciała swych umarłych w taki naturalny sposób zabalsamowane, wystawiają potem na widok publiczny w t. zw. mansoleum w stojącej postawie około ściany. Ciała takie są w zadziwiająco dobry sposób zachowane. Pokazywano mi n. p. trupów z tamtego jeszcze stulecia, żołnierzy padłych w wojnach napoleońskich i t. p., a wszystko wygląda bardzo dobrze. Co się tyczy wytlómaczenia tego niezwykłego zjawiska, to mojem zdaniem nie jest to nic innego, jak tylko infiltracja kalcytu, który przesiąknąwszy wszystkie tkanki organiczne, zpetryfikował całość.

²⁾ Formacja trzeciorzędna występuje u stóp Alp koło Gemony tak mało znacząco, że studjum tejsze nie doprowadziłoby do żadnego wyniku, dlatego jej nie uwzględniam.

Rekapitulując więc w krótkości wszystko co widziałem w ostatnim pasie, przedstawię w krótkości tenże w następujący sposób:

Nad łupkiem werfeńskim koło Pontebby, ukazują się rudonośne wapienie i dolomity, które wkrótce ustępują miejsca luncerskim warstwom. Następnie widać zielone porfiry z całym szeregiem warstw analogicznych do raiblskich, aż wreszcie koło Moggio kończą to wszystkie dolomity i wapienie płytowe.

Potem widzimy pasmo łasowe, mianowicie warstwy hierlackie, młodsze jurajskie, a wreszcie oddziały formacji krédowój.

Tektonika tego pasu jest najwięcej zawiłą w całym opisanym profilu. Same uskoki i przesunięcia, poprzesuwanie i wywrócone warstwy, ułożenie strome, a wreszcie pionowe, świadczą najwymowniej o działaniu siły poziomej, która czynną była z południa, i właśnie w tej części Alp sprawiła największe spustoszenia w pierwotnym ułożeniu morskich pokładów.

VII.

O tworzeniu się gór pasmowych.

(Teoryje tworzenia się gór w ogólności. — Dawno hipotezy o geometrycznym rozpołożeniu gór pasmowych. Leopold Buch, T. Weiss, Ami Boué. — Teorya Naumanna. — Poglądy Studera, Hopkinsa i Desora. — Teorye Bischofa, Volgera i Mohra. — Nieprawdopodobność tych teoryj. — Jednostronność budowy gór pasmowych. — Pojęcie i elementy te same. — Doświadczenie Jamesa Hall'a. — Zdania Herschel'a i Prevosta. — Teoryja Dany. — Leconte i Shaler. — Rozbiór teoryi Suessa. — Zastosowanie teje do opisanego profilu. — Epilog.)

Nowoczesna geologija przeszła już stadyum samego tylko opisywania i klasyfikacyi. Przy badaniu skorupy ziemskiej nie stawiany sobie jednego pytania tylko: jak jest? — lecz także jak było niegdyś? — i jak się z biegiem czasu przemieniło; czyli krótko mówiąc — opisowa geognozyja musi być, według nowych zapatrywań wiedzy dziejami ziemi.

Podobnie i przy studyum gór pasmowych musimy sobie postawić pytanie — w jaki sposób warstwy pierwotnie poziome zostały wzniesione do tak znacznych wysokości. Lecz niestety, trzeba przyznać, że z wielu w tej mierze przez najznakomitszych geologów postawionych teoryj, ani jedna nie tłumaczy w zupełnie zadowalniający sposób tworzenia się gór pasmowych, jakkolwiek niektóre

z tych teorii mają niezaprzeczenie wiele prawdopodobieństwa za sobą. Naturalnie, wszystkie te teorie muszą się opierać na zjawiskach budowy gór, na ich architektonice.

Z początkiem naszego stulecia silono się, aby w kierunkach gór pasmowych znaleźć rozpołożenie według prawideł geometrycznych. Leopold v. Buch dowodził już w r. 1824, że w Niemczech panują cztery kierunki w rozpołożeniu gór ¹⁾ a mianowicie: 1. SE-NW, 2. SW-NE, 3. N-S, 4. W-E. Elie de Beaumont podwyższył ilość tych głównych kierunków na 21, lecz wkrótce ta liczba tak wzrastała przez różnych badaczy pomnażana, że znakomity ten zresztą badacz przyszedł do zdania, że ziemia jest sto-dwudziestościanem, podług ścian którego są zbudowane wszystkie góry. Nawet F. Weiss ²⁾ starał się przypuszczenie Bucha w fizyczny wytłumaczyć sposób, biorąc do pomocy obrót ziemi, i wynikającą stąd siłę odśrodkową wznoszącą góry w kierunku równikowym (WE). Kierunek zaś NS tłumaczy Weiss zmianą osi ziemi.

Dziwna, że już w 1876 r. znalazł się uczonej, który stawał w obronie tych przestarzałych, i że tak rzekę, naciągniętych teorii, niemających najmniejszej podstawy bytu. Był nim Ami Boué, który na posiedzeniu akademii umiejętności we Wiedniu dnia 16. marca 1876 dowodził geometrycznego umiarowego kierunku dla gór europejskich. Lecz cała ta teoria, szukająca w kuli ziemskiej analogię do budowy kryształu nie może się ostać. Szukanie tych kierunków jest bardzo nienaturalne, naciągnięte, gdyż dość spojrzeć na cały system alpejski, tworzący łuki, półkola, kształty S. itd., aby się przekonać o zupełnym braku pewnych geometrycznych kierunków dla pasm górskich.

Naumann tłumaczy tworzenie się gór ³⁾ działaniem ognistopłynnych mas we wnętrzu ziemi, które dostawszy się w rozpadliny litosfery rozszerzają ściany boczne fałdując w taki sposób pobliskie warstwy. Podobnemu zapatrywaniu hołduje i B. Studer ⁴⁾ przedstawiając sobie wszystkie góry powznoszone przez wulkanizm lub plutonizm, dalej Hopkins ⁵⁾, który twierdzi że prężność gazów wycho-

¹⁾ Leonh. mineralogisches Taschenbuch 1824.

²⁾ Neues JB. für Mineralogie str. 642 i następujące.

³⁾ Lehrbuch der Geognosie t. I.

⁴⁾ De l'origine des montagn. Bibl. universelle 1864.

⁵⁾ Transaction Camb. phil. Soc. VI. cytowany u E. Suessa: Die Entst. der Alpen.

dających z wnętrza ziemi była tym motorem budującym góry. Do tej samej szkoły zaliczam i E. Desora, który całe Alpy dzieli według odpowiednich mas plutonicznych lub staro-krystalicznych na „systemy czyli okręgi podniesienia“ ¹⁾.

Nie brakło także i na teoriach opierających się na chemii. G. Bischof ²⁾ mniema, że wznoszenie się gór polega na tém, iż skały rozkładając się, a więc łącząc się z innymi ciałami, powiększają swą objętość (jeżeli równocześnie nie stają się gęstszymi). Tu należą przedewszystkiem skały, które zawierają krzemiany dające się rozłożyć przez kwas węglowy. Tak np. wynosi zwietrzały granit 1·65, gneis 1·57, bazalt 1·37 pierwotnej objętości itd. A ponieważ wyziewy kwasu węglowego należą do najpospolitszych zjawisk, przeto możliwą jest rzeczą, mniema Bischof, że przez rozkład wielkich przestrzeni skał, te zostaną w skutek zwiększenia objętości wyparte w górę. Volger mniema, że chemiczne osady morskie ciśnione przez następne warstwy rozstępują się, podnosząc się we fałdach tam, gdzie ciśnienie jest mniejsze³⁾. Mohr przypisuje tworzenie się gór sile powstałej przy krystalizacyi i przy przemianach krystalłów ⁴⁾.

Nie trudno przy dzisiejszym stanie wiedzy zbić te wszystkie teoryje, opierając się jedynie tylko na materyjale nagromadzonym przez geologów przy badaniu gór pasmowych. Teoryja elewacyi przez plutoniczne lub wulkaniczne lawy wymaga w każdym pasmie jądra lub pasma zbudowanego z takich law i symetrycznej budowy po obu stronach środkowego punktu. Jednakowoż wiemy, że przeważna część pasm górskich nie ma i śladu podobnych utworów, — a co się tyczy symetrii, to ta nawet w tych razach, gdzie zdaje się rzeczywiście występować (jak n. p. we wschodnich Alpach) jest tylko pozorną. Nowsi geologowie, jak Leconte, Dana, Suess, wykazują właśnie dla wielkiej ilości pasm górskich jednostronność ich budowy. Szczególnie ten ostatni w dziele swem, o którym wkrótce wspomnę, dowodzi w piękny sposób istnienia jednostronności w pasmach górskich środkowej i południowej Europy. Ale sędzę, że najważniejszym zarzutem przeciwko tej teorii jest okoliczność następująca. Przyjąwszy w pasmie górskim oś, na której działała siła

¹⁾ Der Gebirgsbau der Alpen. Wiessbaden 1865.

²⁾ Lehrbuch der chem. u. phys. Geologie. I. tom str. 336 i nast.

³⁾ Erde und Ewigkeit 1857.

⁴⁾ Geschichte der Erde str. 193.

podniesienia, musielibyśmy mieć przy niej najstarsze wiekiem pokłady, a od niej począwszy coraz to młodsze aż ku brzegom gór. Tymczasem tak nie jest; dość rzucić okiem na mapę geologiczną, aby się przekonać, że przeważna ilość gór pasmowych inną posiada budowę. Co się tyczy teorii chemicznej Bischofa, to nie da się zaprzeczyć, że posiadałaby ona wielki stopień prawdopodobieństwa, gdyby nie okoliczność, że góry pasmowe właśnie jako główną cechę swą posiadają linearne rozpołożenie i równoległość pasm, a w żadnym razie nie można wytłumaczyć sobie, dlaczego siły chemiczne miały działać tylko po pewnych równoległych liniach. Inne przytoczone tu teorie zawierają przeciwieństwo lub fałsz w samym założeniu, przeto zbędnem jest zbijanie tychże.

W miarę, jak coraz więcej poznawano zawiłą architektonikę gór pasmowych, zbliżały się i teorie powstania tychże coraz to bardziej ku prawdopodobieństwu. Nim się przyjdzie do rozwiązywania pytań tego rodzaju, trzeba sobie przedewszystkiem wyrobić należyte i odpowiednie pojęcie o istocie gór pasmowych. Trzeba pamiętać, że jakkolwiek olbrzymie masy Alp lub innych pasm robią na każdym badaczu wrażenie ogromu, to przecież wszystkie nawet największe pasma są w porównaniu do wielkości kuli ziemskiej, znikająco małymi fałdami jej stałej skorupy. Pozbywszy się więc tego wrażenia imponującej wielkości, nie potrzebujemy się wcale uciekać do tłumaczeń za pomocą nadzwyczajnego działania ognistego-płynnego wnętrza, lub innych tego rodzaju fantastycznych teorii.

Najwyklejszym elementem architektoniki gór pasmowych jest pofałdowanie warstw. Budowa okazująca cały system złożowych i siodłowych — oto forma zasadnicza, do której dadzą się sprowadzić wszystkie najzawilsze architektoniczne układy pasm górskich. Jako typowy i wybitny przykład w tej mierze przytacza się zawsze budowę gór Jura, na których poprzecznym profilu widać nadzwyczaj regularne siodła i złożby w porządku po sobie następujące. Zachodzi więc pytanie, jakie siły będą w stanie wywołać podobne fałdy w pierwotnie poziomych pokładach? Starano się na pytanie to nie tylko w spekulatyway, ale także i w doświadczalny odpowiedzieć sposób. James Hall poddał warstwy mokrego łu znacznemu bocznemu ciśnieniu, i jako skutek tego eksperymentu okazało się pofałdowanie łu bardzo zbliżone do fałdów znajdujących się w przyrodzie, przyczem naturalnie trzeba uwzględnić inne warunki dane w tej mierze w przyrodzie.

Pierwszym więc krokiem do nowoczesnych teorii tworzenia się gór było skonstatowanie, że nie siła pionowa, ale pozioma fałduje pokłady tworząc przez to pasma. Już w r. 1838 dowodził John Herschel ¹⁾ że do wytłumaczenia powstawania gór koniecznym jest przypuszczenie zapadania się pewnych części litosfery, a względnie następnego działania siły poziomej. Podobne myśli rozwija w dwa lata później Konst. Prevost ²⁾. Hipotezy te nie mogły tak długo znaleźć stałej podstawy, dopóki nie poznano na tyle architektониki górskiej, że podobne zapatrywanie mogło być oparte na trwalszych podstawach. Jeżeli tu wymienię nazwiska takie jak Dana, Suess, Leconte, to nazwałem głównych przedstawicieli nowych poglądów na budowę i sposób powstawania gór. Dana ³⁾ przedstawia sobie ziemię jako kulę, która była pierwotnie płynną, a potem tężała od środka począwszy i równocześnie stałą powlekając się skorupą. W skutek tego tężenia staje się kula ziemską ciągle mniejszą, w stałej skorupie powstają więc boczne siły objawiające się jako parcie, któremu się wreszcie litosfera poddać musi, tworząc fałdy. Płaszczyzny poddające się łatwiej ciśnieniu, a więc miejsca najmniejszego oporu, zowie Dana „Cleavage“. Łądy stałe przedstawiają nam według niego miejsca, na których ostygnięcie najprzód miało miejsce. W miarę dalszego tężenia i działania sił poziomych powstawały żłoby i siodła (Geosynklinale i Geoantiklinale), lub w miejscach gdzie granice podatności przekroczone zostały: uskoki, przełomy i rozpadliny. Zjawisko, że największe i najważniejsze pasma leżą nad brzegami mórz, tłumaczy Dana ciśnieniem podmorskich części skorupy na brzegi zagłębi, a względnie stąd powstającymarciem.

Wynikiem więc takiego jednego objawu poziomej siły będzie jedno pasmo, dlatego też równoległe pasma w systemie górskim nie są wiekiem równe, lecz następowały jedno po drugim.

Podobnie i Leconte ⁴⁾ mniema, że góry pasmowe wytworzyły się skutkiem działania siły poziomej, podczas gdy nierówności litosfery odpowiadające lądom i morzom mogły powstać przez siły pionowe czyli w kierunku promieni ziemskich.

¹⁾ Letter to Ch. Lyell 1836 cyt. u Suessa.

²⁾ Bull. soc. géol. XI. ibidem.

³⁾ Manual of Geology 1875, potem w Americ. Journ. of Science and Arts t. IV i V cyt. przez Suessa itd.

⁴⁾ Geol. Magaz. 1872.

Shaler ¹⁾ zgadza się zupełnie z przebiegiem myśli i wniosków z Dana, bo twierdzi że wypukłości lądów stałych są fałdami całej masy litosfery podczas gdy fałdy górskie są tylko tworami powierzchni powstałymi w skutek oziębienia się a względnie ściągania się ziemi. Wreszcie opadanie dna morskiego jest przyczyną przemian w konfiguracyi litosfery wzdłuż wybrzeży morskich.

Najważniejszymi pracami dla stosunków europejskich w tój mierze są dwie rozprawy E. Suessa ²⁾ zajmujące się przeważnie systemem alpejskim. W pierwszej swój pracy publikowanój przez Akademią umiejętności we Wiedniu wykazuje Suess, że dotychczasowe poglądy o symetrycznej strukturze gór pasmowych są błędne, bo z wyjątkiem małych części Alp i południowego Apeninu nie ma wcale w masach górskich pobocznych południowych pasów. Alpy nie rozgałęziają się, jak to powszechnie przyjmują, koło Gracu, lecz wszystkie środkowo-europejskie góry począwszy od Apeninu aż po Karpaty tworzą jeden system wachlarzowo po sobie następujących pasów, które ku N i NE okazują regularne fałdy, po przeciwnój zaś stronie przełomy, przedarcia, wulkany i środki zjawisk seismicznych. Stronę N i NE tych pasm nazywa zewnętrzną, S i SW wewnętrzną, to jest taką, od którój fałdująca wychodziła siła. Pierwszym z tych wachlarzowo następujących pasów jest półwysep włoski, drugą grupę tworzy Dalmacyja z Karstem i górami bośniackimi, trzecią pasma kroackie, czwartą styryjskie, piątą las bakoński, ostatnią wreszcie Karpaty. Alpy zaś same nie są niczem innem, jak tylko kilkoma razem zsuniętymi pasmami. Toż samo Jura i szwabskie Alpy. Wszystkie te góry są zawisłe od rozpołożenia starszych mas skalnych, a ich zbitcie i oparcie się o te starsze masy uwidocznia się nietylko we fałdach i uskokach pojedynczych warstw, lecz także w całym półkolistem rozpołożeniu.

Gdyby staro-krystaliczne masy Sardynii i Korsyki, środkowój Francyi, środkowych Niemiec, wreszcie Czech przedstawiały nam wyspy w jednym morzu, i gdyby fala tego morza szła z południowego zachodu, to jój przebieg byłby zupełnie podobny do rozpołożenia tych wielkich gór pasmowych. Cała więc powierzchnia ziemi znajduje się w ogólném ale bardzo powolném i niejednostajném poruszaniu się, które w Europie pomiędzy 40 a 50° skierowane

¹⁾ Geology Mag. 1868 — po niem. w Klödens Handbuch d. Geographie I.

²⁾ a) Ueber den Aufbau der mitteleurop. Hochgebirge. Sitzungsb. d. k. Ak. d. Wiss. Wien 1873. b) Die Entstehung der Alpen. Wien 1875.

jest ku NE lub NNE. Starokrystaliczne masy poruszają się powolniej niż pomiędzy niemi leżące przestrzenie, które się przeto o nie opierają, tworzą pasma okazując po stronie biegunowej regularne fałdy, po równikowej zaś rozpadliny i uskoki. Ten ruch powierzchni ziemi ma się do ogólnego ruchu naszego planety mniej więcej tak, jak ruch plam słonecznych do obrotu całego słońca. W następnym dziele swoim p. t. „die Entstehung der Alpen“ rozwija Suess te myśli, coraz bardziej popierając wywody swe stosunkami wziętymi ze średnioeuropejskich gór.

Najprostszą formą tworzenia się gór jest pęknięcie pionowe do kierunku ściągania się powierzchni ziemi, za przykład mogą posłużyć góry kruszcowe. Drugą postacią jest fałd także prostopadły do kierunku poziomej siły, w którym to fałdzie przy dalszym trwaniu ciśnienia powstanie rozpadlina, podczas gdy przed nim warstwy poukładają się w regularne żłoby i siodła. Apenin i Karpaty są najwybitniejszymi przykładami w tym względzie. Trzeci sposób jest wtedy, gdy warstwy zostaną pozesuwane w mniej lub więcej regularne fałdy, jak n. p. Jura, Alleghany etc.

Masa czesko-morawska, stanowiąca swemi starokrystalicznymi skałami opór w poruszaniu się systemu alpejskiego sprawiła, że Karpaty i Alpy niegdyś jedność tworzące, tu się przerwały, i że jedna gałąź (tj. Karpaty) nie znajdując już więcej przeszkody, posunęła się wielkim łukiem ku północy.

Według Suessa ziemia jest zmienną gwiazdą w dalszym stopniu rozwoju. Podobnie jak dzisiaj podług obserwacyi Tacchiniego i Zöllnera tworzą się na słońcu i innych gwiazdach ciemne pola jako zaczątek krzepnięcia ich masy, tak samo było niegdyś i na ziemi, na której tworzyły się pierwsze kry bez żadnych geometrycznych prawideł. Jeżeli więc teraz te ogólne stosunki zastosujemy do naszego profilu, to spostrzeżemy w nim wiele znamion odpowiadających tym najnowszym zapatrywaniom na powstawanie gór pasmowych. Przedewszystkiem zobaczymy, o ile jednostronność budowy ma tu miejsce. Na pierwszy rzut oka zdawałoby się, że mamy w opisanym przezemnie profilu najpiękniejszy przykład symetrii. Mamy tu bowiem środkową oś krystaliczną, pas paleozoiczny północny i południowy, pas wapienny północny i południowy. Ale symetria ta jest tylko pozorną. Najprzód co się tyczy środkowych jąder krystalicznych, to każdy z mego opisu i z załączonego profilu pozna, że guajsy te nie grają bynajmniej roli osi środkowej.

Biorą one tak dobrze udział w złobach, siodłach etc., jak i inne łupki lub wapienie tego pasu, chociaż zaprzeczyć się nie da, że po wachlarzowej strukturze i innych znamionach widocznem tu jest silne ciśnienie do góry. Ale zjawisko to łatwo da się wytłumaczyć samem działaniem siły bocznej, jeżeli przytem uwzględnimy petrograficzne własności skał krystalicznych, które są zupełnie różne od skał osadowych.

Zgodność pasów północnych i południowych także jest tylko pozorną. Widzieliśmy jak znaczne zachodzą różnice między tryjasem w północnych a południowych Alpach; tożsamo paleozoiczne i kredowe pokłady zupełnie są różne, tak, że niktby nie potrafił między nimi wynaleźć podobieństwa, a cóż dopiero uważać je za jedną pierwotnie całość, która później przez masy krystaliczne przerwana została. Cała zresztą architektonika tego pasu odpowiada zupełnie zapatrywaniom Suessa o budowie Alp. Na stronie zewnętrznej, tj. północnej, mamy regularne fałdy, siodła i złoby, które są niejako nasunięte jedne po drugich, w odpowiednich pasmach. Ku środkowi całego profilu stają się stosunki więcej skomplikowanymi, widać tu już ułożenie wachlarzowe, siodła napowietrzne, uskoki, przerzucenia warstw itd. Ale właśnie budowa ta odpowiada nowszym naszym pojęciom o architektonice gór. Siła pozioma działała tu tak samo jak i wszędzie, lecz natrafiła tu na mniejszą podatność, a względnie większy opór mas, niż gdzieindziej. Masy krystaliczne, jako mniej dobrze dające się fałdować, sprawiły owe nieregularności w ułożeniu. Atoli obraz ten, jaki nam daje pasmo środkowe wcale nie jest podobny do tego, który nam się przedstawia, gdy rzeczywiście ogniste masy wyparte z wnętrza ziemi, przedrą się przez pokłady. Wypadki takie są nadzwyczaj rzadkie, bo nie mamy nigdzie wulkanów utworzonych przez elewacją, a gdy miejscami znajdują się zjawiska podobnego rodzaju (jak to np. w Euganeach ma miejsce), to z wielkości spustoszenia tamże uczynionego możemy mieć przybliżone pojęcie, jak niezwykle by wyglądało podobne zjawisko we większych rozmiarach.

W miarę, jak się zbliżamy ku południowi, ułożenie warstw staje się coraz bardziej zawile. Pokłady spadają coraz stromiej, siodła są zwykle poprzewracane, jeden fałd przesunięty przez drugi, tak, że miejscowo trudno sobie utworzyć należyte pojęcie o istocie rzeczy. Ostatni wreszcie pas odpowiadający krędowej formacyi odznacza się, jak to już wspomniałem, najbardziej nieregularną bu-

dową z całego profilu, pojedyncze pokłady stoją prostopadle, tak że całość robi wrażenie olbrzymiego muru. Jestto właśnie ta tak zwana strona wewnętrzna Alp, strona, z której działa pozioma fałdująca siła; strona, w której ta siła dochodzi do szczytu energii swego działania, rozrywając czasem litosferę, i dając przeto podstawę do działań wulkanicznych. Po tój to właśnie stronie leży np. porfir botżeński, trachyty północno-węgierskie, wulkany włoskie. Ważnym czynnikiem przy studyjum gór — jest rozpatrzenie się w przeszkodach czyli nieregularnościach budowy tychże.

Pierwsze miejsce zajmują tu wielkie rozpadliny wpływające znacznie na zewnętrzne wyglądanie okolicy. Mogą one być dwójakiego rodzaju: pionowe do ogólnego kierunku gór, lub też równoległe. W górach Jura, już nawet mieszkańcy tamtejsi bardzo dobrze odróżniają takie szczeliny od siebie, nadając pierwszym nazwę: „Les Cluses“, drugim „Les Combes“. Zwykłem jest zjawiskiem, że szczeliny takie wypełnione są wodą tworząc jeziora, które przeto dają łatwo zrozumiałe wskazówki architektoniczne. Nim atoli przystąpimy do zastanowienia się nad jeziorami w naszym profilu, rzućmy chwilkę okiem na jeziora w ogólności.

Podział jakiego używa Desor ¹⁾ dla jezior alpejskich, wydaje mi się być najodpowiedniejszym, dlatego przytaczam go tu bez zmiany. Desor dzieli wszystkie jeziora alpejskie na: 1. jeziora powstałe przez wypłukanie czyli erozyją, a 2. właściwe jeziora górskie. O pierwszych nie ma wiele co mówić, gdyż one zawdzięczają powstanie swe tylko działaniom wody, i nie są bynajmniej zawisłe od architektониki gór. Drugie tj. właściwe górskie jeziora powstają tylko tam, gdzie im konfiguracja pasm na to pozwala, a więc tam gdzie już utworzone są naturalne łożyska.

Stosownie więc do tego, czy jeziora takie leżą w dolinach lub też we wspomnianych szczelinach, będziemy mieli jeziora dolinowe, i szczelinowe, które znów mogą się znajdować w „combo“ lub „cluse“, na co niestety brak polskich wyrazów. Już zewnętrzne wyglądanie charakteryzuje bardzo takie jeziora. Jeziora dolinowe mają brzegi łagodnie nachylone, zwykle nie są zbyt głębokie, gdy przeciwnie jeziora szczelinowe są zamknięte pionowemi prawie ścianami, znacznej głębokości, i wyglądają nadzwyczaj dziko i mało-wniczo. Otóż i w naszym profilu mamy dwa piękne przykłady tych rozmaitych rodzajów jezior.

¹⁾ Der Gebirgsbau der Alpen. Wiessbaden 1865.

W Karyntyi leży jezioro Weissensee w dolinie, w kierunku pasm górskich, o niewielkiej głębokości — jest to więc jezioro dolinowe. Zupełnie inaczej wygląda jezioro królewskie (Königssee) w południowej Bawarii. Zamknięte stromymi ścianami dolomitowymi i wapiennymi o wysokości kilku tysięcy stóp, nie zgadza się z kierunkiem pojedynczych pasm, lecz przecina je na poprzek. Jestto więc znakomity przykład jeziora leżącego na kluse'ie. Nie jest ono jedyne w swoim rodzaju, albowiem wszystkie jeziora północno włoskie mają ten sam kierunek, i w ogóle ten sam charakter, są to jeziora szczelinowe. A właśnie nowa teoria tworzenia się gór, przyjmująca działanie poziomej siły układającej we fałdy, dowodzi, że w skutek oporu zewnętrznego jako główna nieregularność w ułożeniu fałdów tworzy się rozpadlina w kierunku siły, a więc pionowa do kierunku pasm górskich, połączona zawsze z uskokiem lub przesunięciem. Jezioro więc królewskie może stanowić dowód o działaniu takiej bocznej siły.

Oprócz tych głównych rozpadlin, wspominałem w opisie profilu zwiedzanego, o mniejszych uskokiach licznie się pokazujących. Leżą one przeważnie pionowo do ogólnego kierunku pasm górskich.

Wszystkie więc te główne i poboczne fakta zdają się na to wskazywać, że najnowsze te teoryje opierające się na przyjęciu siły powstałej przez działanie ciepła i przyciąganie mas, teoryje, któreby najodpowiedniej można nazwać teoryjami fizykalnemi, mają największą racyję bytu. Chociaż więc teoryje te nie mogą być wcale uważane za apodyktyczne, chociaż nie wyjaśniają jeszcze wielu geologicznych zjawisk, to przecież dziś musimy je uznać za najlepsze, i starać się coraz to więcej znaleźć dla nich punktów oparcia.

Jeszcze żadna, chociażby najgorsza teoryja lub hipoteza nie zaszkodziła wiedzy, owszem, wyzyskiwanie tychże grouadzi nowe materiały dla wiedzy, a w miarę postępu teyże upada teoryja, jeżeli jest fałszywą. Liczne przykłady z fizyki, chemii i innych działów nauk przyrodniczych potwierdzają prawdziwość tego zapatrywania, a nie można wątpić, że ono i dla geologii ma swoją ważność.

* * *

Brak opisu zupełnego profilu przez całą masę gór alpejskich i wynikająca stąd niedogodność dla początkującego adepta geologii, który chcąc poznać budowę Alp musi znuć się nad studyjum

pojedynczych specjalnych prac geologicznych — oto główny powód który mię zachęcił do opisanie zwiedzanego przezemnie profilu.

Znaczna część wypowiedzianych tu poglądów i myśli nie mnie ma za twórcę, lecz mego mistrza i przewodnika tój alpejskiej podróży, prof. Edwarda Suessa, któremu też ułożenie załączonych profilów Nr. 6, 7 i 8 zawdzięcza swe powstanie.

W opisywaniu zupełnie dotychczas nieznanych części, nie kuszę się bynajmniej o wyczerpującą dokładność, albowiem taka wymagałaby innych środków, i zupełnie innych sił, aniżeli moje. Lecz jeżeli który z początkujących pracowników na tём polu zdoła po przestudyjowaniu opisanego profilu, wzięwszy do pomocy podaną literaturę, utworzyć sobie obraz budowy wschodnich Alp, i zachęci się do dalszėj pracy w tój mierze — natenczas cel niniejszėj rozprawy został osiągnięty.

O korzeniu tojadów różnoliściego i japońskiego.

(Streszczenie wykładu M. Dunina Wąsowicza, mianego na posiedzeniu towarzystwa dnia 26. marca 1878.)

Przed kilkunastu laty zwrócił na się uwagę europejskich lekarzy praktykujących w Indyjach korzeń bulwiasty, nazywany przez mieszkańców taintejszych *Utees*, *Atees*, albo także *Atis*, a używany przez tychże, z powodu przeciwokresowych własności, jako lek przeciwzimmiczny. Bliższe badania wykazały, iż jakkolwiek pod wyrazem *Utees* kilka różnych wcale żadnych własności leczniczych nie posiadających korzeni rozumieją, nazwa ta dotyczy głównie korzenia tego gatunku tojadu, który Wallich nazwał różnoliścim, tj. *Aconitum heterophyllum*. Korzeń ten nie posiada własności trujących i ma być w rzeczy samėj dzielnym środkiem przeciwko trzydniówce i czwartaczce.

Nieco dalej sięgających dat o tём korzeniu nie posiadamy wcale, chociaż według podania O'Shaughnessy'ego, takowy dla krzepiących swych własności już od dawna znanym i cenionym, ma być w Indyjach lekiem. Profesor wiedeński de Schroff starszy, był pierwszym, który w r. 1866 o korzeniu tym bardzo ogólnikową podał wzmiankę, którą w r. 1871 syn jego rozszerzył nieco pod względem farmakognostycznym. Dopiero prof. Flueckiger w wydanej przez się w r. 1874 „*Pharmacographii*“ doniósł nieco obszerniej o takowym, a mianowicie wspomniął on, iż znachodzi się w korzeniu tym alkaloid, od-

powiadający ryczałtowemu wzorowi $C_{46} H_{74} N_2 O_4$, nazwany atezynem (Atesine), lecz dotychczas wcale bliżej nie zbadany.

Wkrótce potem udało się prof. Flueekig'erowi otrzymać z Bombay'u znaczniejszą ilość (około 5 kłgr.) rzezczonego korzenia i był on tak łaskaw powierzyć mnie bliższe zbadanie jego składu.

Tojad różnoliści rośnie dziko w łagodnych, na wysokości 2 500 do 4.500 metrów nad powierzchnią morza położonych okolicach zachodniej części gór Himalaya, a więc w prowincyjach Simla, Kaszmir i Kumaon. Najpiękniejsze i największe okazy rosną na górach Choor, Shalma i Kadarkanta. Jest to 3 do 9 decmtr. wysoka roślina, posiadająca sercowato-zastrzone lub sercowato niedokładnie pięciopalcowe liście, z których górne posiadają szypułki, zaś dolne (czyli takzwane, chociaż zupełnie niewłaściwie — korzeniowe) są bezszypułkowe. Okwiat tojadu różnoliściego gronowato-wiechowaty złożony z pojedynczych bądź to całkiem niebieskich, bądź to brudno-żółtych, purpurowo-żyłowatych kwiatów. Korzeń, który dotychczas do Europy wcale się nie dostaje i tylko w indyjskich bazarach sprzedawanym bywa, posiada postać podłużnego, małego, ku końcowi zazwyczaj spłaszczonego, rzadziej zupełnie zastrzonego buraka. — Barwa jego zewnątrz białoszara, wewnątrz zupełnie biała; smak początkowo mączny, później mocno gorzki lecz ani szczypiący ani piekący.

Badania drobnowidzowe i makrochemiczne przekonały mię, iż korzeń ten zawiera bardzo wiele skrobi, lecz nie zawiera wcale stałych ciał proteinowych (Aleuron).

Zresztą cała budowa jego nie o wiele się różni od innych gatunków tojadu. Skrobia jego jest nieco większą od ziarenek skrobi tojadu mordownika.

Badanie chemiczne wydało mi zaś następujące wyniki:

1. za pomocą wytrawiania eterem:

Otrzymałem masę tłustą, kwaśno oddziaływającą, którą rozczyniłem ponownie w eterze i tak długo z świeżymi dawkami wody przekraplaną kłóciłem, aż dopóki ostatnia dawka wody obojętnie oddziaływała. Wymyty tym sposobem rozczyń eteryczny, nie odczyniał więcej kwaśno, a po ulotnieniu się eteru otrzymałem tłuszcz topniący w ciepłocie $32^{\circ} C.$, posiadający ciężkość właściwą 0,895 w ciepłocie $15^{\circ} C.$, a będący glicerydem kwasów palmitynowego, olejowego i stearynowego.

2. Za pomocą wytrawiania wyskokiem, gotowania z wodą wapienną i innymi sposobami wydzielenia alkaloidów:

Otrzymałem: kwas akonitowy; jakiś kwas garbnikowy od zwykłego kwasu garbnikowego się różniący; cukier trzeinyowy, śluz roślinny, ciała pektynowe i wreszcie alkaloid, który za atezyn uważam i o którym poniżej obszerniej pomówię. Nie wątpię atoli weale, iż korzeń ten oprócz atezynu jeszcze jeden odmiennie się zachowujący zawiera alkaloid — jednakże w tak nieznaacznej ilości, że potrzebaby kilkadziesiąt kilogramów korzenia, by niezbędnie do rozbioru chemicznego potrzebną wydzielić ilość.

Atezyn oczyszczony przedstawia się w postaci bezkształtnej białej masy, dającej się na miazki ucierać proszek, posiadającej smak mocno gorzki, lecz weale nie palący ani szczypiący. Proszek ten wystawiony przez dłuższy czas na działanie powietrza lub nieco mocniej ogrzany zamienia się w brunatną żywicowatą masę. Atezyn rozczynia się z łatwością w bezwodnym wyskoku, eterze, chloroformie, benzolu, z trudnością w rozcieńczonym wyskoku, wrzącej i zimnej wodzie, lecz niekrysztalizuje z żadnego rozczynnika. Kwas siarkowy stężony zabarwia atezyn początkowo na fioletowo, później ciemnoczerwono, a w końcu brudno brunatno.

Sole jego, z wyjątkiem bromo-, chloro- i jodo-wodorku nie krysztalizują weale. Wzór odpowiada w rzeczywistości powyżej podanemu tj.



gdyż za pomocą spalenia znalazłem: C = 76,756% i H = 10,662% — a powyższy wzór wymaga:

$$C = 76,880\%$$

$$H = 10,306$$

Oprócz czystego alkaloidu badałem bliżej także jego jodowoderek. Połączenie to, jak się za pomocą analizy przekonać mogłem, odpowiada wzorowi



jest więc przetworem powstałym przez dodanie 1 drob. jodowodoru do 1 drob. alkaloidu. Sól ta przedstawia się w postaci bardzo pięknych, lśniących białych łusek rozczyniających się w ciepłocie 20° C. w 318 cz. wody przekraplanej i w 420 cz. 96% wyskoku. Posiada ona smak gorzki z posmakami metalicznym, bardzo nieprzyjemnym. Posmaku tego nie posiada chlorowoderek atezynu odpowiadający wzorowi $C_{46} H_{74} N_2 O_4 \cdot HCl + H_2O$. Sól ta krysztalizuje nieco trudniej jak

iodowoderek, nie tworzy, jak ostatni, łusek kryształicznych, lecz przedstawia się w postaci białego kryształicznego proszku.

Resztę od badań chemicznych pozostałego alkaloidu użyłem do badań fizjologicznych, przyczem miałem sposobność przekonać się, iż alkaloid ten w rzeczywistości nie jest wcale trującym. O ile zaś takowy jako lek przeciwzimmiczny skutkować może, nie mogę, jak na teraz, nic orzec, gdyż do takich doświadczeń zabrakło mi materyjału.

Obok tego korzenia tojadu badałem także, zwłaszcza pod względem farmakognostyczno-farmakologicznym korzeń tojadu japońskiego, zwany *Tsauo-woo*.

Z którego gatunku tojadu korzeń ten uzyskiwanym bywa, niewiadomo dotychczas. Różni botanicy twierdzą różnie, i tak np. podczas gdy jedni uznają gatunek *Aconitum japonicum* jako samoistny, twierdzą inni, że takowy jest tylko odmianą naszego tojadu mordownika, a w końcu jeszcze inni, iż jest odmianą tojadu nazwanego przez Lineusza *Acon. Lycoctonum var. β . floribus ochroleucis*.

Z spostrzeżeń Paul'a i Kingzetta, który korzeń ten w ubiegłym roku (1877) pod względem chemicznym badali i z spostrzeżeń mych poczynionych przy doświadczeniach farmakologicznych z wyciągiem tego korzenia wynika atoli, iż zwłaszcza ostatnie twierdzenie, tj. iż gatunek tojadu wydający ten korzeń, jest odmianą *Acon. Lycoctonum*, nie może być prawdziwem. Już nie czysty alkaloid, ale zwykły wyciąg wysokowy tego korzenia jest gwałtowną trucizną.

0,75 grm. takiego wyciągu w wysokowym roztworze zabiły królika ważącego 1712 grm. w przeciągu 13 godz. i 45 minut; zaś 0,52 grm. tegoż wyciągu w wodnym roztworze zabiły królika ważącego 1547 grm. w przeciągu 16 godz. i 30 minut.

Porównyując te wyniki z otrzymanymi przez Schroff'a młodszego wynikami, który kilka innych trujących gatunków korzenia tojadu badał — musimy zaliczyć korzeń *Tsauo-woo* do najgwałtowniej działających tojadów.

Bliższe szczegóły odnoszące się do tej pracy ogłoszę wkrótce w jednym z czasopism zawodowych; tutaj tylko jeszcze dodać muszę, iż pracę tę rozpocząłem w instytucie prof. Flueckiger'a w Strasburgu, zaś ukończyłem w tutejszej pracowni chemicznej prof. Radziszewskiego. Obydwóm tym Panom składam niniejszém za chętnie udzielane mi materyjały i wskazówki jak najszczerze podziękowanie.

Lwów. Marzec 1878 r.

Studyja z dziedziny fizyki teoretycznej.

Napisał

Ludwik A. Birkenmajer.

(Dokończenie).

To przerobienie dałoby się bez trudności uskutecznić za pomocą równań na stron. 283-ciej, co też w istocie uskuteczniłem; niepodaję ich tutaj atoli, gdyż zawikłość ich nie daje się usprawiedliwić ich doniosłością. Z rachunków mych — przy warunkach zadania — wypadła tak mała cyfra na odległość środka ciężkości ziemi od jej środka geometrycznego, że takowa nawet w najlepszym razie (gdy działania księżycy i słońca są zgodne) może być zaniedbaną w porównaniu z wymiarami ziemi.¹⁾

Mając tak przysposobione wzory przystępujemy teraz ostatecznie do ich liczbowego zastosowania dla ziemi i kilku innych ciał niebieskich. Jedyne wzory dotyczące dalszych deformacji ziemi będą musiały uleść pewnym zmianom odpowiadającym istotnym warunkom, wśród których to ciało niebieskie pozostaje.

Zastosowania powyższej teorii.

12. Pierwsza hipoteza Laplace'a. Pisząc ją w postaci

$$q = A(1 - \beta r)$$

otrzymamy na średnią gęstość i gęstość powierzchniową

$$D = A\left(1 - \frac{3}{4}S\right) \qquad \rho_0 = A(1 - S)$$

gdzie $S = \beta a$, więc

$$\frac{D}{\rho_0} = f = \frac{4 - 3S}{4 - 4S}$$

Liczba D jest dzisiaj znaną wcale dokładnie, natomiast ρ_0 , jak to nadmieniliśmy dotąd nieustaloną požądanie, jakkolwiek nie ulega wątpliwości, że wartość jej mało co oddala się od 2. Z doświadczeń Airy'ego obliczyliśmy $d = 2.14$ jako średnią gęstość ziemskiej skorupy znajdującej się ponad dnem kopalni Harteńskiej poprawiając tę ilość z powodu głębokości kopalni i wysokości

¹⁾ Zob. pod tym wzgl. rozprawę George'a Darwin'a On the influence of geological changes on the Earth's axis of rotation (Philosoph. Transact. Part. I 1877, pag. 288.

wzniesienia się kontynentów (Humboldt), otrzymalibyśmy ilość ϱ_0 . Rachunek jest łatwy, różnica atoli między liczbami d i ϱ_0 jawi się dopiero w 3-ciej dziesiątnej, nie może mieć zatem wpływu na dokładność naszych obliczeń jeżeli się zważy że d jest najwyżej w 2 dziesiątych dokładnem. Bezpośrednie obliczenie tych ilości z dat geologicznych, jak to pierwotnie zamierzyłem, okazało się dla braku ostatnich — niewykonalném¹⁾. Rzecz przecie szczególna, że *S. Haughton* za pomocą cyfry *p. Rigaud* 2.815 na stosunek powierzchni morza do powierzchni lądu, otrzymuje na ϱ_0 cyfrę 2.059 bardzo zbliżoną do 2.14 przez nas obliczonej.

Biorąc $D=556$, $\varrho_0=214$, znajdziemy $f=25981$ zatem

$$S=0.86473, \text{ więc gęstość w środku ziemi } 15.82.$$

Równanie różniczkowe wyznaczające zmienne spłaszczenie warstw znajduje się łatwo ze związku (27). Jest ono liniem 2 rzędu, żadnymi atoli znanymi metodami rachunku całkowego nie daje się całkować.

Średni argument precessyi znajduje się podług (35).

$$\tau_0 = \left(\frac{5}{2} \sigma_0 - \frac{m}{2} \right) \frac{4-3S}{6-5S}$$

gdzie m jest stosunkiem siły odśrodkowej na równiku do ciężkości. Teoretyczna wartość spłaszczenia zewnętrznego σ_0 jest nieznaną: przyjmując istotne $= \frac{1}{297}$ znajduje się $\tau_0=0.00343$, wartość w porównaniu z istotną 0.00327 za wielka.

Według (4) dla ciężkości na powierzchni ziemi otrzymamy

$$P = P_0 (1 + \alpha \sin^2 \varphi),$$

gdzie

$$\alpha = n - \frac{n^2}{3}, \quad n = \frac{2}{m} - \frac{2}{5} \sigma_0 \frac{6-5S}{4-3S},$$

skąd $\alpha=0.005381$, podczas gdy istotna wartość téj ilości jest 0.005133.²⁾

¹⁾ por. *Draper Gesch. der eur. Civil*, p. 558.

²⁾ *Airy Encyclop. Metropol.* artykuł *Figure of the Earth*; *Thomson l. c.* I. 186. *Schmidt* z dawniejszych doświadczeń wapadłowych pp. *Sabine*, *Kater*, *Freycinet*, *Biot*, *Arago*, *Chaix* oblicza za pomocą prawa *Clairaut'a* 0.005201 (*l. c.*) *Kirebhoff* bierze po prostu $\frac{1}{190} = 0.005263$ (*Vorles. über math. Physik* p. 86).

W małej głębokości h pod poziomem, zaniedbując nikłą zmianę siły odśrodkowej otrzymamy wprost

$$\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{G S - A}{A - S} \cdot \frac{h}{a} = 1 + 0.8453 \frac{h}{a}$$

gdzie a jest promieniem ziemi. Dla kopalni Harteńskiej było $h=385$ metrów, więc przyrost ciężkości dla tej głębokości $\frac{1}{19562}$

podczas gdy Airy znalazł $\frac{1}{19190}$

Wielkość ciężkości w odległości r od środka (z pominięciem zmiany siły odśrodkowej) jest proporcjonalną do wyrażenia

$$\frac{1}{r^2} \int_0^r \rho z^2 dz ,$$

w obecnym razie więc do

$$r \left(\frac{1}{3} - \beta \frac{r}{4} \right)$$

Maximum jedyne znajduje się stąd dla r dogadującego równaniu

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{2} \beta r = 0 ,$$

$$\text{skąd } \frac{r}{a} = \frac{\beta r}{\beta a} = \frac{0.66667}{0.86473} = 0.771 ,$$

zatem głębokość w której ciężkość osiąga swoje maximum

$$a - r = 0.229 a$$

tj. około 196 mil geogr. Minimum nie istnieje.

13. Przypadek $\gamma = \frac{5}{6}$. Mamy wówczas podług (23)

$$w^4 dw^4 = \left(\frac{1}{4} w - \gamma^2 w^3 \right) dw ,$$

całkując, wyciągając pierwiastek kwadratowy, naznaczając powtórnie całkowanie i przywracając wartość zmiennej t , otrzymamy

$$\log r = 2 \int (C + w^2 - \frac{4}{3} \gamma^2 w^3)^{\frac{1}{2}} dw = F(w) ,$$

gdzie funkcja F służy do skrócenia. Bacząc na wartość (21), (17)

zmiennej w , napiszemy $\log r = F \sqrt{r^-} \cdot \sqrt{v^-}$,

a ponieważ dla $r=0$, gęstość ρ musi pozostać skończoną, przeto

$$F(0) = \log 0 = -\infty ,$$

a tę własność może funkcja F posiadać tylko gdy $C = 0$, jak można się przekonać rozwinięciem jój na zbieżny szereg nieskończony.

Teraz daje się już wykonać powyższe naznaczone całkowanie — wyrażając następnie w przez r i ρ za pomocą wzoru $w = \sqrt{r} \cdot \sqrt[5]{\rho}$ otrzymamy po należytych redukcjach

$$(54) \quad \rho = \left\{ \frac{2C}{s(C^2 + r^2)} \right\}^{\frac{5}{2}}$$

gdzie C jest stałą całkowania, $s = \gamma \sqrt{\frac{1}{3}}$ — jako związek r i ρ odpowiadający uczynionym zastrzeżeniom.

Równanie (30) dla $\lambda = \frac{6}{5}$ z uwagi na (28) daje

$$\frac{d^2 G}{dr^2} + \left\{ \frac{15C^2}{(C^2 + r^2)^2} \right\} G = 0,$$

a to równanie różniczkowe liniowe drugiego rzędu należałoby teraz całkować, aby otrzymać zmienne spłaszczenie warstw. Całkowanie atoli przedstawia trudności, których dotąd nie byłem w stanie pokonać.

Oznaczając stosunek $\frac{a}{C}$ krótko przez τ znajdziemy podług (24) wyrażenie na średnią gęstość, a z (54) wprost gęstość powierzchniową. Stosunek tych gęstości będzie

$$f = 1 + \tau^2,$$

skąd ponieważ dla ziemi $= 2.598$, oblicza się $\tau = 1.2641$.

Podług (35) zachodzi się wielkość argumentu precessyi z równania

$$\pi_0 = \frac{1}{3} \left(\varepsilon_0 - \frac{m}{2} \right) \frac{k^5}{F(K)}$$

$$\text{gdzie } F(K) = (1 - K^2) \left\{ \lognat \sqrt{\frac{1+k}{1-k}} - k - \frac{k^3}{3} \right\}$$

zaś $k = \sqrt{\frac{f-1}{f}} = 0.7843$. W ten sposób obliczona cyfra π_0 ma wartość 0.00378 tj. jeszcze większa i dalsza od rzeczywistej aniżeli przy pierwszej hipotezie Laplace'a.

Dla ciężkości na powierzchni ziemi otrzymamy z (4)

$$n = \frac{2}{m} - \frac{3\sigma_0 \tau^5}{\sqrt{f}} F(K),$$

co daje $a = 0.006066$, cyfrę o wiele większą od rzeczywistej.

W małej głębokości h pod poziomem znajdziemy dla ciężkości

$$\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{2f-3}{f} \cdot \frac{h}{a} = 1 + 0.8453 \frac{h}{a}$$

wzór dokładnie ten sam co dla pierwszej hipotezy Laplace'a.

Ciężkość w warstwie odległej o r od środka jest proporcjonalną do wyrażenia

$$r(C^2 + r^2)^{-\frac{3}{2}} ;$$

równając pochodną tej funkcji zeru otrzymamy dla maximum ciężkości we wnętrzu ziemi (z uwagi że $a = C \cdot \tau$)

$$r = \frac{a}{\tau \sqrt{2}} ,$$

skąd głębokość tej warstwy pod poziomem

$$a - r = 0.4406 \cdot a$$

tj. około 378 mil geogr. Minimum, jak powyżej tak i tutaj nie istnieje.

14. Druga hipoteza Laplace'a

Kładąc $\lambda=2$, jak to Laplace bez żadnego zresztą uzasadnienia uczynił otrzymamy wzory zalecające się prostotą.

Bacząc że teraz $\beta=0$ otrzymamy podług (19)

$$\frac{d^2 u}{dr^2} = -\gamma^2 u$$

czego całką jest

$$u = C_1 \sin \gamma r + C_2 \cos \gamma r$$

gdzie

$$\gamma^2 = \frac{4\pi}{B} ,$$

a C_1 , C_2 są stałymi całkowania. Zatem

$$\rho = \frac{u}{r} = C_1 \frac{\sin \gamma r}{r} + C_2 \frac{\cos \gamma r}{r} ,$$

a ponieważ dla $r=0$ tj. dla środka gęstości jest skończoną, przeto $C_2=0$, więc

$$\rho = C_1 \frac{\sin \gamma r}{r}$$

Równanie różniczkowe (30) z uwagi na (28) i (29) będzie teraz

$$\frac{d^2 G}{dr^2} + \left(\gamma^2 - \frac{6}{r^2} \right) G = 0$$

i ma jak wiadomo, za całkę ogólną

$$G = C \left[\left(\frac{3}{r^2} - \gamma^2 \right) \sin(\gamma r + C^1) - \frac{3\gamma}{r} \cos(\gamma r + C^1) \right],$$

a ponieważ dla $r = 0$, tak k , jak i G ma pozostać skończonym, a nadto spłaszczenia warstw muszą zawsze wzrastać od środka ku zewnętrznej powierzchni jak to już Clairaut okazał,²⁹⁾ przeto $C^1 = 0$, więc spłaszczenie

$$\sigma = \frac{u_2}{r} = - \frac{C}{C} \frac{\left(\frac{3}{r^2} - \gamma^2 \right) \operatorname{tgy} r - \frac{3\gamma}{r}}{\operatorname{tg} \gamma r - \gamma r},$$

przyczem stałe wyznaczają się z wiadomego spłaszczenia zewnętrznej powierzchni, gęstości powierzchniowej i chyżości kątowej ruchu obrotowego. Równanie (27) dla $r = a$ daje

$$\frac{4\pi}{a^2} \psi(a) \int_0^a z^2 f(z) dz + \frac{4\pi}{5a^3} \int_0^a z^4 f^1(z) \psi(z) dz = \frac{a^2 w^2}{2} + \frac{4\pi}{5} \rho_0 a \psi(a);$$

podstawiając tutaj za $f(z)$, $f^1(z)$, ρ_0 ich wartości, zamiast $\psi(z)$ iloczyn $r\sigma$, a zamiast w^2 wartość wypadającą z równania

$$a w^2 = \frac{4\pi m}{a^2} \int_0^a z^2 f(z) dz$$

($m = \frac{1}{289}$ dla ziemi jest stosunkiem wielkości siły odśrodkowej do ciężkości na równiku), otrzymamy

$$\begin{aligned} \frac{4\pi C_1 \sigma_0}{a} \int_0^a z \sin \gamma z dz + \frac{4\pi C}{5a^3} \int_0^a z^3 \left[\left(\frac{3}{z} - \gamma^2 \right) \sin \gamma z - \frac{3\gamma}{2} \cos \gamma z \right] dz \\ = \frac{4\pi m C_1}{2a} \int_0^a z \sin \gamma z dz + \frac{4\pi C}{5} a \sigma_0 \sin \gamma a, \end{aligned}$$

gdzie σ_0 jest spłaszczeniem zewnętrznej powierzchni.

Kładąc jeszcze

$$(55) \quad \gamma a = \theta$$

i wykonując całkowania i dzieląc przez $\frac{4\pi C_1 \sigma_0}{5a}$ znajdziemy

$$\begin{aligned} 5 (\operatorname{tg} \theta - \theta) - \frac{(\operatorname{tg} \theta - \theta)}{(3 - \theta^2) \operatorname{tg} \theta - 3\theta} \left\{ 15 (\operatorname{tg} \theta - \theta) + \theta^3 - 6\theta^2 \operatorname{tg} \theta \right\} \\ = \frac{5}{2} \frac{m}{\sigma_0} (\operatorname{tg} \theta - \theta) + \theta^2 \operatorname{tg} \theta \end{aligned}$$

skąd wypada

$$\frac{5m}{2\sigma_0} = \frac{\theta^4 + \theta^3 \operatorname{tg} \theta + \theta^2 \operatorname{tg}^2 \theta - 2\theta^2 \operatorname{tg}^2 \theta}{(\operatorname{tg} \theta - \theta) [(3 - \theta^2) \operatorname{tg} \theta - 3\theta]}$$

Podług (31) średnia gęstość będzie z uwagi na (55)

$$D = \frac{3}{a^3} \int_0^a z^2 f(z) dz = \frac{3C_1}{a} \cdot \frac{\sin \theta - \theta \cos \theta}{\theta^2}$$

gęstość powierzchniowa zaś podobnie

$$\rho_0 = \frac{C_1}{a} \sin \theta,$$

zatem

$$(57) \quad f = \frac{D}{\rho_0} = 3 \frac{\operatorname{tg} \theta - \theta}{\theta^2 \operatorname{tg} \theta}$$

Równanie to oznacza niewiadomą ilość θ za pomocą D i ρ_0 znając ją, możemy obliczyć σ_0 z równania (56) które po eliminacji $\operatorname{tg} \theta$ za pomocą (57) wygląda tak

$$(56)' \quad \frac{1}{\rho_0} = \frac{2}{15mf(f-1)} [f^2\theta^2 - 9(f-1)]$$

Dla $r=0$ znajduje się gęstość środka

$$(\rho) = C_1 \gamma = \rho_0 \frac{\theta}{\sin \theta}$$

dalej z uwagi na (55) spłaszczenie w środku

$$(\sigma) = \frac{\sigma_0}{5} \cdot \frac{\theta^2 (\operatorname{tg} \theta - \theta)}{(3 - \theta^2) \operatorname{tg} \theta - 3\theta} = \frac{f\theta^2}{15(f-1)} \sigma_0$$

Średni argument precessyi podług (35), (36), (37) lub bezpośrednio z (3) w przypuszczeniu sztywności będzie teraz

$$\begin{aligned} \pi_0 &= \frac{1}{5} \cdot \frac{K}{K_1} = \left(\sigma_0 - \frac{m}{2} \right) \frac{\theta^2 (\operatorname{tg} \theta - \theta)}{-\theta^3 + 3\theta^2 \operatorname{tg} \theta + 6\theta - 6 \operatorname{tg} \theta} \\ &= \left(\sigma_0 - \frac{m}{2} \right) \frac{f\theta^2}{f\theta^2 - 6(-1)} \end{aligned}$$

$$\text{Mamy } f = 2.5981$$

skąd oblicza się podług (57) $\theta = 2.6640$

$$\text{zatem } \sigma_0 = \frac{1}{311.09}$$

jakoteż spłaszczenie w środku $(\sigma) = \frac{1}{404.46}$

Argument precessyi znajduje się

$$\pi_0 = 0.003102$$

Stąd widać, że dla przyjętej wartości na f , tak spłaszczenie jak i argument precessyi wynikają za małe.

Nie od rzeczy będzie podać tutaj wartości tych dwóch cyfr obliczone dla rozmaitych założeń na f .

1. Humboldt przypuszcza $D = 5.55$, $s_0 = 1.5$, więc $f = 3.70$. Próbnami znachodzi się $\Theta = 2.833$, a stąd $\sigma^0 = \frac{1}{330}$
 $\pi_0 = 0.00171$ obie liczby za małe, druga prawie o połowę mniejsza od rzeczywistej 0.00327.

2. Plana przyjmuje $D = 5.55$, $s_0 = 1.83$, więc $f = 3.03$ co daje $\Theta = 2.748$, $\sigma_0 = \frac{1}{320}$, $\pi_0 = 0.00298$ co jest również za małym¹⁾

3. Aby wynikło spłaszczenie $\sigma_0 = \frac{1}{297}$ należy przyjąć $f = 2.11$ (Thomson), skąd $\Theta = 2.51$, $\pi_0 = 0.00328$, a przyjmąwszy $D = 5.56$ wypada $s_0 = 2.65$ cyfra w każdym razie za wielką²⁾ jeżeli zważymy, że według poprzedniego prawdziwa jej wartość leży między 2.0 a 2.2. Biorąc cyfrę Airy'ego $D = 6.56$ otrzymuje się gęstość jeszcze większą $s_0 = 3.1$.

4. Haughton oblicza $D = 5.480$, $s_0 = 2.059$; skąd $f = 2.662$
 $\sigma_0 = \frac{1}{312}$, $\pi_0 = 0.00307$, a te wartości są także za małe³⁾.

Nie od rzeczy będzie zauważyć, że warunkom zadania odpowiada nieskończenie wielka ilość ellipsoid spłaszczonych. Równanie (57) posiada nasamprzód potrójny pierwiastek $\Theta = 0$, który atoli jest dla nas nieprzydatnym. Najmniejszy dodatny pierwiastek jest $\Theta_1 = 2.6640$

następne są

$$\Theta_2 = 6.09, \quad \Theta_3 = 9.30,$$

tak że każdy następny jest blisko o π większym od poprzedniego.

Spłaszczenie tych ellipsoid znajduje się $\frac{1}{311}$, $\frac{1}{1890}$, $\frac{1}{5220}$ wszystkie mniejsze od rzeczywistego spłaszczenia powierzchni ziemi i tworzą jak widać szereg malejący. Z wyjątkiem pierwszej eli-

¹⁾ Cokolwiek inne wartości podaje Plana w następnej swój pracy: Sur la loi des pressions et la loi des ellipticités des couhos terrestres (Astr Nachr. Bd. 36 Nr. 860).

²⁾ G. Darwin przyjmuje na f cyfrę jeszcze mniejszą, tj. 2.0 (l. c. p. 290).

³⁾ Samuel Haughton Ueber die Dichtigkeit der Erde (Pogg. Ann. Bd. 99 p. 334). Gęstość 2.059 oblicza H. przy pomocy wiadomego średniego wzniesienia się kontynentów (Humboldt Asie centrale).

psoidy, dla wszystkich następných argument precessyi posiada wartość odjemną.

Gdy materyja jest zupełnie nieścieśliwa tj. $\gamma=0$ to mamy także $\theta=0$, $f=1$ a ponieważ dla jednorodnej ellipsoidy wielkością i średnią gęstością równą naszej ziemi $\sigma_0 = \frac{1}{230}$ przeto

$$\pi_0 = \frac{5}{3} \left(\sigma_0 - \frac{m}{2} \right) = 0.00436,$$

cyfra znacznie większa od rzeczywistój obserwowanej, w czem należy upatrywać nowy dowód niejednorodności ziemi.

Druga ostateczność nastąpi gdy przypuścimy $\gamma=\infty$ co znamionuje materyję w najwyższym stopniu ścieśliwą więc i rozprężliwą. Ponieważ wówczas także $\theta=\infty$, przeto $\sigma_0=0$, a π_0 dąży do wartości stałej $-\frac{m}{2}$. Ten paradoktyczny rezultat zdający się bowiem odpowiadać raczej ellipsoidzie wydłużonej niż spłaszczonej znachodzi w statycznej teorii atmosfery swoje usprawiedliwienie.

Dla ciężkości na powierzchni ziemi otrzymamy z (4)

$$n = \frac{2}{m} - \frac{\sigma_0}{\pi_0} \left(\sigma_0 - \frac{m}{2} \right),$$

skąd się oblicza $\alpha=0.005174$, ilość jak widzimy bardzo zbliżona do rzeczywistój. Cyfry Thomson'a dają liczbę 0.005271 w każdym razie za wielką.

Stosunek ciężkości na powierzchni ziemi i w małej głębokości pod poziomem znachodzi się

$$\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{2\theta + \theta^2 \operatorname{tg}\theta - 2 \operatorname{tg}\theta}{\theta - \operatorname{tg}\theta} \frac{h}{a} = 1 + 0.8508 \frac{h}{a}$$

skąd przyrost ciężkości na dnie kopalni Harteńskiej $\frac{1}{19,435}$, co jest również bardzo zbliżonem do prawdy. Z liczb Thomson'a wypadła ten przyrost $= \frac{1}{28615}$, zatem za mały, a jeszcze mniejszy z rachunków Schmid't'a.¹⁾

We wnętrzu ziemi ciężkość jest proporecyjonalną do wyrażenia

$$\frac{\sin u - u \cos u}{u^2}$$

¹⁾ l. c. I pag. 364.

(gdzie $u=\gamma r$); równając pochodną téj funkcyi zeru otrzymamy równanie

$$(2-u^2) \gamma u = 2u \quad ,$$

którego najmniejszy pierwiastek (oprócz zera) jest w przybliżeniu

$$u = 2.0816$$

a ta wartość przywodzi naszą funkcyję do maximum. Stąd otrzymamy

$$\frac{r}{a} = \frac{2.0816}{2.6640} = 0.7814 \quad ,$$

zatem głębokość pod poziomem w której ciężkość osiąga swoje maximum

$$h = a - 2 = 0.2186.a$$

tj. około 188 mil geograficznych.

Z powyższych porównań wynika, że chociażby druga hipoteza Laplace'a nie była prawem natury to jednak stanowi ona znaczne zbliżenie do prawdy. Można by też mniemać, że odpowiednia zmiana ilości λ zdoła pożądaną zgodność rachunku z obserwacyami sprowadzić: ponieważ atoli całkowanie odpowiednich równań wówczas jest prawie niemożliwe, przeto pozostawałoby chyba uciec się do modyfikacyi hipotezy Laplace'a przez dodanie wyrazu proporcjonalnego do sześciann gęstości¹⁾ (w równaniu 15), a jakkolwiek rzecz sama przedstawia tylko rachunkowy interes, to jednak prostota wzorów skłania nas do przytoczenia ich na tem miejscu.

15. Hipoteza p. E. Roché. Wstawiając tak zmienione równanie ścieśliwości w (19) i całkując otrzymamy szukany związek

$$s = A (1 - \beta r^2)$$

gdzie A , β są ilościami stałemi. Zauważyć wypada, iż nie są one stałemi dowolnemi, i że powyższa funkcyja jest jak się zdaje tylko osobliwem (singulär) rozwiązaniem odnośnego równania różnicz-

¹⁾ E. Roché Note sur la loi de la densité à l'intérieur de la terre (comm par Le Verrier) w C. R. T. XXXIX (1854) II Sem. p. 1215. To co autor powiada na końcu swego artykułu „On voit que notre loi de densité, outre qu'elle a l'avantage de répondre à une loi de compression plus naturelle que celle de Laplace, d'être plus simple, et de satisfaire tout aussi bien aux valeurs de la précession, et de l'aplatissement terrestre, représente encore parfaitement la variation de la pesanteur à l'intérieur de la terre...” (p. 1217) jest o tyle niesłusznem, że spłaszczenie ziemi obliczone stąd (zapomocą przybliżonych kwadratur) oddala się bardziej od rzeczywistego, aniżeli obliczone według 2gięj hipotezy Laplace'a.

kowego, które jest nieliniujem 2-go rzędu, skąd wynika że temu samemu prawu ścieśliwości odpowiadać może jeszcze zupełnie inne prawo gęstości warstw, czego p. Roché zdaje się nie zauważył. Całka ogólna zaś, nie daje się wynaleść za pomocą znanych metod rachunku całkowego.

Znacząc $S = \beta a^2$ otrzymamy na ilość f równanie

$$f = \frac{1}{5} \frac{5-3S}{1-S} = 2.598$$

skąd $S = 0.8332$ (autor przyjmuje 0.8). Równanie wyznaczające spłaszczenia warstw jest drugiego rzędu, wprawdzie liniujem ale nader trudnem do całkowania; p. Roché przemilcza zupełnie jego istnienie; niewiadomo téż na jakiej podstawie przy końcu swego artykułu twierdzi, iż proponowane przezeń prawo ścieśliwości daje teoretyczną wartość spłaszczenia ziemi zgodną z istotnem.

Argument precessyi znachodzi się

$$\pi_0 = (\sigma_0 - \frac{m}{2}) \frac{35-21S}{21-15S}$$

skąd przypuszczając $\sigma_0 = \frac{1}{297}$ (dla braku teoretycznego spłaszczenia)

daje się obliczyć $\pi_0 = 0.00337$. Cyfra Humboldt'a daje 0.00345 wartość za wielką, Thomson'a 0.00321, cokolwiek za małą.

Dla ciężkości na powierzchni ziemi otrzymamy

$$n = \frac{2}{m} - \sigma_0 \frac{21-15S}{35-21S}$$

skąd $\alpha = 0.005345$. Cyfry Thomson'a dają 0.005234; obie więc liczby za wielkie.

To samo za wielki znachodzi się przyrost ciężkości na dnie kopalni Harteńskiéj a mianowicie $\frac{1}{16,556}$ Gęstość środka oblicza się na 12.83, p. Roché ze swych obliczeń podaje ją tylko 5 razy większą od gęstości powierzchniowej tj. 10.7.

Ciężkość na dowolnej warstwie poziomym jest proporecyonalną do funkcyi

$$r \left(\frac{1}{3} - \frac{\beta r^2}{5} \right)$$

skąd dla maximum ciężkości znachodzi się $\beta r^2 = 0.5556$, zatem

$$\frac{r}{a} = \sqrt{\frac{0.5556}{0.8332}} = 0.8166$$

więc głębokość odpowiedniej warstwy pod poziomem

$$h = a - r = 0.1834 a$$

tj. około 157 mil geograf.

Porównanie powyższych rezultatów z otrzymanymi w ustępie 14-tym zdaje się okazywać, że istotne prawo ścieśliwości bardzo prawdopodobnie jest zawartem pomiędzy obydwoma ostatnimi hypotetycznymi wzorami.

16. Wielkość modułu ścieśliwości. Odwrotność tego modułu jest równą ilorazowi

$$-\frac{1}{s} \frac{d\zeta}{dr}$$

zatem na powierzchni ziemi (dla $r=a$) znajdzie się jej wartość

dla 1-ej hipotezy Laplace'a ($S=0.8647$)

$$\frac{S}{1-S} \cdot \frac{1}{a} = \frac{6.39}{a}$$

$$\text{dla przypadku } \lambda = \frac{6}{5}$$

$$\frac{5(f-1)}{f} \cdot \frac{1}{a} = \frac{3.08}{a};$$

dla drugiej hipotezy Laplace'a

$$\left(1 - \frac{\theta}{\theta g \theta}\right) \cdot \frac{1}{a} = \frac{6.15}{a}$$

(u Thomson'a 4.42); dla hipotezy p. Roché wreszcie ($S=0.8332$)

$$\frac{2S}{1-S} \cdot \frac{1}{a} = \frac{9.99}{a}$$

(dla cyfr Humboldt'a i Thomson'a odpowiednio 6.7 i 5.5).

Dla środka ziemi wielkości te są: w pierwszym razie $\frac{0.86}{a}$, w następnych trzech wypadkach zerami. Uwagi godną jest rzeczą, iż dla punktu największej ciężkości odwrotność powyższego modułu dla każdego z tych praw jest prawie jednostką i wynosi około $\frac{3}{a}$.

O wartościach dopiero otrzymanych można powiedzieć to samo co Thomson, — że nie stoją bynajmniej w sprzeczności z naszymi wiadomościami o ścieśliwości materii.

Daje się stąd jeszcze wyciągnąć wniosek, że pierwsza hipoteza Laplace'a nie może być prawem natury. W istocie moduł ścieśliwości powinien niezmiennie swęj wartości gdy r na — r za-

mienimy, tylko co najwyżej, swój znak przemienić na przeciwny. Ma to miejsce dla trzech ostatnich wypadków, zaś dla pierwszej hipotezy Laplace'a moduł ten pozostając dodatnym otrzymuje całkiem inną wartość, skąd widać, że wspomniana hipoteza jest tylko empirycznym związkiem.

7. Grubość sztywnej skorupy. Wzory (50) i nast. mogą być bezpośrednio użyte do obliczenia argumentu precessyi ziemi, częścią płynnej, częścią sztywnej, lub też do odwrotnego zadania; znalezienie stosunku między płynną a sztywną częścią ziemi z wiadomych argumentów precessyi tj. obliczonego dla zupełnej sztywności i obserwowanego. W tych wzorach zawartóm jest atoli przypuszczenie, że ciało deformowane zwraca zawsze tę samą stronę do masy perturbującej, przypadek jaki ma miejsce dla księżyca ze względu na ziemię; nadto równanie (43') dla płynu dwukrotnie deformowanego jest, ściśle biorąc, ważném tylko dla południka zwróconego ku masie perturbującej. Wzory te mogą mieć przeto zastosowanie do fizycznej libracji księżyca, które to zadanie odpowiada powyższym warunkom — dla ziemi należy zaś użyć wzorów, jakie wyprowadzają się w teorii przyływu i odpływu oceanu.

Ta teoria może być opartą na dwóch odmiennych zasadach statycznych, z których druga polegająca na rachunkowej fikcyi „przeciwności” i „przeciwności” w połączeniu z superpozycją deformacji jest powszechnie przyjmowaną w rachunkach odnoszących się do ruchu i równowagi cienkiej warstwy płynu powlekającego sferoid sztywny. Warunkom naszego zadania odpowiada bardziej zasada pierwsza, która posiada tę zaletę, że nie wymaga żadnych nawet rachunkowych fikcyj. Biorąc za podstawę hipotezę p. Roché i wprowadzając teoretyczną wartość argumentu precessyi 0.00337 znajdziemy tę grubość równą

$$0.27. a$$

tj. około 230 mil geograficznych. Prawie tyleż daje także druga hipoteza Laplace'a. Rachunków dotyczących nie przytaczamy, gdyż łatwo takowe samemu wyprowadzić według wskazówek ustępu 11go, nadmieniamy tylko że podana cyfra jest pierwiastkiem równania przestępnego (transcendent), które tylko uciążliwymi próbami rozwiązać się daje. Z równań (49) aczkolwiek w tym wypadku

niedokładnych, otrzymuje się cyfrę niewiele różną od ostatniej. Można też to uważać za sprawdzenie rezultatu Hopkins'a.¹⁾

Atoli istnieje jeszcze inny a do tego bezpośredni probierz rachunków tego przenikliwego uczonego. Jest rzeczą w najwyższym stopniu uwagi godną, że głębokość w której ciężkość osiąga swoje *m a x i m u m*, jest dość bliską grubości sztywnej skorupy, jak ją dopiero podaliśmy i jak ją Hopkins obliczył ($\frac{1}{5}$ do $\frac{1}{4}$ promienia ziemi). Jeżeli przeto zestalenie się ziemi rozpoczęło się na jej powierzchni w ten sposób, że oziębiona wierzchnia warstwa zmniejszała swą objętość tj. zwiększała swój ciężar gatunkowy²⁾, to opadając w płynie ją otaczającym mogła dostać się najgłębiej do warstw, w których ciężkość posiada największą wartość; żadną zaś miarą nie mogła opaść do środka jak to Poisson sobie wyobrażał³⁾. Zupełnie inny proces miałyby miejsce gdyby warstwy oziębające się bezustannie zwiększały swoją objętość: wówczas żadnego takiego związku przyczynowego pomiędzy grubością sztywnej skorupy, a największością ciężkości wewnątrz ziemi nie zdołalibyśmy dopatrzeć. Bliskość rezultatu Hopkins'a z powyższym znalezionym jedynie przez rozważanie siły ciężkości (więc całkiem niezależnie od wielkości obserwowanego argumentu precessyi), zniewala nas prawie do przyjęcia pierwszego przypuszczenia. O ile zatem astronomija jest w stanie dać wskazówki dotyczące tej epoki geologicznej, zdaje się z poprzedniego niewątpliwie wynikać, że faktyczne zestalenie się ziemi rozpoczęło się w punkcie największej ciężkości, że takowe z pomniejszaniem objętości warstw było połączonem i że

¹⁾ Rezultat Naumann'a 50 mil (Geologie I p. 109) wydaje mi się dla wielu względów za niskim, atoli grubość obliczoną w powyższy sposób należy przyjmować z wszelkiem zastrzeżeniem. W istocie, według rozmaitych wyobrażeń, jakie co do owych przypuszczanych fluktuacyj wewnętrznych wytworzyć sobie można (p. up. Darwin Transact. of the Royal Society 2 Series Vol. V p. 601) daje się ze zjawisk precessyi obliczyć odmienną grubość skorupy. Natomiast metoda, którą poniżej w tekście podajemy (zupełnie różna od metody Hopkins'a), wolna jest od tych wątpliwości.

²⁾ por. Volger Pogg. Annal. Bd. XCHI p. 66

³⁾ Co do innych względów przemawiających przeciw wyobrażeniom Poisson'a zob. Pogg. Ann. Bd. XXXIX p. 93.

obecna grubość otrzymanej skorupy wynosi przy najmniej 200 mil geograficznych ¹⁾.

¹⁾ W. Thomson w swęj głębokiej pracy o wiekustém oziębieniu się ziemi (pierwotnie w *Transact. of the Royal Society of Edinburgh* 1862, następnie w przypisku do przytaczanego dzieła teoretycznej fizyki) powiada m. i.: „Bischof's Experimente, welche eine Contraction beweisen, machen es wahrscheinlich, dass die Erdoberfläche sich nicht abkühlen konnte, so lange nicht das Innere im Ganzen erstarrt war“ (p. 451). Wniosek to niesłuszny, bo chociażby warstwy u góry zestalone opadały w tym stanie skupienia, to żadną miarą nie mogły one przekroczyć warstwy największej ciężkości, którą też można nazwać warstwą krytyczną. Z drugiej strony, według doświadczeń James Thomson'a (na które i W. Thomson się powołuje), takie warstwy musiałyby w skutek znacznego ciśnienia napowrót się topić, a więc powtórnie ku górze podążyć. Żadną więc miarą zestalanie ziemi nie mogło się rozpocząć w jej środku. Ostateczne zmniejszanie objętości warstw oziębających się nie wymaga zresztą, aby świeżo zestalone warstwy nie mogły być gatunkowo lżejszemi od płynu z którego powstały, a dopiero dalszém oziębaniem się stawały się odeń cięższemi. Nasmyth i Carpenter, którzy w swém piękném i przystępném dziele *Der Mond betrachtet als Planet, Welt u. Trabant*, szczególny nacisk kładą na znane zachowywanie się wody krzepnącej, bizmutu i żelaza, a własność rozszerzania się przy krzepnięciu także do rtęci, srebra, żużli i lawy rozciągają [pag. 19-23; prócz tego Nasmyth (dla lawy) *Institut J. XXV 1857 pag. 335*] i na tój zasadzie roważają kształtowanie się księżyca, poruszyli tam jak widać kwestyą niezmiernęj wagi, a tylko pozornie sprzeczną z doświadczeniami Bischofa. Poważny jeden chemik tak się o tom wyraża: „Bemerkenswerth ist dass festes Roheisen auf geschmolzenem schwimmt. Dies erscheint auffalend, weil jenes ein geringeres Volumen einnimt (Gussstücke füllen nach dem Erkalten die Form nicht völlig aus) und deshalb spezifisch schwerer sein muss als dieses. Neuere Beobachtungen haben ergeben, dass das feste Eisen unmittelbar nach dem Erstarren, also im glühend heissen Zustande ein grösseres Volumen besitzt als das flüssige und sich erst während des Erkaltes zusammenzieht. Daher muss glühendes festes Eisen leichter sein als geschmolzenes...“ (R. Arendt *Lehrbuch der anorg. Chemie* p. 5). Powinowate do doświadczeń J. Thomson'a są doświadczenia p. Tresca. Na nie powołuje się George Darwin w swém ważném poszukiwaniu nad zmiennością położenia osi obrotu ziemi „M. Tresca has shown that all solids are plastic under sufficiently great stresses, but that, until a certain magnitude, of stress is reached, the solid refuses to flow.“ (l. c. pag. 280). Zmiany nagłe w gęstości wewnętrznej, które Thomson i Tait uważają za możliwe (l. c.) rozbiiera analitycznie Darwin „I assume, then, that the elevation of the surface is produced by a swelling of the strata contained between distances r_1 and r_2 from the

18. Struktura kilku innych ciał niebieskich. W trzecim tomie Kosmosu Al. Humboldt'a znajduje się następujący uwagi godny ustęp: „Die Abhängigkeit der Abplattung von der Umdrehungs-Geschwindigkeit zeigt sich am auffallendsten in der Vergleichung der Erde als eines Planeten der inneren Gruppe (Rot. 23 h. 56' Abpl. $\frac{1}{99}$) mit der äusseren Planeten Jupiter (Rot. 10 h. 55; Abpl. nach Arago $\frac{1}{17}$, nach John Herschel $\frac{1}{15}$) und Saturn (Rot. 10h20', Abpl. $\frac{1}{16}$). Aber Mars, dessen Rotation sogar noch 41. Minuten langsamer ist als die Rotation der Erde, hat, wenn man auch ein viel schwächeres Resultat als das von William Herschel annimmt, doch immer sehr wahrscheinlich eine viel grössere Abplattung. Liegt der Grund dieser Anomalie in so fern die Oberflächen-Gestalt des elliptischen Sphaeroids der Umdrehungs-Geschwindigkeit entsprechen soll, in der Verschiedenheit des Gesetzes der zunehmenden Dichtigkeiten auf einander liegender Schichten gegen den Centrum hin? oder in dem Umstand, dass die flüssige Oberfläche einiger Planeten früher erhärtet ist, als sie die ihrer Rotations-Geschwindigkeit zugehörige Figur heben annehmen können?“ (p. 288). Nadmienić tutaj wypada, że Humboldt spłaszczenie Marsa uważał bliskiem $\frac{1}{16}$ (W. Herschel) albo przynajmniej $\frac{1}{12}$ (Arago), z których to liczb żadna się nie utrzymała ¹⁾.

W astronomii Mädlera wyczytałem dalej następujące ciekawe rozumowanie. Przypuszczając, że pewne ciało niebieskie jest jednorodnym o gęstości d (przyczem średnia gęstość ziemi = 1) i że odbywa ruch obrotowy w czasie t (dla ziemi T), to spłaszczenie tegoż ciała niebieskiego będzie ²⁾ (z dokładnością pierwszej potęgi spłaszczenia)

$$= \frac{1}{230} \cdot \frac{T^2}{t^2 d}$$

gdyż ziemia, gdyby była jednorodną, posiadałaby spłaszczenie $\frac{1}{230}$. Dla Jupitera wypada stąd spłaszczenie $\frac{1}{953}$, podczas gdy obserwa-

centre of the globe and immediately under the area of elevation, and that the coefficient of cubical expansion a is constant throughout the intumescent portion“ (l. c. pag. 300). Nie istnieje pewnie żaden inny przedmiot, któryby wymagał tak wielkiej znajomości chemii, fizyki i najszlachetniejszej analizy matematycznej jak właśnie geologiczna historia.

¹⁾ Schröter w Lilienthal oznaczył nawet $\frac{1}{80}$

²⁾ p. np. Duhamel l. c. Bd. II p. 185.

cyc dają mniejsze spłaszczenie ($r_4^1 - r_7^1$) skąd widać, że hipoteza jednorodności dla Jupitera jest niemożliwą. Uwagi godną jest rzeczą, że stosunek teoretycznego spłaszczenia do rzeczywistego jest prawie tą samą liczbą dla ziemi, co i dla Jupitera; jest bowiem

$$\frac{1}{230} : \frac{1}{300} = 1.3 \quad , \quad \frac{1}{9.53} : \frac{1}{14} = 1.4$$

co nasuwa przypuszczenie, że prawo niejednorodności jest takim samym dla Jupitera jak i dla ziemi. Miałyby to mieć miejsce i dla innych planet?...

Tyle Mädler. Poruszoną jest tutaj jak widzimy kwestya niezmiernie ważna, a przytem bardzo ciekawa. Niewątpliwie je rozstrzygnięcie musi być zostawione przyszłości — sądę jednak, że — jeżeli moja wiara w rozumowanie nie posuwa mię za daleko, a poniższe zestawienia nie są tylko chimeryczną grą liczb — zasada Bernouilli'ego zdolną jest rozogólnienia przez zastosowanie jej do innych ciał niebieskich niż ziemia i odślonięcia ich struktury ¹⁾.

Obaczmy do jakich rezultatów doprowadza przypuszczenie, że ścieśliwość pierwotnego płynu formującego planety była tą samą dla wszystkich planet. Wychodzi to na jedno co przypuścić, że moduł ścieśliwości dla tych ciał niebieskich był ilością stałą; to zaś, w myśl drugiej hipotezy Laplace'a wyrażamy, pisząc

$$\frac{1}{a} \left(1 - \frac{\theta}{\operatorname{tg} \theta} \right) = \frac{1}{a'} \left(1 - \frac{\theta'}{\operatorname{tg} \theta'} \right)$$

gdzie ilości kreskowane odnoszą się do ziemi, niekreskowane zaś do innego ciała niebieskiego. Ponieważ znaleźliśmy $\theta' = 2.663$ przeto

$$\frac{\theta}{\operatorname{tg} \theta} = 1 - 6.1472 \frac{a}{a'}$$

(gdzie a i a' są promieniami); a z tego równania oblicza się ilość pomocnicza θ . Znając ją obliczymy z łatwością f , a ponieważ średnia gęstość planet jest znaną, przeto oznaczymy także gęstość powierzchniową i gęstość środka planety.

Stosunek m siły odśrodkowej na równiku planety do ciężkości tamże daje się obliczyć z wiadomego czasu obrotu w następujący sposób. Ponieważ

¹⁾ Humboldt wierzył w możliwość zbadania wewnętrznego ustroju ciał niebieskich „So berechtigt die Kenntniss unserer Gestaltung zu Schlüssen über die innere Beschaffenheit der Weltkörper“ (Kosmos I 109).

$$m = \frac{\omega^2 a}{g}$$

gdzie ω jest chyżością kątową ruchu obrotowego t. j. stosunkiem $\frac{2\pi}{T}$ rozumiejąc przez T czas obrotu (w sekundach czasu średniego), zaś

$$g = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{4}{3} a^3 \pi D = \frac{4}{3} \pi D a$$

($D =$ średniej gęstości planety), przeto

$$m' = \frac{3\pi}{DT^2}$$

Dla ziemi mamy podług tego

$$m' = \frac{1}{289} = \frac{3\pi}{D'T'^2}$$

zatem

$$m = \frac{1}{289} \cdot \frac{D'}{D} \cdot \left(\frac{T'}{T}\right)^2$$

Za pomocą m oblicza się według wzorów w ustępie (14) teoretyczne spłaszczenie planety σ_0 na powierzchni, spłaszczenie w środku i głębokość w której ciężkość osiąga swoje maximum. Pierwszą z tych trzech ilości tj. spłaszczenie powierzchni zewnętrznej możemy bezpośrednio skonfrontować z obserwowanem spłaszczeniem, a w ten sposób uczynione na wstępie przypuszczenie sprawdzić.

a) Jupiter. 1) Dla tej planety mamy

$$\frac{a}{a'} = 11.255, \quad T = 357.29 \text{ sek.} \quad \frac{D}{D'} = 0.243$$

skąd obliczymy nasamprzód $m = \frac{1}{12.07}$. Równanie wyznaczające θ będzie

$$\frac{\theta}{\text{tg } \theta} = - 68.185,$$

którego najmniejszy pierwiastek jest w przybliżeniu

$$\theta = 3.096$$

W skutek czego otrzymamy

15) Laplace udowodnił, że planeta ta nie jest jednorodną „Ces divers résultats concourent à faire voir que Jupiter est moins aplati que dans le cas de l'homogénéité et qu'ainsi sa densité croit comme celle de la terre, de la surface au centre“ (Méc. céle. I part. III livre p. 152).

$$f = 21.561$$

a więc podług wzoru (56') także eliptyczność zewnętrznej powierzchni $\frac{1}{15.51}$, która to cyfra jest dokładnym spłaszczeniem Jupitera jak je Cassini znalazł, a nadzwyczaj się zbliża do cyfr Mädler'a ($\frac{1}{15.4}$) Hansen'a i Sir John Herschel'a ($\frac{1}{14}$). Przypuszczenie, że planeta jest jednorodną daje wiele większe spłaszczenie $\frac{1}{9.35}$ ¹⁾.

Z łatwością daje się teraz znaleźć pozostałe wielkości. Gęstość środka planety będzie wynosić 4.26 gęstości wody, gęstość powierzchniowa 0.063 gęstości wody ²⁾, spłaszczenie w środku $\frac{1}{23.14}$, argument precessyi tejże planety 0.03657 t. j. przeszło jedenaście razy tak wielki jak u ziemi. Ostatnia cyfra nie daje się obecnie sprawdzić astronomicznymi obserwacyjami; nie wynika stąd atoli ażeby sprawdzenie to było w przyszłości niemożliwem. Równik Jupitera nachylony do płaszczyzny jego drogi pod kątem 3°16' przecina ostatnią płaszczyznę w linii węzłów (linia ta jest tём samém, czém prosta równonocna dla ziemi), która w skutek przyciągania 4 księżyców na niecentrobaryczną planetę obraca się jednostajnie i dokonywa całkowitego obrotu w pewnym okresie lat analogicznym do roku platonicznego (dla ziemi około 26,000 lat). Ten okres daje się znaleźć za pomocą podanego teoretycznego argumentu precessyi metodą tą samą, jaką oznacza się wielkość poprzedzania punktów równonocnych dla ziemi ³⁾, tylko że oznaczanie samo jest w tym razie znacznie trudniejszém z powodu większej ilości ciał perturbujących (4 księżyce, działanie słońca jest bowiem tutaj nadto małym aby je uwzględnić). Zamierzyłem obliczyć wielkość tego okresu, z czem atoli nie jestem jeszcze gotów, dla

¹⁾ Laplace w przypuszczeniu, że gęstość warstw planety wzrasta ku środkowi w postępie arytmetycznym znajduje, że spłaszczenie to leży między granicami $\frac{1}{24}$ i $\frac{5}{84}$ (Exposition du système du Monde p. 266).

²⁾ Mało co mniejsze wartości otrzymuje się używając hipotezy p. Roché w miejsce Laplace'a: gęstość środka 3.30, gęstość powierzchni 0.058.

³⁾ Potrzeba tylko wynaleść elementa ruchu chwilowej osi odpowiedniego sferoidu ze względu na pewną stałą płaszczyznę.

tego też dotąd nie wiem, czy jest on większym czy też mniejszym od odpowiedniego okresu ziemi. W każdym jednak razie sędzę, że bezpośrednie obserwacje astronomiczne po upływie 50 lat powinny zdradzić ruch węzła wznoszeniem się równika Jupitera na płaszczyźnie jego drogi, a nawet oznaczyć prędkość tego ruchu.

Zauważymy jeszcze, że gęstość powierzchni Jupitera (0.063 gęstości wody) nieodpowiada gęstości żadnego z ciał znanych na powierzchni ziemi. Wynosi ona mniej więcej tyle, co gęstość powietrza pod ciśnieniem 48 atmosfer.

b) Saturn ¹⁾. Tutaj jest

$$\frac{a}{a'} = 9.022, \quad T = 37757 \text{ sek.}, \quad \frac{D}{D'} = 0.140,$$

skąd obliczymy $m = \frac{1}{7.77}$. Równanie wyznaczające θ będzie teraz

$$\frac{\theta}{\text{tg } \theta} = - 54.459$$

którego najmniejszy pierwiastek jest w przybliżeniu $\theta = 3.085$.

W skutek tego otrzymamy $f = 17.502$ więc podług (56') eliptyczność zewnętrznej powierzchni $\frac{1}{9.92}$, co jest wcale bliskim rzeczywistej wartości $\frac{1}{10.2}$ oznaczony przez Bessel'a. Przyпускаjąc że planeta jest jednorodną otrzymuje się całkiem różne spłaszczenie $\frac{1}{5.97}$.

Gęstość środka planety znajduje się równą 2.43 gęstości wody, gęstość na powierzchni = 0.045 tejże gęstości tj. mniej więcej tyle, co gęstość powietrza pod ciśnieniem 35 atmosfer.

Spłaszczenie w środku $\frac{1}{14.74}$

Argument precessyi posiada bardzo znaczną wartość 0.08981 jest przeto blisko $27\frac{1}{2}$ razy większym niż u ziemi. Węzeł wznoszenia się równika, Saturna musi tedy poruszać się ze znaczną prędkością w kierunku ruchu postępowego, czego wprawdzie dotąd dostrzeżeniami bezpośredniemi nie sprawdzono, bardziej jednak

¹⁾ Wszystkie data, przy których nie jest wymienionem skąd zaczerpnięte zostały, wyjąłem z Kosmosu Al. Humboldta. Wprawdzie od czasu ukazania się tego dzieła uległy one pewnym modyfikacyjom, to jednak pierwsze przybliżenie wśród którego tutaj pozostajemy zezwala na to,

z powodu trudności pomiarów (podobnie jak u Jupitera dla którego nawet, o ile mi wiadomo, nie znamy obecnej długości węzła), niż rzeczywistej małości zmian w położeniu linii węzłów. Okres czasu w którym ta linia dokonuje całkowitego obrotu będzie prawdopodobnie jeszcze mniejszym niż u Jupitera, raz że argument precesyi u pierwszego jest blisko $2\frac{1}{2}$ razy większym niż u ostatniego, powtórę z powodu liczniejszych jego księżyców (8), ale z ostatniego właśnie powodu, obliczenie długości tego okresu jest dosyć zawiśem.

Z większą łatwością niż u Jupitera zdołają kiedyś obserwacye wynaleść chyżość ruchu linii węzłowej. Położenie równika bowiem, u Jupitera nie dość wyraźnemi pręgami wskazane, jest u Saturna, dzięki szczególnej właściwości tejże planety, ostro odznaczone, co niezmiernie ułatwia pomiary odpowiednio np. za pomocą heliometru. Mamy tu oczywiście na myśli system pierścieni tejże planety. Ze względów mechanicznych musi płaszczyzna pierścieni przypadać na równik, tak że węzeł równika jest jednakiem z węzłem pierścieni. Długość węzła wznoszenia oznaczył Struve w r. 1830 i znalazł go równym $167^{\circ} 16' 23''$ (w ekliptyce); obecnie więc po 48 latach powinna ta długość być już dostatecznie powiększoną aby to mógł obserwacyami niewątpliwie sprawdzić. Gdyby „rok platoniczny“ dla Saturna był nawet tak długi jak u ziemi, powinno wypaść powiększenie około 40 minut, co już bardzo dobrze dałoby się wymierzyć. Prawdopodobnie jest ono kilka razy większem.

Biorąc na wzgląd prawie zupełną zgodność teoretycznego spłaszczenia obu tych planet najpotężniejszych w układzie słonecznym, możemy powiedzieć, że o ile dostrzeżenia astronomiczne są dotąd w stanie sprawdzić powyższe obliczenia, przypuszczenie jednakiej ścieśliwości pierwotnych płynów tworzących planety jest uzasadnione m. Stąd krok tylko do przypuszczenia indukcyjnego, że wszystkie planety powstały z jednójitėj samėj masy a tak niespodzianie odnależymy hipotezę Kant-Laplace'a¹⁾.

¹⁰⁾ Już Newton to przypuszczał „Sir Isaac said, he took all the planots to be composed of the same matter with this earth, viz. earth (sic!), water and stones, but variously concocted (Turnor Collections... cont. authentic Memoirs of Sir Isaac Newton p. 172). Humboldt przytaczające słowa powiada „Warum sollten, und ich könnte mich auf ein merkwürdiges Gespräch von Newton u. Conduit in Kensington berufen, die Stoffe, welche zu einer Gruppe von Weltkörpern, zu einem Planetensy

c) Uranus. Mamy tutaj

$$\frac{a}{a'} = 4.351, \quad \frac{D}{D'} = 0.178;$$

czas obrotu jest dotąd nieznanym, dla tego niemożemy obliczyć liczby m , a tem samem spłaszczenia zewnętrznej powierzchni. Jeżeli atoli zważymy że przynajmniej dla Jupitera i Saturna zachodzi ten ciekawy i może niekoniecznie przypadkowy wypadek, że chyżość w kolei równą jest chyżości obrotu planety¹⁾, znajdziemy ten czas obrotu równym $6^h 58'$.

Równanie wyznaczające Θ będzie

$$\frac{\Theta}{ty\Theta} = - 25.8$$

a przybliżony jego pierwiastek najmniejszy $\Theta = 3.025$, która to wartość pozwala znaleźć $f = 8.732$.

Przyjmując hypotetyczny czas obrotu Uranusa obliczymy nasamprzód $m = \frac{1}{4.354}$, a następnie spłaszczenie powierzchni zewnętrznej $\frac{1}{5.41}$ w każdym razie za wielkie jeżeli zważymy, że według Mädler'a²⁾ spłaszczenie to zawartem jest między $\frac{1}{10.7}$ a $\frac{1}{9.9}$. Przyjmując spłaszczenie $\frac{1}{10.55}$ (jakie Mädler później znalazł) za prawdziwe, potrafimy z łatwością obliczyć odwrotnie czas obrotu jaki Uranus posiadać winien, aby powyższe spłaszczenie mogło mieć miejsce. Znachodzi się nasamprzód $m = \frac{1}{8.533}$

steme gehören, nicht grossentheils dieselben sein können? warum wollt n sie es nicht, wenn man vermuthen darf, dass diese Planeten, wie alle grösseren und kleineren gehalten um die Sonne kreisenden Massen, sich aus der einigen, einst weit ausgedehnten Sonnen-Äthmosphäre, wie aus dunstförmigen Ringen abgeschieden haben, die anfänglich um den Centalkörper ihren Kreislauf beschrieben?... Auch in der Region des bloss Muthmasslichen darf nicht eine ungerregelte, auf alle Induction verzichtende Willkühr der Meinungen herrschen.“ (Kosmos I p. 86).

1) Stosunek średniej chyżości kątowej w kolei do chyżości kątowej ruchu obrotowego wynosi dla Jupitera 1.06 a dla Saturna 1.03.

2) Mädler w Astr. Nachrichten 1844 (Nr. 493).

a stąd czas obrotu.

$$T = 9^h 45^m.$$

Przyszłe obserwacje tarczy Uranusa być może że dozwolą sprawdzić ostatnie obliczenie ¹⁾. Zapomocą téj cyfry oblicza się argument precessyi Uranusa — 0·08629 bardzo więc bliski do tego jaki Saturn posiada ²⁾.

d) Neptun. Dla téj planety posiadamy jeszcze mniej dat dotyczących jéj powierzchni, nieznamy mianowicie spłaszczenia, które bądź co bądź dla Uranusa zostało w przybliżeniu oznaczoném, a tém mniej czas obrotu pierwszego. Nawet promień Neptuna, od którego zależy ilość θ i f nie jest dotąd dokładnie znanym, a przez różnych astronomów bywa dość różnie podawanym.

a) Według Challis'a pozorna średnia średnica wynosi 3·07'', co daje $\frac{a}{a'} = 5·379$, a przyjmując masę Neptuna obliczoną przez O. Struve znajdujemy jeszcze $\frac{D}{D'} = 0·160$. Równanie wyznaczające θ będzie przeto:

$$\frac{\theta}{\tan \theta} = - 33·1$$

czego przybliżonym pierwiastkiem jest $\theta = 3·049$,

a podług tego znajduje się $f = 10·93$.

Gęstość na powierzchni wynosiłaby więc zaledwie 0·081 gęstości wody, gęstość w środku 2·67 tejszo gęstości. Przyjmując, dla braku danych, że chyżość kątowna ruchu obrotowego równa się chyżości kątownej średniego ruchu w kolei (orbicie) znajdziemy

$$T = 10^h 44'$$

co daje nasamprzód $m = \frac{1}{9·304}$ a następnie spłaszczenie powierzchni $\frac{1}{11·7}$. Argument precessyi posiadałby wówczas wartość 0·07719.

β) Według Encke'go i Galle'a pozorna średnia średnica

¹⁾ Gdyby planeta była jednorodną, czas ten znalazłby się równym 12^h 53^m.

²⁾ Przy tak znacznym argumencie precessyi, prędkość ruchu węzła równika Uranusa musiałaby być bardzo znaczną. Ruch ten byłby jeszcze osobliwszym, gdyby się potwierdziło mniemanie, iż równik planety stoi prostopadło na płaszczyźnie jéj drogi.

$= 2.70''$, zatem $\frac{a}{a'} = 4.731$, nadto $\frac{D}{D'} = 0.235$. Równanie wyznaczające Θ będzie

$$\frac{\Theta}{\operatorname{tg}\Theta} = - 28.1$$

skąd w przybliżeniu $\Theta = 3.034$, więc $f = 9.56$, wartość nie wiele różniąca się od znalezionej powyżej. Pozostałe cyfry zbliżają się także do podanych sub α). Używając jednak cyfry, którą Mädler w swój „Populäre Astronomie“ proponuje $T = 8^h 52' 26''$ znajduje się $m \frac{1}{6.353}$ spłaszczenie $\frac{1}{7.9}$ argument precessyi 0 11456 cyfry tak wielkie, że dopuszczenie ich wydaje się nieprawdopodobnem.

e) Mars. Tutaj mamy ¹⁾

$$\frac{a}{a'} = 0.519 \quad T = 88643 \text{ sek.} \quad \frac{D}{D'} = 0.757$$

otrzymamy

$$\frac{\Theta}{\operatorname{tg}\Theta} = - 2.19$$

skąd w przybliżeniu $\Theta = 2.326$,

zatem $f = 1.769$. Za pomocą tej cyfry znajdziemy nasamprzód

$m = \frac{1}{231}$ a następnie spłaszczenie $= \frac{1}{227}$. Stąd widać że spłaszczenia W. Herschela ($\frac{1}{16}$), Fr. Arago są bardzo prawdopodobnie

ze względów teoretycznych za wielkie, nie mówiąc już o ich nieprawdopodobnej wielkości wobec dzisiejszych pomiarów, które dotąd nie zdołały oznaczyć spłaszczenia tej planety. Argument precessyi znajduje się równym 0.00419, cokolwiek większym niż u ziemi.

Działanie księżyców Marsa sprawiać musi w położeniu jego równika względem płaszczyzny jego drogi podobne zjawiska jak precessya u ziemi — wysledzenie tego ruchu będzie jednak znacznie trudniejszym niż u Júpitera lub Saturna. O ile mi wiadomo,

¹⁾ Stosunek gęstości obliczony został z masy Marsa ($= \frac{1}{3051000}$)

którą oznaczył prof. Asaph Hall z dostrzeżeń ruchu księżyców przez siebie odkrytych w Washingtonie. (Astr. Nachrichten v. Peters Nr. 2187 z marca 1878). Wiadomość powyższej cyfry zawdzięczam łaskawej komunikacji prof. Dr. M. Karlińskiego, zaco tutaj szanownemu dyrektorowi obserwatorium krakowskiego podziękowanie składam

dotąd nie znany nawet długości węzła wznoszenia się równika na płaszczyźnie drogi lub na ekliptyce, a właśnie tylko zmiana położenia tego węzła mogłaby powyższy teoretyczny argument sprawdzić.

Natomiast nachylenie równika Marsa do płaszczyzny drogi i do ekliptyki zdaje się stożkowy ruch osi planety zdradzać. W. Herschel znalazł nachylenie równika do ekliptyki ¹⁾ $30^{\circ} 18'$, podczas gdy później Humboldt ²⁾ podaje $28^{\circ} 42'$ jako nachylenie równika do płaszczyzny drogi, więc $28^{\circ} 42' + 1^{\circ} 51' = 30^{\circ} 33'$ jako nachylenie równika do ekliptyki. Gęstość powierzchniowa znachodzi się 2.38 gęstości wody, gęstości w środku 7.60 téjże gęstości. Powiększenie to 15' może pochodzić stąd, że oś obrotu Marsa jakkolwiek do swój drogi planety jednako nachylona, to z ekliptyką zamyka kąt zmieuny z czasem w miarę stożkowego ruchu swój osi.

f) Księżyc ziemii. ³⁾ Mamy

$$\frac{a}{a'} = 0.2646 \text{ } ^4), \quad T = 2360591 \text{ sek.}, \quad \frac{D}{D'} = 0.619$$

zatem równanie wyznaczające θ

$$\frac{\theta}{\text{tg}\theta} = - 0.626$$

skąd w przybliżeniu $\theta = 1.890$.

Podług tego znajdziemy $f = 1.364$,

co daje gęstość powierzchni 2.52, gęstość w środku 5.02 gęstości wody ⁵⁾. Dalej obliczymy $\frac{1}{m} = 134270$, więc eliptyczność

powierzchni spowodowane tylko siłą odśrodkową $\sigma_0 = \frac{1}{121366}$

tak mała, że z pewnością nigdy nie zostanie wysledzoną. Różnica półosi księżyca stąd pochodząca wynosi bowiem zaledwie 45 stóp, ilość którą w porównaniu z wysokością gór księżycowych bezpiecznie

¹⁾ P. n. p. Delambre *Astronomie théorique et pratique* (Paris 1814) T. III. p. 77.

²⁾ Humbolt *Kosmos* III. p. 299.

³⁾ Że księżyc nie jest jednorodnym zob. *Méc. cél.* I partie livre V p. 370 To samo ma prawdopodobnie miejsce dla wszystkich ciał niebieskiej De la figure d'un spheroïde très-peu différent d'une sphere (*Méc. cél.* III livre p. 63).

⁴⁾ Według Burckhardt'a 0.2725 (zob. Beer und Mädler *Der Mond...* p. 2 i 10), według Adams'a 0.2731 (*Nautical Almanach* for 1856).

⁵⁾ Za użyciem hipotezy p. Roché znajduje się 2.25 i 5.23.

zaniedbać można. Większą anomalię księżycą od stanu kulistego dają drugie, fluktuacyjne deformacje i od nich to właśnie zależy może fizyczna libracja. Przedłużenie sferoidu księżycą ku ziemi udowodnione przez Lagrange'a oznaczył Laplace ¹⁾ na 0·0011 średniego promienia; według równania (44) ust 1go lub wzorów Thomson'a ²⁾ wypada ta liczba mało co większa, mianowicie 0·0016 ³⁾. Fizyczna libracja księżycą jeżeli w ogóle istnieje powinna się najwyraźniej okazać w ruchu węzła wznoszenia się drogi księżycą na ekliptyce, wiadomo bowiem że węzeł ten spada zupełnie z węzłem zapadania równika księżycą na ekliptyce, odkrycie Cassiniego udowodnione przez Laplace'a.

g) Słońce. Promień słońca jest około 108 razy większy od promienia ziemi, czas obrotu według Laugier'a ⁴⁾ 25 dni 8^h 9^m,

$$\frac{D}{D'} = 0\cdot252, \text{ zatem równanie wyznaczające } \Theta$$

$$\frac{\Theta}{\tan \Theta} = - 687\cdot5$$

skąd w przybliżeniu $\Theta = 3\cdot137$. Podług tego obliczy się $f = 209\cdot5$, a następnie spłaszczenie

$$\sigma_0 = \frac{1}{617\cdot1760}$$

zupełnie więc nikłe. Gęstość na powierzchni znajduje się = 0·0067 gęstości wody (substancja 5·2 razy gęstsza od powietrza atm. zbliżająca się więc swą gęstością do pary bromu), gęstość w środku 4·59 gęstości wody. Argument „libracji“ słonecznej wynosi zaledwie 0·0000002.

Z wyjątkiem planet Merkurego i Wenusy przeszliśmy w ten sposób wszystkie główne ciała naszego układu słonecznego zastosowując do nich zasadę Bernouilli'ego (teoretyczne spłaszczenia tamtych planet są nadto małe, a i obserwacyą nie zostały

¹⁾ P. np. wspomniane dzieło Maillera.

²⁾ L. c. II. p. 363.

³⁾ W dziele Nasmyth u. Carpenter Der Mond..., znajdują się następujący ustępy „Der Astronom Gussow hat durch Messungen an Photographien von Warren de la Rue, die bei geeigneten Stellungen des Mondes aufgenommen werden, dass die Erhebung der uns zugekehrten Mondhälfte über die eigentliche Kugelfläche 0·07 des Mondhalbmessers beträgt. Die Abweichung ist also verhältnissmässig gering...“ (pag 29), (NB. zob. notkę 30)

⁴⁾ C. R. T. XV pag. 941.

dostrzeżone) i nie tylko że nie znaleźliśmy żadnych faktów przeciwno niżej świadczących, ale nadto (jak u ziemi, Jupitera i Saturna) okazaliśmy zupełną jej zgodność ze sferoidalną budową planet jakoteż zjawiskami jakie w skutek ich niecentrobarycznego ustroju powstają. Zjawiska tego rodzaju mają miejsce niewątpliwie dla wszystkich rozważanych przez nas ciał niebieskich, dotąd atoli są one dokładnie znane jedynie u ziemi i noszą nazwę poprzedzania punktów równonocnych jakoteż ważenia się (*nutacyi*) osi ziemskiej. Dla analogii nazywaliśmy podobne ruchy u innych ciał niebieskich niż ziemia, także precessyją, tak że nazwa ta rozciągałaby się także i na fizyczną libracyą księżyca. Ziemska stała precessyi, ilość którą nazywają także argumentem precessyi obliczona według przyjętej z góry zasady, zgadza się prawie zupełnie ze spostrzeżeniami; podane przez nas teoretyczne argumenty precessyi dla innych ciał niebieskich może się kiedy doczekać sprawdzenia.

Jeszcze jedno indywiduum w naszym składzie słonecznym zasługiwałoby na bliższe, że tak powiemy „strukturuwe“ rozpatrzenie. Jest niem układ pierścieni Saturna, ciało jedyne w swoim rodzaju w słonecznym układzie. Powyższe poszukiwania kinetycznej równowagi ciał sferoidalnych wyprowadzone na podstawie podziwienia godnej analizy Laplace'a, zwanój dziś teorią funkcij kulistych, mogą mieć zastosowanie jedynie do ciał sferoidalnych bliskich kształtu kulistego, a użyte zostały tutaj nawet w przypuszczeniu, że kwadraty i wyższe potęgi spłaszczeń dają się już zaniedbać. Dla ziemi, przybliżenie to jest zupełnie wystarczającym; dla planet atoli mocno spłaszczonych jak Jupiter, wprowadzenie kwadratu spłaszczenia staje się już potrzebnem, wówczas jednak rachuby stają się bardzo zawile ¹⁾. Dla sferoidów jeszcze bardziej oddalających się od kształtu kulistego, możnaby dokładność rachunków jeszcze ocalić uwzględnianiem trzecich lub nawet wyższych potęg spłaszczenia: rachunki byłyby natenczas nadzwyczaj rozwlekłe i utrudzające, ale ostatecznie wykonalne. Zupełnie inaczej ma się sprawa z układem pierścieni Saturna, których badanie zupełnie się nie daje podciągnąć pod ogólną teorię funkcij kulistych ²⁾ i wymaga nowych bardzo sztu-

¹⁾ Mozołnym rachunkiem znalazłem np., że dla Jupitera wskutek uwzględniania τ^2 , argument precessyi staje się o 0.00012 mniejszym.

²⁾ Laplace przeprowadził rachunki dotyczące równowagi pierścienia uważając go za łączne zbiorowisko satellitów: De la figure de l'anneau de Saturno (Méc. cél. livre III p. 155—166).

cznych poszukiwań. Opierając się na genialnych poszukiwaniach Bernarda Riemanna dotyczących atrakcyi jednorodnych walców eliptycznych ¹⁾ starałem się rzecz tę tak rozogólnić jak teoria Laplace'a funkcij kulistych rozogólniła Newtonowski przykład kinetycznej równowagi jednorodnego sferoidu ze względu na grawitacyę i siłę odśrodkową, okazując istnienie harmonicznego sferoidu 2go rzędu nawet dla masy niejednorodnej. Poszukiwania tego nie zdołałem jednak dotychczas ukończyć, dla tego też nie mogłem swych rachunków z pomiarami Bessel'a, Struve'go, Dawcs'a, jakoteż rachunkami Peirce'a porównać.

Na tem kończymy nasze rozważania „struktury“ niektórych ciał niebieskich, a głównie sferoidu ziemskiego, rzecz, którą obraliśmy sobie za pierwszą część naszej pracy. Czujemy sami, że nie ze wszystkich tutaj poruszonych kwestyj wywiązaliśmy się należyście, a może nawet oczekiwania czytelników w zupełności zawiedli. Wina to nasza że nie potrafilimy zapanować nad tym doniosłym przedmiotem, który wart jest sił udolniejszych niż nasze.

W drugiej części, jeżeli takowa w ogólności kiedyś choćby po dojrzałej rozwadze miałyby ujrzeć światło dzienne, zamierzyłem podać zastosowanie funkcij kulistych do statyki atmosfery, jej kształtu, wielkości i pokrewnej teoryi astronomicznej refrakcyi tak wysokościowej, jakoteż azymutowej czyli bocznej (lateral). Istnienie ostatniej już przez to samo staje się koniecznem, że powierzchnie poziomu atmosfery są harmonicznymi sferoidami pewnego rzędu nie zaś kulami, jak to w dotychczasowych teoryach refrakcyi przypuszczano.

¹⁾ B. Riemann Schwero, Elektrizität und Magnetismus (hg. von Hat-tendorf 1876) §. 26. pag. 100 i nast.

²⁾ Ta prawda matematyczna w połączeniu z faktem, iż ziemia jest nieje-dnorodną, obala odrazu mniemanie Bischof'a, jakoby ziemia — gdy-bysmy ją mogli pozbawić oceanów — przedstawiała się jako dokładna kula. Mniemanie to zostało zresztą zakwestyonowanem już wtedy, gdy Nordenskjöld i inni poznachodzili olbrzymie głębokości w oceanie arktycznym (p. np. Réclus l. c. I p. 18). Stosuje to się także do przy-puszczenia p. Liáis, który spłaszczenie ziemi usiłował wytłomaczyć wymywaniem dna morza przez ruchy mas wodnych i lodowych w oko-licach podbiegunowych. Co do innych wielkich głębokości oceanu patrz J. Herschel Physical Geography p. 72.

³⁾ Śmiało można twierdzić, że ta cyfra jest za wielką. Przedłużenie to liczbowo byłoby 21 razy większe od eliptyczności ziemi ($\frac{1}{209}$). Jakież więc mógł być powód tej deformacyi?

Kronika naukowa.

55. Ueber die Nitrifikation durch organische Fermente (według Chem. Cnt.-Btt. Nr. 4. z C. r. 85. 1018).

Jeszcze w ubiegłym roku Th. Schloesing i A. Muentz zrobili spostrzeżenie, że w obec chloroformu ustaje powstawanie saletry; ztąd badacze ci wyprowadzili wniosek, że usaletrzanie się ciał azotnych w przyrodzie, odbywa się pod wpływem pewnych organizmów, i twierdzenie to udowodnili przez następujące doświadczenia. Najpierw studyjowano działanie chloroformu na różne rodzaje ziem rolnych, o których się przekonano, że w wysokim stopniu posiadają własność wytwarzania w sobie saletry. W tym celu umieszczono 2 próbki téj saméj ziemi w naczyniach zamkniętych i co 8 dni odnawiano w nich powietrze. W jedno z tych naczyń włożono małą rurkę z chloroformem. Po pewnym upływie czasu przekonano się, że powstawanie saletry w ziemi pod działaniem chloroformu zupełnie ustało, gdy w drugiem naczyniu, zawierającym powietrze zwykłe, usaletrzanie ciał azotnych odbywało się normalnie. Aby się następnie przekonać, czy ziemia rolna, jeżeli ją poprzednio wyprażemy w ciepłocie 100° C., która to temperatura jak wiadomo wiele organizmów pozbawia już życia, nie utraci własności usaletrzania się, zamknięto różne próbki ziem w naczyniach szklanych; część z nich pażono przez godzinę w łaźni olejnej i dalej postępowano ze wszystkimi w równy sposób. Powietrze w naczyniach tych zawarte zastąpione zostało inném przeprowadzonym przez metalowe rury do czerwoności rozpalone dla zniszczenia wszelkich w niem znajdujących się istot organicznych. Po upływie kilku tygodni skonstatowano, że wszystkie ziemie wyprażone utraciły własność usaletrzania się, inne zaś ziemie takową zatrzymały. Przy doświadczeniach tych zauważono nadto, że tak ziemie wyprażone z chloroformem, jak i bez niego, tlen pochłaniały. Z tego powodu wnioskować mogli badacze, że w wyprażonych ziemiach znajdowały się jeszcze żyjątka będące pośrednikami w spalaniu, które w temperaturze 100° C. życia nie postradały; co jednak dla takich ziem w obec chloroformu jest niemożliwém; a więc też przyjąć musieli, że spalanie to odbywało się jedynie pod wpływem sił czysto chemicznych. W obec tych jednak warunków azot ciał

azotnych w ziemi zawartych nie spalił się czyli nie przeszedł w kwas azotowy; jedną część jego znajdowano w postaci NH_3 w ziemi, co w zupełności stwierdziły dokonane ich rozbiory. Spalenie zatem chemiczne w ziemiach tych przy powyższych warunkach nie posunęło się aż do utlenienia azotu ciał organicznych. — Dla przekonania się, czy ziemia w temperaturze 100°C . wyprażona nie otrzyma napowrót własności usalétrzania się przez wysiew, zamknięto mieszaninę piasku kwarcowego i humusanu wapniowego w 2 naczynia i pażono je przez dłuższy czas w temperaturze 100°C . Potem zwilżono piasek w jedném z tych naczyń kilku sześciennymi centymetrami wody, w której poprzednio rozmieszano 1 gr. ziemi rodzajnej; w drugiem naczyniu wcale nie zwilżono téj mieszaniny; powietrze zaś w obu zastąpiono inném wyżarzoném. Piérwsza próbka zawierała po pewnym czasie dość obficie NHO_3 , w drugiej zaś nie znaleziono ani śladu NHO_3 . — Porowatość ziemi rolnej uważaną bywa często jako jeden z warunków potrzebnych do wytwarzania się salétry. Zdaje się jednak według tych doświadczeń, że warunek ten zupełnie jest nawet niepotrzebnym do rozwinięcia się organizmów niższego rzędu, albowiem i bez niego usalétrzanie ciał azotnych organicznych się odbywa. Aby to udowodnić doświadczalnie, wypełniono 2 pionowo ustawione rury kawałkami mocno zbitego wapienia lub wymytymi okrągłaczkami krzemionki i codziennie zlewano je wodą ściekową (*Abfallwasser*) lub roztworem, złożonym z roztworu cukru, siarkanu amonowego, fosforanu i siarkanu potasowego, jako też wapna. Ciecze te usalétrzały się w zupełności. Zawierały one po przejściu przez powyższe rury nie więcéj nad $\frac{1}{4}$ mgrm. NH_3 w litrze, chociaż ani wapień ani téż okrągłaczki krzemionki nie były porowate. W téj mierze dokonane zostały jeszcze następane roztrzygające doświadczenia. W balonie szklanym zmieszano wodę ściekową muiéj więcéj z 0.5 CaCO_3 i przeprowadzano przez tę mieszaninę prąd powietrza rurką wypełnioną bawełną, gliceryną zwilżoną. Po kilku tygodniach przy rozbiorze powyższéj mieszaniny okazało się, że NH_3 znikł zupełnie, znaleziono tylko kw. azotowy.

Doświadczenie to jednak nie zawsze się udaje, albowiem wody ściekowe zawierają wiele rodzajów niższych organizmów prowadzących z sobą walkę o byt, która często wypada niekorzystnie dla fermentów usalétrzanie wywołujących. Jeżeli zaś takie wody ściekowe oczyścimy za pomocą ałunu, przesączymy i następnie

zmieszamy z małą ilością ziemi rodzajnej, to powyższe doświadczenia zawsze się nam udać muszą. Ziemia rolna, utrzymywana w wodzie w ustawicznym ruchu za pomocą strumienia powietrza, usalétrza się w zupełności, chociażby była najdelikatniej sproszkowaną. Woda morska zachowuje się podobnie jak woda rzeczna, a proces usalétrzania odbywa się tak samo w świetle jak i w ciemności. Z tego więc wypływa, że porowatość przy usalétrzaniu rozтворzonych ciał nie odgrywa żadnej roli.

Z doświadczeń powyższych pozycząc musimy, że w ziemi pod wpływem chloroformu i przez wyprażenie takowej w temp. 100° C. usalétrzanie czyli przechodzenie azotu ciał takowy zawierających w HNO_3 zupełnie ustaje, jeżeli w tym ostatnim wypadku zarodki powietrza, które ma to naczynie wypełnić, poprzednio przez wyżarzenie zniszczymy; nadto że ziemia wyprażona napowrót własność usalétrzania się przyjmuje, jeżeli dodamy do niej nieco ziemi, w której usalétrzanie się odbywa. Należałoby jeszcze ferment ten usalétrzania wynaleść, co jednak z przyczyny nadzwyczajnej małości tych istot jest zbyt trudnym i jak na teraz prawie jeszcze niewykonalnym.

P. G.

56. Oddzielenie kwasu wanadowego od glinki i tlenku żelazowego (Pogg. Ann. d. Phys. u. Chem. 160).

Amoniak dodany do roztworu kw. wanadowego i glinki, wydziela żółty osad wanadanu glinowego, a chociażby w nadmiarze był użyty, nie potrafi odłączyć powyższego kwasu z tego osadu. Jeżeli jednak ogrzejemy wanadan glinowy z fosforanem amonowym w kąpieli wodnej, to skutkiem wzajemnego rozkładu powstanie nierozpuszczalny, biały i śluzowaty $(\text{PO}_4)_2\text{Al}_2$, gdy wanadan amonowy przechodzi w roztwór. Oddzielenie dokładne obu tych ciał (osadu i cieczy) osiągnąć możemy najłatwiej i najskuteczniej przez dekantację, dodając od czasu do czasu po kilka kropli NH_4Cl dla szybszego opadania osadu na dno naczynia. W ten sam sposób oddzielić możemy powyższy kwas od tlenku żelazowego.

Przesącz wraz z wodą do wymycia powyższych soli kwasu fosforowego użytą, odparować należy do małej pozostałości i następnie do tego żółtego roztworu dodać nadmiar NH_4Cl , skutkiem czego po kilku dniach wydziela się największa część wanadanu amonowego w postaci osadu. Nie cała jednak ilość tego kwasu straconą zostanie tym sposobem, podanym jeszcze przez Berzeliusza, nawet w obec alkoholu, jak Hauer używał. Według A. Bettendorffa

o wiele dokładniej może być strącony osad kwasu wanadowego, jeżeli do cieczy powyższej kwas fosforowy zawierającej, dodamy siarczku amonowego mały nadmiar i zakwasimy słabo kwasem octowym. I tutaj z początku nie powstanie zaraz siarczek wananowy, wydzieli on się dopiero po lekkim ogrzaniu cieczy i dłuższym staniu jako osad brunatny, bezpostaciowy, który przez wyżarzenie przechodzi w kwas wanadowy i może być dopiero odważony. W przesączu od tego osadu otrzymanym znajdują się wprawdzie ślady kwasu wanadowego, ale te mają być nadzwyczaj nieznaczne.

P. G.

57. **Schulze: Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. (Die Metamorphose von Sycandra raphanus).**

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. XXXI. Band 2 Heft.

Ponieważ niniejsza praca jest ciągiem dalszym i uzupełnieniem rozprawy poprzednio napisanej (*Zeit. für Zool. XXV 3 Sup. Heft*), nie od rzeczy będzie podać najpierw treść niektórych ustępów tamtej. Autor skreśla tam rozwój gąbki, należącej do Calcispongiae. Jajo jej przedstawia się z początku jako nieregularnie okrągła, nie mająca osłonki komórka, która za pomocą ruchów ameboidalnych z głębi substancji, aż w pobliżu jednego z kanalików obwodowych się dostaje. Pierwszy podział jest zawsze prostopadły do obwodu sąsiedniego kanaliku, drugi równoległy do niego, a cztery ztąd powstałe komórki odstają nieco we środku od siebie i tworzą tym sposobem pierwszy początek jamy środkowej, powstającej później po zupełnym zbrustkowaniu. Następnie dzieli się każda na dwie podłużnie, a potem poprzecznie tak, że powstają dwa osmiokomórkowe pierścienie, leżące jeden na drugim, z których wewnętrzny ma mniejszy otwór, aniżeli zewnętrzny. Przez dalsze podziałkowanie się tych pierścieni, powstaje ciało kuliste, zamykające wewnątrz małą jamę. W niem możemy rozróżnić dwie części, górną, złożoną z drobnych, jaśniejszych, opatrzonych rzęsami komórek i drugą dolną, która się znowu składa z ciemnoziarnistych, wielkich, zwykle nieregularnych komórek. W tém stadyjum dostaje się larwa do kanalika obwodowego, ztąd do jamy ciała i przez Osculum na zewnątrz.

Do szczegółowego opisu dalszego rozwoju téj larwy przystępuje autor w wyż wspomnianej pracy. Ponieważ się ona z dwóch doskonale wyróżnionych warstw składa, rzęsami jest opatrzona i do tego wewnątrz jamę posiada, dla tego ją wielu za *Gastrulę*

uważało, jak ją i pierwój sam autor nazywał, późniejsze jednak doświadczenia przekonały go, że ta nazwa jest fałszywą i daleko późniejsze stadyjum na tę nazwę zasługuje, bo wewnętrzna jama jest tylko przejściową.

Gdy larwa przez *Osculum* dostanie się do wody, ma wtenczas kształt elipsowaty, górna jej część, drobnoziarnista, ma rzęsy i jest całkiem jasną, tak, że przez nią zarysy wewnętrznej jamy są widoczne, dolna składa się z ciemnych, gruboziarnistych, wielkich komórek. Dziwném jest, że liczba tych komórek, które graniczą z górną częścią larwy zawsze jest stałą. Jest to wieniec składający się z 15 lub 16 komórek, pod nim jest drugi nieregularny składający się zwykle z 9, a wypukły koniec larwy znowu liczy 4 lub 5 nieregularnie ułożonych komórek. Dolna więc część larwy składa się z 28—30, a później nieco z 32 komórek. Wynikiem dalszego rozwoju jest zmniejszenie się dłuższej osi elipsowatej larwy, spowodowane przez to, iż jasna, górna część zaczyna się spłaszczać, gdy tymczasem dolna bardziej wypukłą się robi. Po niejakiem czasie z elipsowatej powstaje larwa podobna do soczewki płasko-wypukłej. Teraz następuje powolne wklęsanie do środka warstwy częściowej płaskiej, tak, że wkrótce powstaje kształt workowaty, dwuwarstwowy, zewnętrzna warstwa jest złożona z owych wielkich, ciemnych komórek, a wewnętrzna z małych, jasnych, orzęsionych; te ostatnie cofają się tak głęboko, że pierwotna jama całkiem znika, a pierwszy pierścień ciemnych komórek, który — jak powiedzieliśmy z 15 do 16 komórek się składa, zacieśnia otwór prowadzący do środka. To jest dopiero właściwa *Gastrula*. Rozwój ten odbywa się zwykle w Maju i kończy się cały w przeciągu pół godziny.

Teraz następuje ważny akt przyczepiania się larwy. Przykłada się ona swą górną stroną, a więc ustami, otoczonemi wiencem ciemnych komórek, do jakiegoś twardego przedmiotu, a komórki te wydają ameboidalne wypustki, rozgałęziające się na przedniocie, by lepiej *Gastrulę* umocować. W jamie wewnętrznej, która niema teraz żadnej komunikacji z wodą, rzęsy znikają. W to stadyjum przypada pierwsze pojawienie się igiełek wapiennych i to na wewnętrznej granicy warstwy ciemnych komórek, która tu jaśniejszą i szklistą się stała, zawsze w kierunku stycznym do obwodu jamy. Larwa zaczyna się wydłużać, przyjmuje kształt walca, w górze zaokrąglonego, w tém miejscu, gdzie też i igiełek niema, powstaje otwór — *Osculum* — po bokach przez rozstąpienie się komórek —

pori — a w nich rzęsy. Oprócz zwykłych powstają teraz trój- i cztero-promienne igielki, te ostatnie tylko w bliskości Osculum. Powstał więc z Gastruli twór, który Haeckel „Olynthus“ nazywa. Tak przekształciła się Gastrula we właściwą gąbkę.

W końcu swój pracy uwzględnia autor zapatrywania innych zoologów w tym względzie i porównuje je ze swojemi. Głównie zasługuje na uwagę Haeckel, który Invaginacyi nie przyjmuje. Jama Gastruli jest u niego identyczną z pierwotną, która według Schulza jest tylko przejściową. Komórki jasne, opatrzone rzęsami pozostają według twierdzenia Haeckla zewnętrznymi i tracą swe rzęsy, podczas gdy gruboziarniste mają się stawać wewnętrznymi i dostawać rzęsy. Larwa według niego przyczepia się tyłem, a nie ustami, jak Schulze twierdzi. Doświadczenia zaś Metschnikowa doprowadziły z małymi wyjątkami do tych samych rezultatów co i Schulzego.

Opierając się na swych doświadczeniach przyjmuje autor, że ciało gąbek, jak i innych Metazoa z dwóch różnych warstw komórkowych, czyli listków zarodkowych z Ektoderm i Entoderm się składa, Mesodermu zaś nie przyjmuje, bo trzecia szklista warstwa, wydająca igielki, która między niemi powstaje, jest wydzieliną Ektodermu. Dla tego możemy — mówi autor — nazywać gąbki dwulistkowemi ale trójwarstwowemi zwierzętami.

J. L.

58. Fabricksmaessige Gewinnung von Lithium und seiner Begleiter aus dem Lepidolith. (*Dingl. Polyt. Journl. Tom 224. Zesz. 2. str. 176.*)

H. Peterson uważając wszystkie dotychczas w celu wydzielenia litu z lepidolitu używane sposoby za niepraktyczne, poleca następujący przez się od dłuższego czasu wypróbowany sposób: Sproszkowany lepidolit ogrzewa się tak długo, aż całość przybierze postać szklistej masy, poczem traktuje się ostatnią kwasem siarkowym (60° B.). Nicrozpuszczalną w tymże pozostałość oddziela, a otrzymany płyn zgęszcza jak najrychlej do 40° B. i poddaje krystalizacyi. Przy tej czynności wydzieli się całkowita ilość rubidu i cesu w postaci ałunu nieco tylko potasem zanieczyszczonego. Z ługów poksztaltnych wydziela się za dodaniem zgęszczonego roztworu węglanu potasowego zawarty w nich glin, w postaci proszkowatego ałunu. Po odsączeniu ostatniego zgęszcza się od glinu uwolniony płyn do 35° B., ażeby wydzielić resztę potasu i sól, a w końcu strąca węglanem sodowym lit.

Tym sposobem otrzymuje się prawie całą zawartą w lepidolicie ilość litu, rubidu i cesu; nadto dotychczas prawie nigdy niezyskiwany glin, a w końcu otrzymuje się napowrót użyte do pracy potas i sól w postaci poszukiwanych soli. *M. D. W.*

59. Bemerkung ueber die Carbaminsulfoessigsaeure (Carbaminsulfoglykolsaeure) v. M. v. Nencki. (*Journl. fuer pract. Chemie 1878. str. 69.*)

W rozprawie tój zwraca sz. autor uwagę chemików, iż odkryty i w czasopiśmie: „Bericht. d. d. ch. Ges. Berlin 1877 str. 1346“ opisany przez Claesson'a kwas karbaminowo-thioglykolowy odpowiadający wzorowi $(HO)CO.CH_2.S.CONH_2$, otrzymany przez tegoż przy sposobności wydzielania kwasu siarkosinooctowego z jego soli kwasem chlorowodorowym, identycznym jest z kwasem, który sz. autor przez ogrzewanie kwasów chlorooctowego i siarkosinowodorowego otrzymał i jako kwas karbaminowo-siarkooctowy w czasopiśmie „Journ. fuer pract. Chemie. Lipsk 1877. Zesz. 11.“ opisał.— Dalej potwierdza sz. autor dawniej już podane odczyny tego kwasu i t. p., iż takowy za ogrzaniem rozkłada się wydając kwas sinowy (Cyansaeure), jak niemniej, iż kwas jego topi się w ciepłocie $142-143^{\circ}C$. podczas gdy wspomniany Claesson podaje jako punkt topliwości ciepłotę $132-134^{\circ}C$. *M. D. W.*

60. Ueber die Zersetzung des Eiweisses durch schmelzendes Kali von M. v. Nencki. (*Journl. fuer pract. Chemie 1878 str. 97-105.*)

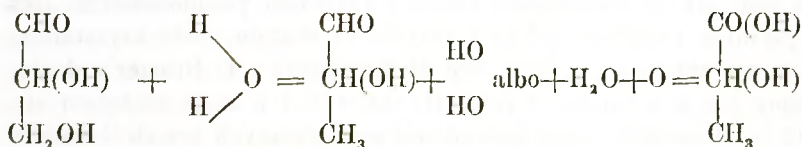
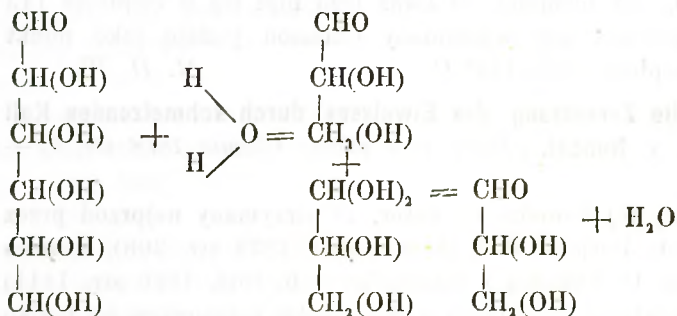
W pracy tój dowodzi sz. autor, iż otrzymany najprzód przez Kuehne'go (ob. Berichte d. d. chem. Gesell. 1875 str. 206), a nieco później przez C. Engler'a i Janecke'go (ob. Ibid. 1876 str. 1411) indol przy działaniu stopionego wodorotlenku potasowego na białko nie jest, jak to wspomnieli chemicy twierdzili pseudoindolem, lecz mieszaniną zwykłego indolu i skatolu. O skatolu, ciele kryształicznym, wykrytém przez prof. dra M. Nenckiego i L. Bricger'a donieśliśmy już w Kosmosie w rocz. II. str. 453 i w rocz. bieżącym str. 293. — Powodem który spowodował wspomnianych trzech chemików niemieckich do nazwania otrzymanej mieszaniny pseudoindolem była ta okoliczność, iż mieszanina ta zachowując się w ogóle jak zwykły z indychtu sporządzony indol, posiada nieco odmienny punkt topliwości *M. D. W.*

61. Ueber den chemischen Mechanismus der Faeulniss von M. v. Nencki. (*Journal. fuer prakt. Chemie* 1878 str. 105—124.)

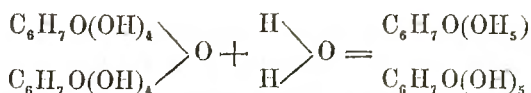
W nader interesującej pracy téj dowodzi sz. autor, opierając się na przekonaniu, iż otrzymane wytwory rozkładu białka przez stopienie z wodorotlenkiem potasowym, prawie zupełnie jednakowymi są z wytworami otrzymanymi przez gnicie białka — „że gnicie jest najprzód procesem hydratacyjnym, tj. rozkładem przy równoczesném przyjęciu wody — dalej zaś wodą spowodowanym równocześnie przebiegającym procesem u- i odtleniającym“.

Daléj opisuje on różnorakie działanie fermentów organicznych i fermentów bezkształtnych.

Przy pierwszych ma równocześnie proces biologiczny miejsce, tj. rozmnażanie się samego fermentu. Sz. autor przedstawia sobie działanie tych zakisów w taki sposób, iż takowe są w stanie rozłożyć wodę na wodór (H) i tlenowódór (OH), przyczém do jednéj części wystawionéj do kiśnięcia substancyi przyczepia się H do drugiéj zaś OH, n. p. przy fermentacyi cukru celem otrzymania kwasu mlekowego:



Bezkształtne zakisy zaś działają jak rozcieńczone rozczyiny alkaliów lub kwasów, tj. dodając wodę i rozkładając skomplikowaną drobinę na kilka prostszych. — Jest to więc tylko proces hydratacyjny, który zakisy te wywołują np. przy rozkładzie cukru przez takie zakisy wywołanym:



Przytém zakisy te odradzają się prawdopodobnie napowrót, tak iż przy końcu odczynu musielibyśmy je zauważać, a nadto mała ilość powinna by wystarczyć do rozłożenia teoretycznie nieograniczonej ilości mogących być rozłożeniami ciał.

M. D. W.

62. Eiweisskoerper, Blutbilder, Proteinsubstanzen. (*Separat-Abdruck aus dem Handwoerterbuch der Chemie. Bd. II. str. 1137—1174.*)

Pod takim napisem ogłosił niezmordowany nasz rodak, p. prof. M. Nencki w Bernie monografię ciał białkowych w przytoczonym w klamrach dziele zbiorowém, tj. słowniku chemicznym. Do krótkiego wyciągu praca ta atoli się nienadaje, sz. autor bowiem sam już bardzo zwięźle pisał, i tylko w ten sposób był w stanie nawał materiału na kilkudziesięciu stronicach tak wszechstronnie opracować. Opierając się na własnych spostrzeżeniach i z uwzględnieniem dotyczącej literatury (przyczém jak się z dopisków okazuje zmuszonym był 179 rozpraw i t. p. przestudyjować) podzielił sz. autor ciała białkowe na następujące grupy:

I. Die Proteinsubstanzen der thierischen Saefte und des Zellinhaltes. (1. Białkojaj-globulina; witelina, myozyna, paraglobulina; 2. Fibryna; 3. Sernik; 4. Syntonina i z nią spokrewnione białkowe ciała; 5. Białka ścięte i 6. Ciała amyloidowe.)

II. Die Proteinsubstanzen des Bindegewebes. (1. Glutyna, gołatyna, klej, klej z kości, oseina; 2. Elastyna.)

III. Die thierischen Schleimstoffe. (Mucyna, koloidyna i paralbumin.)

IV. Die Proteinsubstanzen der epidermoidalen Gebilde.

V. Pflanzeneiweissstoffe. (1. Białko roślinne; 2. Sernik roślinny; 3. Lepnik.)

VI. Die Proteinkorner und krystallisirtes Pflanzeneiweiss. (Aleuron.)

VII. Verwandlungen der Proteinsubstanzen. (Peptony — Zachowanie się ciał białkowych względem kwasów, alkaliów, ciał u- i odtleniających, suchego przekraplania, a w końcu o rozkładzie białka przy gniciu.)

Wszystkim zajmującym się tym przedmiotem polecamy powyższą monografią, gdyż jest tak napisaną, iż w każdym wypadku zastąpić może rozprawy oryginalne, które rozsiane po najrozmaitszych czasopismach, już przy samém ich poszukiwaniu wiele zabierają czasu. — Tylko o połączeniach białka z rtecją nie wspomina sz. autor, chociaż niektórzy już dość obszernie o takowych donosili n. p. Mulder, Verryken i t. d. M. D. W.

62. Zur Kenntniss der Phenolbildung bei der Faeulniss der Eiweiss koerper. (*Inaugural-Dissertation v. Wilhelm Odermatt auf Antrag von Prof. M. v. Nencki von der Facult. zum Drucke genehmigt. — Leipzig 1878.*)

Pracę tą wykonał autor z polecenia i pod przewodnictwem sz. p. prof. Nenckiego w tegoż pracowni w Bernie. W takowej oznaczyli autorowie ilość tworzącego się przy gnicju ciał białkowych fenolu, jak niemniej ilościowy stosunek tegoż do ilości indolu, a to nietylko przy różnych gatunkach białka, lecz także przy różnie tj. dłużej lub krócej trwającym gnicju. Do doświadczeń swych używali białka z jaj i krwi, trzustki wołowej, mięśni i włókniaka z krwi i przekonali się, iż ilość powstającego indolu w pierwszych 8—12 dni się zwiększa, zaś przy dłuższém trwaniu gnicia się zmniejsza, podczas gdy ilość fenolu ciągle się zwiększa. Zmniejszanie się ilości indolu przy dłużej trwającym gnicju przypisują autorowie lotności tego ciała. — Ażeby się przekonać, czy fenol w tym wypadku nie wytwarza się z indolu, poddali autorowie czysty indol gnicju trzustkowemu, przekonali się jednak, iż między wytworami gnicia czystego indolu, fenol wcale się nie znajduje. M. D. W.

63. Notizen zur Weinuntersuchung v. Ad. Claus. (*Abdruck aus den Berichten der naturfor. Gesell. zu Freiburg im Brg. 1878.*)

Jak wiadomo zależy kwaśny odczyn czystego samorodnego wina prawie wyłącznie od znajdującego się w niem kwaśnego winianu potasowego (kamienia winnego), a nie lub tylko w nader rzadkich wypadkach od wolnego kwasu winowego. Znalazłszy więc w badaném winie nieco większą ilość wolnego kwasu winowego — można czystość takiego wina podejrzewać. Nessler poleca w celu wykrycia wolnego kwasu winowego w winie, mocne klócenie badanego wina z mialko sproszkowanym winianem jednopotasowym. Po należytém wysyceniu wina tym ostatnim, poleca on przesączyć całość i badać otrzymany przesącz octanem potasowym, przyczém jeśli

wino badane zawierało wolny kwas winowy, wydzielić się musi teraz z przesączu winian jednopotasowy. — Claus niedowierzał nigdy téj metodzie i poleca następujący sposób: Podejrzane wino zgęszcza się do konsystencji cukrowca, otrzymany gąszcz zaś wytrawia eterem. Jeśli wino badane zawierało wolny kwas winowy, takowy wykrytalizuje natychmiast z eterycznego rozczywnu. Otrzymane kryształki rozczywnia się w wodzie lub wyskoku i dodaje nieco wyskokowego rozczywnu octanu potasowego, w skutek czego natychmiast wydzieli się kryształiczny winian jednopotasowy. Przy badaniu win czystych samorodnych nieudało się Claus'owi nigdy otrzymać tego odczynu.

W celu wypróbowania wartości metody Nessler'a, jak niemniej i z téj przyczyny, iż w wielu podręcznikach chemicznych zawsze jeszcze znajdują się wzmianki, że kwas winowy w eterze wcale się nie rozczywnia, przedsięwziął Claus cały szereg doświadczeń, których wynikiem jest, iż metoda Nessler'a jest wcale niedokładną i że 1 gm. kryształicznego kwasu winowego rozczywnia się już w 50 sześć. cetn. eteru etylowego.

Przy téj sposobności przekonał się Claus również, iż podany przez Nessler'a sposób do wykrycia wolnego kwasu siarkowego w winie, nie wiele wart — gdyż polecamy przez Nessler'a papierek dopiero wtenczas nieco się barwić poczyna, jeśli wino zawiera w litrze około 6 gm. siarkanu jedno potasowego, a takie wino już winem w właściwém tego słowa znaczeniu nazwać nie można.

M. D. W.

64. Jeszcze nieco o galu (Gallicum).

Lecoq du Boisbaudran i Jungfleisch ogłaszają w czasopiśmie „*Journal de Pharm. et de Chemie*“ Seryja IV. tom 27 str. 253—256 sposób, za pomocą którego udało im się wydzielić znaczniejszą ilość tego metalu z rud takowy zawierających. Sposób ten jest bardzo uciążliwy i odsęlam ciekawych do powyższej zacytowanego pisma, dodając tylko tyle, iż ilość tego nowego metalu, którą akademii poryskiej autorowie bądź to w postaci kryształicznej, bądź w postaci blachy przesłali, waży 62 gm. Zważywszy, iż 1 kilogram rudy metal ten zawierającej, tj. błyszcz bernberski, tylko 16 miligram. takowego zawiera, możemy sobie wyobrazić, ile pracy i zonych tych kosztowało wydzielenie 62 gm.

Lecoq du Boisbaudran badał również (ob. *Bulletin de la société chimique, Paris. Tom 29 nr. 9, str. 385—387*) azun i azotan

galowy i podaje, opierając się na tych badaniach jako równoważnik dla tego pierwiastku liczbę 69, 699. Tlenek galowy odpowiada wzorowi $Ga_2 O_3$ i jest w stanie zastąpić w alunach miejsce tlenku glinowego.

M. D. W.

65. O powstawaniu światła przy utlenianiu metalicznego arsenu.

(*Jahresb. der Physik Vereines. Frankfurt a/M. Rocznik 1875/76, str. 17.*)

Boettger zauważał, czyniąc z metalicznym arsenem różne doświadczenia, iż włożywszy kawałek litego arsenu w małe gipsowe naczynie i ogrzewszy takowy za pomocą dmuchawki należyście, tj. aż do chwili, w której się żarzyć rozpocznie, tak rozżarzony arsen wstawiony następnie w obszerne naczynie napełnione tlenem, świecić będzie tak długo, aż dopóki cała jego ilość nie zmieni się w kwas arsenawy ¹⁾.

M. D. W.

66. Nowy metaliczny pierwiastek mozander nie istnieje wcale.

W bieżącym roczniku „Kosmosu“ na stron. 385 podał referent wiadomość opartą na doniesieniach czasopism naukowych *Chemische Zeitung* i *The Chemical News*, iż udało się profesorowi J. Wawrzyńcowi Smith'owi w Louisville wykryć nowy metal nazwany przez tegoż mozandrem. Teraz zaś donosi czasopismo „*Scient. Americ.*“ (Tom 39, str. 177), iż Marignac badał bliżej owe gadolinity amerykańskie, w których Smith chciał znaleźć ów nowy metal, jak niemniej i próbki takowego przez Smith'a mu nadesłane i przekonał się, że takowy nie jest niczym innym jak znanym już erbem. Równocześnie dodaje jednak Marignac, iż minerały te zawierają nowy dotychczas nieznaną pierwiastek — lecz że takowy nie jest Smith'a mozander, lecz przez Delafontaine'go wydzielony tlenek filipowy.

M. D. W.

67. Filip i yterb dwa nowe pierwiastki metaliczne. (*Ob. Compt. rendus przez The Chem. News. Tom 38, str. 202 i 213.*)

M. Delafontaine badając bliżej minerały zwane gadolinitem i samarskitem, wykrył nowy metal, który na cześć Filipa Plantamour'a z Genewy nazwał filipem = Ph. Połączenie, w którym nowy ten metal w owych minerałach się znajduje, jest tlenek filipawy; równoważnik około 90—95; tlenek ten posiada barwę żółtą i tylko z trudnością daje się oddzielić od tlenków erbowego i ytro-

¹⁾ Fakt ten już dawniej przez Joubert'a został spostrzeżony (przyp. rod).

wego. Przy żarzeniu utracą pierwotną swą barwę i stają się zupełnie białym, atoli po ostygnięciu, a zwłaszcza w przystępie powietrza, przyjmuje na powrót pierwotną swą barwę. Mrówkan filipowy kryształizuje łatwo w postaci lśniących pryzm rombicznych. Rozczyn azotanu filipowego posiada barwę ciemno-żółtą, podczas gdy rozczyny takich soli erbu i ytru zupełnie są bezbarwnymi. W końcu dodaje Del., iż widmo rozczynów tego rowego metalu jest bardzo charakterystyczném.

Marignac, powtarzając doświadczenia Delafontaine'go, wykrył nadto jeszcze jeden dotychczas nieznaną tlenek, który tlenkiem Yterbowym nazwał, a to z téj przyczyny, iż 1. zachowuje się względem wielu odczynników jak tlenek erbowy i 2. znachodzi się w mineralu pochodzącym z miejscowości Ytterby w Ameryce. Tlenek ten posiada barwę białą; sole zaś jego są bezbarwne. Rozczynia on się w kwasach zimnych znacznie trudniej, niżli wszystkie inne do téjże grupy należące tlenki; w wrzących kwasach zaś rozczynia się z łatwością — nawet w wrzącym kwasie mrówkowym i octowym. Siarkanu yterbowy rozczynia się z łatwością w nasyconym roztworze siarkanu potasowego; azotan yterbowy wystawiony na działanie wysokiej ciepłoty, rozkłada się zupełnie, lecz wcale się przytém nie zabarwia. Charakterystycznego widma tlenek ten nie posiada. Ciężar atomowy litego yterbu oblicza Marignac na 115 albo 182,5 a to pierwsze jeśli tlenkowi należy się wzór YbO , zaś ostatnie jeśli takowy odpowiada wzorowi Yb_2O_3 . Tlenek yterbowy tylko z trudnością daje się oddzielić od tlenku erbowego, pewniem jednak jest, iż połączenie to wcale toru nie zawiera.

M. D. W.

68. Bildung des Melamins aus Guanidin v. M. von Nencki. (*Separatabdruck aus dem Journ. fuer pract. Chemie 1878. Zeszyt 5.*)

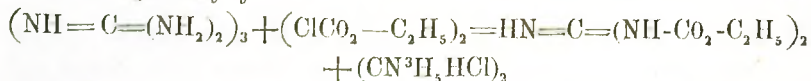
Ogrzewając węglan guanidyny, rozczyniony w małej ilości wrzącej wody, z równą ilością fenolu w kąpieli wodnej, ulatnia się najprzód bezwodnik kwasu węglowego. Ogrzewając dalej w kąpieli piaskowej, podwyższa się z wolna ciepłota płynu (przezém głównie woda odparowuje) aż do $40^{\circ} C$. Od téj chwili aż do punktu wrzenia fenolu wydziela się amonijak a guanidyna przeistacza się w melaminę. Ażeby to ciało tym sposobem otrzymać ogrzewa autor otrzymany stop w ciepłocie $160^{\circ} C$. przez pół godziny, a po ostygnięciu, rozczynia takowy w małej ilości wrzącej wody i przez przesączenie odłącza od nierozczyniającego się w wodzie bezkształtowego

ciała. W końcu, z przesączu wydziela melaminę przez dodatek ługu sodowego w nadmiarze. Tym sposobem wydzielona melamina jest po należytem wymyciu i jedno a najwięcej dwurazowem przekryształizowaniu, chemicznie czystą i z otrzymaną przez Liebig'a z melamu zupełnie identyczną. Z 40 gramów węglanu guanidyny otrzymał autor 8,2 grm. melaminy ($C_3N_6H_6$).

Przy tej sposobności donosi Nencki także o dotychczas nieznanym kwaśnym siarkanie melaminy. Ogrzewając melaminę z nadmiarem rozcieńczonego kwasu siarkowego, otrzymuje się po ostygnięciu siarkan w długich igłach kryształizujący, odpowiadający wzorowi $= (C_3N_6H_6)_2 SO_4H_2 + 2H_2O$, który Drechsel i J. H. Jaeger analizowali. Rozczyniając sól tę w potrzebnej ilości gorącego angielskiego kwasu siarkowego rozcieńczonego poprzód podwójną do poczwórnej ilości wody otrzymuje się sól kwaśną odpowiadającą wzorowi $= C_3N_6H_6SO_4H_2$ kryształizującą w pięknie wykształconych graniastoslupach. Sól ta niezawiera wody kryształicznej i rozkłada się z łatwością; rozczyniając takową bowiem w gorącej wodzie, nie otrzymuje się ją po wykryształizowaniu napowrót, lecz miasto niej wspomniany powyżej siarkan obojętny. M. D. W.

69. Ueber Guanidinkohlensaeureaether von M. v. Nencki. (*Separatdruck aus der Journ. f. pract. Chem. 1878. Zeszyt 5.*)

Czytając doświadczenia nad guanaminami badał szan. autor także zachowanie się eteru kwasu chlorowęglowego względem guanidyny i dociękł, iż obydwie ciała te zmieszane, przeistaczają się przy podwyższeniu ciepłoty w odpowiedni eter kwasu węglowego i chlorek guanidyny a to w ślad wzoru:



Eter ten ogrzewany z wysokowym roztworem amonijaku w zatopionych rurach do $100^\circ C$. wydaje zasadę, którą szan. autor nazwał guanoliną, nadając takowej wzór $C_8H_{18}N_6O_4$, mimo iż z rozbioru wyprowadzał się wzór $C_4H_9N_3O_2$, a to z tego powodu, iż zasada ta z nadmiarowym kwasem siarkowym tylko jedną sól odpowiadającą wzorowi $C_8H_{18}N_6O_4 SO_4H_2$ wydała, a szan. autor takową jako sól kwaśną uważał. Dociększy atoli, iż melamina z kwasem siarkowym głównie sól obojętną wydaje i że kwaśny siarkan tejże z łatwością się rozkłada widział się spowodowanym poczynić jeszcze doświadczenia z solą guanoliny otrzymaną przez

traktowanie jój kwasem jednozasadowym i tym sposobem oznaczyć ostatecznie drobinowy skład téj zasady. W tym więc celu sporządził azotan guanoliniy kryształizujący w pięknych słupach romboidalnych i analizując takowy przekonał się, iż guanolina odpowiada wzorowi $C_4N_3H_9O_3$.

M. D. W.

70. Leichte Darstellung des Milchsaeuretrichloräthylidenaethers von

M. v. Nencki. (*Separatabdruck aus d. Journ. f. prakt. Chem.* 1878. Zeszyt 5.).

W r. 1876. otrzymali O. Wallach i Th. Heymer ogrzewając kwas trójchloromlékowy z odwodnionym chloralem syntetycznie chloralid. W podobny sposób udało się tymże przez ogrzewanie do ciepłoty $150-160^\circ C$. gęsto-płynnego kwasu mlékowego z nadmiarowym odwodnionym chloralem, otrzymać eter etylidynowy kwasu

trójchloromlékowego = $CH_3-CH \begin{matrix} \diagup COO \\ \diagdown O \end{matrix} CH-Cl_2$. Prof. Nencki

zauważał zaś iż ten eter w każdéj požądanej ilości otrzymać można ogrzewając wodnik chloralu z równą zmieszany ilością gęsto płynnego kwasu mlékowego w kąpeli wodnój i dodając, skoro chloral się rozczyni, odpowiednią użytému chloralowi ilość zgęszczonego kwasu siarkowego. Przytém mętnieje mieszanina, ciepłota téjże podwyższa się znacznie, poczem za dodaniem wody wydziela się z niój eter w postaci ciężkiego na dno naczynia opadającego oleju. Teraz należy w celu wydalenia reszt kwasu siarkowego wymyć otrzymany eter wodą i odwodnić nad chlorkiem wapniowym. Podczas téj ostatniej czynności kryształizuje eter ten; poddany przekraplaniu przechodzi on w ciepłocie 218 do $220^\circ C$, a skład jego odpowiada wzorowi = $C_5Cl_3O_3H_5$.

M. D. W.

71. W sprawie punktu marznięcia eteru etylowego (*ob. Berich. d. d. chem. Gesell. zu Berlin. T. X. str. 830.*

Podręczniki chemii podają o punkcie marznięcia eteru nader różne doniesienia. Vauquelin i Fourcroy twierdzili na początku bieżącego stulecia iż eter już w ciepłocie -31° poczyna kryształizować tworząc długie, białe, lśniące płatki, poczem w -44° przechodzi całość eteru w stałą kryształiczną masę. Późniój udowodnili Thénard i Mitschell, iż czysty eter własności téj nie posiada. Thénard pisze iż takowy w -50° jeszcze nie kryształizuje, a Mitschell iż czysty eter jeszcze w -99° jest płynym. Mimo to

znajdujemy podania Vauquelin'a w wielu większych i mniejszych podręcznikach. Z tego powodu czynił A. P. N. Franchimont nowe doświadczenia z zupełnie czystym wody i wysokoku nie zawierającym eterem i przekonał się, iż dane Mitschell'a są zupełnie dokładne. Badając zaś eter zawierający ślady wody i wysokoku spostrzegł autor iż w 31° poczynają się wydzielać białe kłaczkę, które w pewnej ilości powstawszy mimo jeszcze większego oziębienia wcale się nie zwiększają. Na podstawie tych doświadczeń twierdzi autor, iż wydzielone kłaczkę nie są kryształami eteru, lecz po prostu lodem.

M. D. W.

72. Beitrag zur Getreidemehluntersuchung. Von Dr. M. Dunin v. Wąsowicz. (*Separat-Abdruck aus dem Archiv der Pharmacie.* Tom 208. Zeszyt 6).

Badając różne środki pożywne na ich czystość, otrzymał autor przed niedawnym czasem żytnią mąkę do bliższego zbadania, z tém zastrzeżeniem, że sporządzony z nięj chleb nawet wtenczas, gdy tak długo był pieczony, iż zewnętrzna powierzchnia prawie zupełnie zwęgloną się okazywała, wewnątrz był bardzo mięki i nawet po dłuższem przechowywaniu nie czerstwił, ale łatwo gnieść się dając, pleśniejące ciasto przedstawiał.

Mąka ta wyglądała wprawdzie zanadto żółto, ale nieposiadała ani stęchlęj ani w ogóle innęj podejrzanej woni, nie zgrzytała wcale między zębami, a i smak jęj nie zdradzał początkowo żadnych domieszek, przy dłuższem pozostawaniu atoli na języku zauważać można było posmak nieco szczypiący.

Sposobami używanymi w takich razach jak oznaczenie popiołu, badanie drobnowidzowe i t. d. skonstatował autor, iż wspomniana mąka zafalszowaną jest mąką fasolową. Chodziło więc teraz tylko o wydzielenie leguminy, co autor w następujący uczynił sposób, który też wszystkim zajmującym się takiemi badaniami zaleca.

I tak: 100 grm. podejrzanej mąki zarobił on z przekraplaną wodą na ciasto, to ostatnie zebrał w kończaste cedzidło i tak długo pod wodą ciągle odmienną wygniatał, aż dopóki takowa więcej się nie maciła. Po czem po zupełnem osadzeniu się skrobi przesączył nad takową znajdujący się zawsze jeszcze nieco mętny płyn i odparował otrzymany przesącz aż do $\frac{1}{4}$ pierwotnej objętości. Po ostygnięciu tworzy się na powierzchni gęsta warstwa, co do powtórnego przesączenia odparowywanego płynu zmusza. W tak

otrzymanym przesączu wywołuje kwas octowy natychmiast obfity osad będący leguminą, który po należytem wymyciu z łatwością i zupełnie rozczynia się w amonijaku.

Rozumie się samo przez się, iż mąka nie zawierająca wcale mąki owoców strąkowych odczynu takiego nie wyda. *M. D. W.*

73. Łatwy sposób wykrycia wolnego kwasu siarkowego w octach używanych do potraw. Z pomiędzy wielu podanych ostatnimi czasy sposobów celem wykrycia wolnego kwasu siarkowego w occie okazał się sposób Huber'a (*ob. Corres.-Blatt des Verein. analyt. Chemiker 1878 Nr. 7*) najpraktyczniejszym. Huber zaleca w powyższym celu użycie kwasu molybdenowego. Na blaszce platynowej odparowuje się kilka kropli zgęszczonego, zupełnie obojętnego rozczynu molybdenianu amonowego do suchości i oblewa pozostałość kilku kroplami podejrzanego octu. Poczém jeszcze jakiś czas ogrzewa się zwolna i obserwuje dokładnie powstałe zabarwienie. Ocet zawierający kwas siarkowy zabarwi całość po zupełnem jej ostygnięciu pięknie niebiesko, która to barwa atoli za powtórniem ogrzaniem zupełnie zniknie, a po ponownem ostygnięciu napowrót wystąpi. Ocet niezawierający kwasu siarkowego wyda pozostałość bezbarwną, w cieple i zimnie niezmienną się. Odczyn polega na tém, iż tworzy się przy tém siarkan molybdenowy posiadający w niskiej ciepłocie barwę niebieską, który jednak za ogrzaniem takową utracą i bezbarwnym się staje. *M. D. W.*

74. Dydym, nie jest pierwiastkiem chemicznym.

Na podstawie badań analitycznych Bunsen'a, Clève'go, Marignac'a i kilku innych chemików, które to badania wyniki swego czasu przez Mosander'a otrzymane w zupełności potwierdzały, uważano dydym jako ciało nie dające się więcej rozłożyć. Wszyscy ci chemicy badali atoli tylko dydym uzyskany z cerytu z Nya-Bastnaes pochodzącego. P. Delefontaine, który oprócz tego badał także dydym otrzymany z amerykańskich gadolinitów, twierdził już przed kilku laty iż dydym nie jest wcale pierwiastkiem chemicznym. Teraz zaś uskutecznione przez niego rozbiory chemiczne samarskitu znajdującego się w północnej Ameryce, w którym udało mu się wraz z Marignac'em wykryć aż trzy nowe metale t. j. filip, yterb i decyp zdają się powyższemu twierdzeniu jego potwierdzać w całości. (*Compt. rendns. 1878. str. 18.*)

M. D. W.

75. Decyp (Decipium) nowy metal.

Zatrudniony badaniem samarskitu pochodzącego z północnej Karoliny odkrył M. Delafontaine jeszcze jeden dotychczas nieznan metaliczny pierwiastek, który decypem (Decipium od łacińskiego wyrazu decipio, ere, epi, eptum, t. z. omamić, utaić, ukryć się) nazwał. Metal ten znachodzi się w postaci tlenku, którego równoważnik = 120 albo = 336, a to pierwsze jeśli wzór jego jest DpO , zaś drugie jeśli takowy odpowiada wzorowi Dp_2O_3 . Autorowi nie udało się dotychczas zupełnie oddzielić tlenek ten od tlenku dydymowego, nie jest więc w stanie dotychczas z pewnością donieść, czy takowy posiada jaką barwę. Sole jego zaś są zupełnie bezbarwne, octan krystalizuje łatwo, rozczynia się łatwiej niż octan terbowy, zaś trudniej niżli octan dydymowy. Azotan decypowy wydaje co najmniej trzy pręgi bardzo charakterystyczne w niebieskiej części widma.

Dotychczas znalazł więc Delafontaine w wspomnianym samarskicie:

Tlenek erbu	Y_2O_3 ;	barwy różowej;	równz. = 130
Tlenek ytru	Y_2O_3 ;	„ białej;	„ = 74,5
Tlenek terbu	Tb_2O_3 ;	„ pomarańczowej	„ = 114
Tlenek filipu	Tp_2O_3 ;	„ żółtej	„ = 90
Tlenek decypu	Dp_2O_3 ;	„ prawdop. białej	„ = 120
Tlenek toru	Th_2O_3 ;	„ białej;	„ = 267,5
Tlenek dydymu	Di_2O_3 ;	„ brunatnawej;	„ = 112-114
Tlenek ceru	Ce_2O_3 ;	„ bladożółtej. —	

(*The Chemical News and* i t. d. 1878. Zeszyt 38 str. 323).

M. D. W.

Wiadomości bieżące.

— Już inne dzienniki uprzedziły nas w doniesieniu o ciężkiej stracie, jaką kraj nasz i nauka poniosła, w skutek śmierci prof. dr. Hermana Fudakowskiego, zmarłego w Warszawie, w dniu 10. listopada 1878 r. o godz. 1. po południu. Wywiązując się jednak z obowiązku ciężącego na nas, choć w krótkich słowach postaramy się czytelnikom naszym dać obraz działalności tego tak wcześnie

zgasłego pracownika na polu chemii fizyjologicznej, posługując się życiorysami zamieszczonemi w „Medycynie“ i „Zdrowiu“.

Bolesław Herman Fudakowski urodził się dnia 25. października 1834 r. w gubernii Kijowskiej we wsi Swietyniach z ojca Ignacego i matki Julii z Byszewskich. Początkowe wykształcenie otrzymał w gimnazyjum Odeskiem; od roku 1853 uczęszczał na Wydział lekarski uniwersytetu Dorpackiego; w r. 1859 po obronie rozprawy: „*Disquisitiones pharmacologicae de Senna*“ otrzymał stopień doktora medycyny. Następnie udał się do Niemiec i Francyi, gdzie wytrwale pracował pod okiem słynnych mistrzów nauki. Po powrocie do kraju przedstawił rozprawę: O trawieniu glutyny oraz ciał w nią przechodzących (Pamiętnik Tow. Lek. tom 50), wynik kilkoletnich mozolnych poszukiwań i był przez wydział lekarski b. Szkoły Głównej wybrany na docenta fizyjologii. Wykłady swe rozpoczął dnia 1. marca 1864 r. odczytem wstępnym (P. T. L. tom 51), który daje nam świadectwo o gruntowném przygotowaniu młodego profesora i świadomości dróg, jakimi uczony iść powinien. Dnia 15. września 1864 r. mianowany został profesorem—adjunktem chemii fizyjologiczno-patologicznej. Pojmując głęboko obowiązki swego powołania nie poprzestał na teoretycznych wykładach, lecz postanowił stworzyć pracownię, w którejby młodzież mogła praktycznie się kształcić w tak ważnym dla lekarza przedmiocie. W tym celu zwiedził celniejsze pracownie chemiczne w Niemczech i we Francyi. Osiągnąwszy cel swych marzeń, t. j. pracownię, zaprowadził w niej ćwiczenia praktyczne, a sam z młodzieńczym zapałem wziął się do prac samoistnych; dowodem tego jest szereg rozpraw, któremi wzbogacił naszą wiedzę.

Niektóre z tych prac odnoszą się do właściwej medycyny, inne mają znaczenie miejscowe, jak rozprawy odnoszące się do fałszowania pokarmu i tak zwanych specyfików, przeciwko którym stale i wytrwale walczył, wykazuje za pomocę ścisłych rozbiórów nicomość wszelkich środków sekretnych i uniwersalnych. Z prac chemicznych pozwolimy sobie tutaj podnieść szczególniej badania nad ozonem, a w szczególności doświadczalne udowodnienie jego powstawania podczas powolnego utleniania, jak niemniej podczas parowania. Fakta te są bardzo ważne i uzupełniają w znacznej mierze prace Schönbeina i jego następców. Prof. farmacyi w Zurichu, Ed-Schaer, który jest stałym zwolennikiem poglądów Schönbeina, bardzo korzystnie wyraził się o téj pracy Fudakowskiego i nowemi

doświadczeniami ją uzupełnił. Drugą, obszerniejszą pracą Fudakowskiego są jego badania nad cukrem z mleka oraz nad jego przeobrażeniami. Była to ostatnia jego praca znamionująca nie mały talent i obszerną wiedzę. Wreszcie, Fudakowski zamierzył wzbogacić naszą literaturę całkowitym podręcznikiem do chemii fizyologicznej i patologicznej. Niestety, dzieła tego wyszły tylko dwa zeszyty, pierwszy w 1875. r., drugi zaś w 1877. Nie jest nam wiadomém, czy autor nie zostawił manuskryptu dalszej części rozpoczętego dzieła. Wydanie całkowite téj książki byłoby najlepszym dowodem czci i uznania jego licznych uczniów i przyjaciół.

Towarzystwo przyrodników imienia Kopernika, zawiadomione telegraficznie o śmierci Fudakowskiego, chcąc dać wyraz swém uczuciom, uprosiło pp. Sulimirskiego, Kramsztyka i Dobieszewskiego, ażeby w jego imieniu złożyli na trumnie tego uczonego i zacnego obywatela kraju, wieniec żałobny z odpowiednim napisem.

— We Francyi zmarł w kwiecie wieku młody górnik, p. Feliks Radomiński, który bardzo pięknie rokował nadzieje. Jego prace, a szczególnie téż synteza monazytu, zwróciła uwagę na tego pełnego zapału i talentu młodzieńca, którego pasmo życia, niestety, tak wczesnie przeciętem zostało.

— W bieżącym roku, towarzystwo przyrodników imienia Kopernika urządziło we Lwowie szereg odczytów popularnych, mających na celu poznanie szerszej publiczności z najuowszemi wynalazkami i odkryciami naukowemi. Wykładów tych podjął się docent tutejszej szkoły politechnicznej p. Br. Abakanowicz, który bawiąc w Paryżu przez cały przeciąg Wystawy, miał sposobność poznać się bliżej z fonografami, telefonami, mikrofonami, oświetleniem elektrycznym etc. Dotychczasowe wykłady odnosiły się głównie do fonografu, telefonu i mikrofonu. Wszystkie doświadczenia wypadły bardzo dobrze, a fonograf, za każde powtórzenie słów mu powierzonych, otrzymywał huczne oklaski. Obecnie następuje dział oświetlenia elektrycznego. Szkoła politechniczna sprowadziwszy wielką maszynę elektrodynamiczną, oddała ją wraz z motorem parowym do dyspozycyi prelegenta, tak, że wątpić nie można, iż i tym razem doświadczenia w zupełności osiągną swój skutek.

— Od dość dawnego czasu agitowała się we Lwowie sprawa ustanowienia posady chemika miejskiego. Pomimo korzystnego załatwienia téj sprawy przez dwie sekcje rady miejskiej, na pełnym posiedzeniu wniosek ten upadł, niestety! Wnioskodawcy jednak

zamierzają sprawę tę na nowo podjąć, przy sposobności reorganizacji szkoły przemysłowej, która tak laboratorium chemiczne jak i chemika mieć musi.

— Towarzystwo aptekarskie we Lwowie zamierza założyć własną pracownię chemiczną. Potrzebne na ten cel fundusze zostały już asygnowane, a w obec tego, nie wątpimy, że Wydział towarzystwa, projekt ten szybko w czyn zamienić potrafi.

— Członek towarzystwa przyrodników im. Kopernika, ks. Baczyński, nadesłał prof. Syrskiemu niezwykłej wielkości gąbkę krzemionkową, z galicyjskich wód słodkich. Jest ona niewątpliwie unikatem w swoim rodzaju, tak z powodu swój wielkości jak i pięknego rozgałęzienia i wykształcenia części składowych. Żaden ze znanych zbiorów europejskich podobnie pięknego egzemplarza nie posiada.

— **Co jest wino?** Na waleńm zgromadzeniu niemieckich właścicieli winni odbytém w d. 10. grudnia 1877 wybrano komisję, której zadaniem było dokładne oznaczenie pojęcia wyrazu wino. Komisja ta składała się z prof. Freitag'a z Bony, W. Holtzheuer'a z Magdeburgu, J. H. le Goullon'a z Kassel'u, O. Schulz'a z Hanoweru i dra H. Zerenmer'a z Magdeburgu. Wywiązując się ze swego zadania komisja ta ogłosiła przed kilku tygodniami następujące w streszczeniu podane sprawozdanie.

I. Wino jest to napój, który powstaje, jeśli się sok winogron znachodzących się w przyrodzie podda podług postanowień i przyjętego zwyczaju kiśnieniu, a później pozwoli się takowemu wyklarować.

a) Pod wyrazem „podług postanowień“ rozumiemy sposób, za pomocą którego sok winogron w wino zmienić i jako takowe strawnóm uczynić można.

b) Pod wyrazem: „podług przyjętego zwyczaju“ rozumiemy postępowanie przy sporządzaniu wina, które się na dozwolone wyrażone pod II. a) i III. wymiary ogranicza, a które z postępem techniki i nauk uleść może pewnym zmianom.

II. Nie wolno samowładnie i jednostajnie powiększać żadnego z składników wina.

a) Przy soku winogron jest atoli przyjętym zwyczajem (jeśli ilość zawartego w nim cukru gronowego tak jest małą, iż z takowego nie można otrzymać dającego się pić i przechowywać wina) przed rozpoczęciem kiśnienia dodatek pewnej ilości mogącego fermentować gatunku cukru. Gatunek ten cukru powinien być zupełnie czystym a dodatek nieprzewyższać nigdy (wliczając już w to

i zawarty w soku cukier) 18—20%. Również należy z takiego moszczu otrzymane wino nazywać ulepszoném (regulirt).

b) Wszystkie inaczéj jak w powyżéj wypowiedziany sposób sporządzone i ulepszone wina, nie wolno jako samorodne wydawać, lecz wyraźnie wypisanym wyrazem „Wino sztuczne“ (Kunstwein) oznaczać i jako takowe sprzedawać.

III. Przy przesączaniu, klarowaniu i t. p. czynnościach, niezbędnie do sporządzenia strawnego wina potrzebnych należy używać wyłącznie materyjałów jak najczystszych, wykluczając wszelkie zdrowiu szkodliwe dodatki.

IV. Mieszanie różnych win w tym samym roku otrzymanych czyli tak zwane trzebiecie (Verschnitt) jest dozwoloném.

V. Każde wino należy według miejscowości lub okolicy, w której do jego sporządzenia użyte winogrona rosła nazywać. Gdzieby zaś to nie było możebném, nazwa powinna oznaczać kraj, z którego wino pochodzi. (*Denkschrift. Magdeburg. 1878*). M. D. W.

Spis rzeczy i kartka tytułowa do 3go rocznika, wyjdzie przy pierwszym zeszytcie następnego rocznika czwartego.
