

Wydział nauk matematycznych i przyrodniczych.

Posiedzenie

z dnia 8 Lutego 1912 r.

Rok V. № 2.

Obecni:

Przewodniczący Wydziału p. J. Lewiński.
Sekretarz p. J. Tur.

Członkowie Towarzystwa pp.: T. Banachiewicz, M. Jakowski, L. Kryński, E. Majewski, Sł. Miklaszewski, J. Pawiński, Fr. Pułaski, J. Sosnowski, K. Stołyhwo, St. J. Thugutt, Z. Weyberg, Z. Wóycicki.

Komunikaty.

1. Pan Wł. Dziewulski:

O jasności komety 1911 c (Brooks'a).

Komunikat zgłoszony dn. 28 grudnia 1911 r.

W ciągu września i października r. 1911 dokonałem kilku pomiarów jasności komety Brooks'a za pomocą metody Argela'nder'a; obserwowałem lornetką Zeiss'a o powiększeniu sześciokrotnem. We wrześniu porównywałem kometa z gwiazdami β , η i δ Draconis; (użyłem też w dwu pierwszych dniach obserwacji do porównania gwiazdę ν Draconis, którą przyjąłem za jedną gwiazdę, a jasność jej wyprowadziłem ze znanych jasności gwiazd

ν_1 i ν_2 Draconis). Za podstawę jasności wziąłem wartości z katalogu fotometrycznego poczdamskiego (P. D.), a mianowicie:

Gwiazda	P. D.
δ Draconis	4 ^m .24
β Draconis	3 .01
η Draconis	2 .99

i wyznaczyłem jednostkę przyjętej przezemnie skali oraz jasności gwiazd, wyrażone w mojej skali.

Podobnie postąpiłem z drugą grupą obserwacji, wykonanych w październiku; wówczas porównywałem kometę z gwiazdami:

Gwiazda	P. D.
12 Can. Ven	3 ^m .10
η Urs. maj.	2 .26

Tablica I zawiera obserwowane jasności komety (z uwzględnieniem ekstynkcyi), wyrażone w t. zw. wielkościach gwiazd, poza tem i wyliczone jasności na podstawie dwóch wzorów: raz w założeniu, że jasność jest proporcjonalną względem $\frac{1}{r^2 \Delta^2}$, za drugim razem — względem $\frac{1}{r^2}$. Za punkt wyjścia wziąłem jasność w dniu 16 września.

Tablica I.

Data 1911 r.	Miejsce obserwacji	Czas obserwacji	Czas śr. Green- wich'ski	Jasn. obser- wowa- n	Jasn. wyl.		Uwagi
					$\frac{1}{r^2 \Delta^2}$	$\frac{1}{r^2}$	
13/IX	Konstancin pod Warsz.	9 ^h 00 ^m cz. śr. Warsz.	7 ^h 36 ^m	(4 ^m .04)	3 ^m .88	3 ^m .88	Obserw. niep.
16/IX	" "	9 00 " "	7 36	3 .77	3 .77	3 .77	—
21/IX	" "	9 10 " "	7 46	3 .62	3 .58	3 .58	—
22/IX	" "	9 00 " "	7 36	3 .45	3 .55	3 .54	—
24/IX	" "	10 00 " "	8 36	3 .37	3 .48	3 .46	—
27/IX	Sanniki pod Łowiczem	7 30 " "	6 06	3 .33	3 .39	3 .33	—
12/X	Zakopane	6 45 cz. śr.-eur.	5 45	2 .29	3 .02	2 .62	—
13/X	"	6 40 " "	5 40	2 .15	3 .01	2 .57	—
14/X	"	6 30 " "	5 30	(2 .12)	2 .99	2 .52	Lekkie ci-s na zachodzie

W obserwacjach, wykonanych w Konstancinie i Sannikach, uwzględniłem ekstynkcyę według tablic, przeznaczonych dla Poczdamu¹⁾; ponieważ kometa znajdowała się wówczas wysoko nad horyzontem, więc naogół poprawki te były nieznaczne, i można uważać je za zgodne z rzeczywistością. Znacznie gorzej było z obserwacjami, wykonanymi w Zakopanem; kometa znajdowała się nisko (mniejwięcej 10° nad horyzontem), ekstynkcyę zatem odgrywała znaczną rolę, zwłaszcza że gwiazdy, z którymi porównywałem komety, znajdowały się wyżej nad horyzontem. Postąpiłem dosyć dowolnie. Oto, mając tablice Müller'a dla Sántis (2500 *m*) i dla Poczdamu (100 *m*) i zakładając, że obserwacje wykonywałem na wysokości 1000 *m* (obserwowałem na zboczu Gubałówki), wyprowadziłem interpolacyjnie wartości ekstynkcyi dla Zakopanego. Wobec tej dowolności muszę uważać materiał mój, jako niejednorodny, i dlatego (zresztą i materiału obserwacyjnego zebrałem zbyt mało) muszę się powstrzymać od rozważania krzywej jasności. Wydaje się jednak, że wzór $\left(\frac{1}{r^2}\right)$ lepiej odpowiada mým obserwacjom.

M. Ebell przyjął w swej efemerydzie²⁾ za podstawę jasności 3^m.2 w dniu 29 września. Wartość ta pozostaje w zgodzie z memi obserwacjami.

Oprócz jasności komety starałem się zaobserwować kierunek i długość warkocza. Wogóle po raz pierwszy zaobserwowałem warkocz w dniu 21 września (miałem do rozporządzenia tylko lornetkę Zeiss'a). Ponieważ położenie komety Brooks'a zgadzało się bardzo dobrze z efemerydą Ebell'a, więc w tablicy II podaję, poza obserwowaną długością warkocza, jedynie spólrzędne środka końca warkocza.

Tablica II.

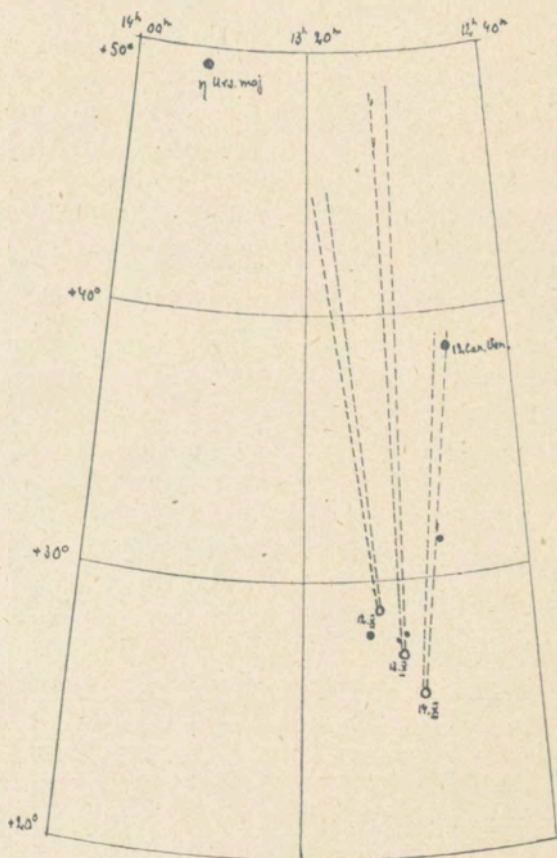
Data 1911 r.	Długość warkocza	Spólrzędne końca wark.	
		<i>α</i>	<i>δ</i>
21/IX	5°.4	15 ^h 57 ^m	+ 54°.6
22/IX	8.0	15 56	54.6
24/IX	10.0	15 43	53.7
27/IX	7.2	15 04	51.4
12/X	16.0	13 18	44.2
13/X	21.0	13 05	48.5
14/X	(13.2)	12 53	39.0

1) G. Müller: „Photometrie der Gestirne“. Leipzig 1897.

2) Astronomische Nachrichten. T. 189, str. 291.

W dniu 14 października, jak już wspomniałem, były lekkie chmurki na zachodzie, zresztą kometa była nisko, tem się więc tłumaczy, że długość warkocza wypadła mniejsza. Przepuszczam, że i w dniu 27 września powietrze nie musiało być zupełnie czyste, choć na pozór zdawało się, że jest zupełnie pogodnie.

Załączony rysunek przedstawia warkocz komety w dniach 12, 13 i 14 października.



Kraków. Obserwatorium astronomiczne.

M-r Wł. Dziewulski:

Sur l'éclat de la comète 1911 c (Brooks).

Communication annoncée 28. XII. 1912.

Pendant les mois de septembre et d'octobre j'observais la comète 1911c à l'aide du lorgnon de Zeiss par la méthode d'Argelander. Les résultats de ces observations contiennent le tableau I. De même j'ai déterminé la longueur de la queue, ce qui est indiqué dans la seconde colonne du tableau II.

2. Pan St. J. Thugutt:

Przyczynek do mikrochemii lintonitu, faroelitu, galaktytu i zebachitu.

Komunikat zgłoszony dn. 11 Stycznia 1912 r.

1. *Lintonit*. Bładozielony, zbity minerał, występujący łącznie z mezolitem i tomsonitem w geodach diabazu z Duluth i z Grand Marais w stanie Minesota, spotykany także w postaci otoczków nad Jeziorem Wyższem, zaliczany bywa do tomsonitu¹⁾. Na cześć Miss Laury A. Linton, wykonawczynie czterech jego analiz nadaną mu została (według F. Zirkla²⁾ najzupełniej zbytecznie) nazwa „lintonitu“. W. H. Winchell³⁾, opierając się na danych optycznych, bronił samodzielności lintonitu. W istocie bardzo mały kąt osi optycznych, ich położenie równoległe do długości włókienek, dwójłomność wyrażająca się liczbami 0.017 — 0.018, wreszcie kąt zaćmienia = 0°—19° wyróżniają wybitnie lintonit od tomsonitu i od mezolitu, natomiast skład chemiczny bardzo oba powyższe przypomina minerały.

№ 1 wyraża skład chemiczny tomsonitu ($\frac{1}{3}\text{Ca } \frac{1}{3}\text{Na}$)₂Al₄Si₄O₁₆ · 5H₂O.

№ 2 — skład mezolitu (Na₂Al₂Si₃O₁₀ · 2H₂O) · 2(CaAl₂Si₃O₁₀ · 3H₂O).

1) Hintze. Min. 2, 1666.

2) Lehrb. d. Min. (1881), 648.

3) Zeits. f. Kryst. (1900), 32, 603.

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
SiO ₂	36.99	46.48	40.61	44.53
Al ₂ O ₃	31.49	26.26	30.21	27.36
FeO	—	—	0.40	—
CaO	13.83	9.61	10.37	9.90
K ₂ O	—	—	0.49	0.26 ¹⁾
Na ₂ O	3.82	5.31	4.06	5.92
H ₂ O	13.87	12.34	13.75	13.08
	100	100	99.89	101.05

Analizy lintonitu,, w wykonaniu: pierwsza Miss Linton (№ 3), druga F. L. Sperry'ego (№ 4), zdają się zajmować miejsce pośrednie pomiędzy tomsonitem i mezolitem. № 3 jest jakby mieszaniną równych części tomsonitu i mezolitu, № 4 zbliża się bardziej do mezolitu. Składu chemicznego materiału, badanego przez Winchell'a, nie znamy, lecz już sam fakt, że był to dzeolit włóknisty, dowodzi, że nie mógł być lintonitem; przynajmniej w rozumieniu Peckham'a i Hall'a²⁾. Ci ostatni badacze nazwali bowiem lintonitem zielone, drobnoziarniste, do prenitu podobne skupienia, pozbawione zupełnie włóknistości.

Dla upewnienia się o jednorodności wzgl. niejednorodności lintonitu, zwróciłem się do tylokrotnie wypróbowanych reakcyi barwnikowych³⁾. W tym celu dwie próbki lintonitu poddałem kolejno działaniu błękitu metylenowego, wzgl. azotanu srebra i chromianu potasowego z następującym wynikiem (patrz tabl. na str. 95).

Okaz 1—brudnozielony, zbity, bez śladu włóknistości, o przełamie zadziorowym, miejscami muszlowym, wykazywał przy skrzyżowanych nikolach polaryzację skupieniową, czasem słabo wyrażoną, w częściach zaś mętnych zupełnie niewidoczną.

Lintonit № 1 nie jest więc minerałem jednorodnym; w skład jego wchodzi, obok tomsonitu (*a*), głównie zwietrzały mezolit, zwany inaczej gonardytem (*b*). Natury trzeciego dzeolitu (*c*), w małej zaledwie występującego ilości, dokładnie określić nie zdołałem. Zbliża się on poniekąd do natrolitu, lecz ten ostatni nie barwi się w stanie naturalnym ani z błękitem metylenowym, ani ze srebrem.

¹⁾ MgO.

²⁾ Amer. Journ. Sc. (1880), 122 (Hintze 1666).

³⁾ St. J. Thugutt. Chem. Polski (1911), 11, 145.

Stan	Błękit metylenowy 1 : 1000 H ₂ O	10% AgNO ₃ i 20% K ₂ CrO ₄	
		w zwykłej temper.	w 100°
Nat.	a) bez zmiany	a) bez zmiany.	a) bez zm.
	b) plamy liliowe	b) jasno róż.-pomar.	b) różpom.
	c) plamy niebieskie	c) mocno pomar.	c) mocno-pom.
Spir. 2''	a) bez zmiany	a) bez zmiany	—
	b) liliowy	b) róż.-pomar.	—
	c) szafirowe ziarna	c) brunatne ziarna	—
Spir. 5''	a) mętne bardzo bl. lil.	a) b. bl. róż.	—
	b) lil. i nieb.	b) pom.-róż.	—
	c) szaf.	c) brudno-pom.	—
Spir. 10''	a) mętno-szare, odb. św. b. bl. lil.	a) mętno-szare, odb. św. b. bl. róż.	—
	b) ziarnisto-nieb.	b) pom.-róż.	—
	c) szaf.	c) brudno-pom.	—
Teclu 5''	a) bl. lil. mętne	a) b. mętne	—
	b) szaf. mętny, odb. św. bl. lil.	b) b. mętne, odb. św. bl. róż.	—
	c) szaf.	c) brudno-pomar.	—

Podobieństwa z dzeagonitem zaprzeczają ciemne barwy, występujące przy działaniu AgNO₃ i K₂CrO₄ na lintonit obezwodniony.

Okaz 2 — bladozielony, z różowemi smugami, zachowywał się podobnie do okazu 1-go, z tą tylko różnicą, że mętnych ziarn nie zawierał wcale i nie barwił się z Ag₂CrO₄ na kolor mocno-pomarańczowy.

2. *Faroelit*. Promienisto-włóknisty, zrzadka przypruszony apofilitem faroelit¹⁾ z Faroer okazał się przy wystawieniu na działanie barwników (patrz załączoną tablicę), podobnie jak i lintonit, kombinacją tomsonitu (a) z mezolitem (b), obok bardzo małej domieszki kalcytu i minerału barwiącego się z błękitem metylenowym szafirowo, z AgNO₃ i K₂CrO₄—mocno-pomarańczowo.

Na podstawie danych optycznych zaliczono go do tomsonitu²⁾

¹⁾ Przez Berzeliusa nazwany mezolem.

²⁾ Hintze Min. 2, 1662.

mimo to, że analizy chemiczne stale wykazywały pewną nadwyżkę krzemionki ¹⁾).

Lemberg²⁾, z uwagi na niezwykłą odporność feroelitu (w porównaniu z mezolitem) na działanie chlorku potasowego, uznał feroelit za minerał samodzielny. Ta odporność tłumaczy się dzisiaj jednak w sposób prosty obecnością na wpływy rzeczonyj soli mało wrażliwego tomsonitu ³⁾).

Zachowanie się feroelitu wobec barwników unaocznia następująca tablica.

Stan	Błękit metylenowy	AgNO ₃ i K ₂ CrO ₄	
		w zwykłej temp.	w 100°
Nat.	a) bez zmiany	a) bez zmiany	b) bez zm.
	b) włókna liliowe i nieb.	b) pom.-róż.	b) róż. pom.
	c) kilka ziarn szaf.	c) mocno pom. rdzawe	—
Spir 2''	a) bez zmiany	a) bez zmiany	—
	b) blado-liliowe	b) róż.-pomar.	—
	c) nieb.	—	—
Spir. 5''	a) mętno-lil.	a) pom. męt., odb. św. b.	—
	b) nieb.	b) pom. róż. [bl. r.	—
	—	c) mocno pom.	—
Spir. 10''	a) mętno-szare, odb. św. mętno-lil.	a) szaromętne	—
	b) lil. i mocno-lil.	b) mętnawe z odc. róż.	—
	c) szaf.	c) brudno pom.	—
Teclu 5''	a) i b) b. mętne z odc. fioł., odb. św. bl. lil.	a) b) mętne z odc. pom., odb. św. b. bl. róż.	—
	c) szaf.	c) mocno-pomar.	—

Gdy zważymy, że mieszaniny w rodzaju lintonitu i feroelitu zaliczane bywają zwykle do tomsonitu, to zrozumiemy, dla czego z 64 analiz tego ostatniego (Hintze, Min.) zaledwie pięć odpowiada dokładnie wzorowi teoretycznemu. Podobną rozbieżność wyników analitycznych spotykamy i pośród innych dzeolitów.

¹⁾ Tamże 1668, analizy 41—45.

²⁾ Zeits. d. deutsch. Geol. Ges. (1876), 28, 554.

³⁾ Tamże 555.

Pewnym badaczom dało to nawet popohop do zupełnego odrzucenia samodzielności dzeolitów i uznania ich za alofanoidy obdarzone postacią krystaliczną¹⁾, albo za „krystaliczne związki adsorpcyjne²⁾. Że powyższy pogląd oparto jedynie na pozorach, starałem się, przynajmniej co dotyczy wody krystalizacji, uzasadnić gdzieś indziej³⁾. Tylko co przytoczone reakcje mikrochemiczne mogły mnie jedynie w raz powziętem przekonaniu umocnić. Ilekroć bowiem poddamy analizie dzeolit zachowujący się z barwnikami jednolicie, wolny od domieszek mineralów obcych, skład jego ujawnia zupełną zgodność z pierwowzorem.

3. *Galaktyt*. Dość rozpowszechnionem jest mniemanie, że zasadowe pierwiastki dzeolitów podlegać mogą częściowemu zastąpieniu, wymianie na inne także pierwiastki, bez naruszenia całości podlegającego reakcji minerału. Liczne doświadczenia J. Lemberg'a zdawały się sądzić powyższy najzupełniej potwierdzać. Ścisłych atoli dowodów częściowej substytucji nie mamy. Nie wiemy np., czy działaniem wodnego roztworu chlorku potasowego na natrolit otrzymany produkt, zawierający potas obok niewymienionego jeszcze sodu, jest glinotrójkrzemianem sodowopotasowym, czy też mieszaniną glinotrójkrzemianu potasowego z glinotrójkrzemianem sodowym. Zwłaszcza ustalenie niejednorodności dzeolitów włóknistych znaczne nastęrcza trudności. Bez należytego usprawiedliwienia mówi się też o natrolitach potasowo-sodowych, dopatruje wpływów morfotropicznych zawartego w nich potasu, chociaż, jak to moje wykazały badania⁴⁾, potas w skład natrolitu nigdy nie wchodzi, a domniemany morfotropizm od innych zupełnie uzależniony jest czynników.

Dla pewnego rodzaju natrolitów mlecznych, zawierających kilka procent wapnia zamiast sodu, przyjęła się nazwa „galaktytu“, nadana po raz pierwszy przez Haidingera⁵⁾ okazom z Glen

¹⁾ H. Stremme. *Tamże* (1910), 62, 122.

²⁾ R. van der Leeden. *Centralbl. f. Min.* (1911), 145, 176.

³⁾ St. J. Thugutt. *Chem. Polski* (1909). № 10 i № 11; *Centralbl. f. Min.* (1909), 677.

⁴⁾ St. J. Thugutt. *Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz.* (1910), 3, 413 (1912), 5, 71; *Centralbl. f. Min.* (1911), 411.

⁵⁾ Kenngott. *Sitzungsber. K. Akad. Wien. Math.-Naturw. Cl.* (1855), 16, 157. Kenngott (tamże (1854), 12, 289) uznał galaktyt za mi-

Farg w Szkocyi. Galaktyt byłby więc natrolitem, w którym część sodu zastąpioną została przez wapń. Reakcyje barwnikowe wykazują tymczasem, że tak nie jest.

Badaniu podlegał perłowo-macieczny galaktyt z Fassa w Tyrolu, tworzący igły kilkucentymetrowej długości i kilka *mm* szerokości.

Stan	Błękit metylenowy	AgNO ₃ i K ₂ CrO ₄	
		w zwykłej temp.	w 100°
Nat.	a) bez zmiany	a) bez zmiany	a) bez zm.
	b) mocno liliowy	b) jasno pom.-róż.	b) pom.-róż.
Spir. 2''	a) szafir	a) mocno pomar.	—
	b) liliowy	b) mocno-różowy	—
Spir. 5''	a) szafir	a) mocno pomar.	—
	b) liliowy	b) blado-różowy	—
Spir. 10''	a) szafir	a) mocno pom.	—
	b) mocno lil. i fiol.	b) częściowo brudno-róż.	—
Teclu 5''	a) szafir	a) mocno-pom.	—
	b) mętnofiol., b. odb. św. bl. nieb.	b) mętnozary, odb. św bl. róż.	—

Domniemany galaktyt składa się więc z natrolitu (a) z domieszką lomonitu (b)¹⁾. Na tle prostokątnych przekrojów szafirowego natrolitu dostrzegamy liliowe skupienia lomonitu o konturach najzupełniej nieprawidłowych.

Z poczynionych spostrzeżeń nie wynika, żeby lomonit miał być stałym i nieodstępnym towarzyszem wszystkich galaktytów. Możliwą jest tu oczywiście obecność i innych krzemianów wapniowych. Przyczem natrolity przeniknięte bogatszym w krzemionkę lomonitem ujawnić powinny pewien nadmiar krzemionki w stosunku do krzemionki zawartej w czystym natrolicie. W istocie galaktyty z Plauen (Hintze Min. 1696 № 9 i № 10), z Fassa (№ 18), z Antrim (№ 33), z Lehuntit (№ 34), z Bowling (№ 36) wykazują

nerał samodzielny, należący obok natrolitu do rodziny belon-kufitów. Dla É. F. v. Glocker'a (Synopsis generum et specierum mineralium st. 176) była to jeszcze „species dubia et obscura“.

¹⁾ Kalcytu były zaledwie ślady.

stosunek $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ wyższy aniżeli 3:1. Dodać należy, że w bezpośrednim sąsiedztwie z nimi lomonit spotykano niejednokrotnie.

Natrolity, przejęte gismondynem lub tomsonitem, wykazały natomiast pewien niedobór krzemionki. Fakt taki zachodzi np. w epinatrolicie z Schömitz¹⁾, a prawdopodobnie i w natrolitach z Oberschauffhausen (Hintze l. c. № 5 i № 6), z Bözingen (№ 7), z Kuchelbad (№ 15), z Trezza (№ 27), z Kenbane Head (№ 35), z Dumbarton (№ 37), z Loch Thom (№ 45), z Kangerdluarsuk (№ 73).

Wreszcie normalna ilość krzemionki, przy jednoczesnym nadmiarze wody, wskazywałaby na obecność skolecytu lub mezolitu w natrolicie (№№ 40, 41, 43, 44).

W konkluzji zaznaczę: skład natrolitu jest stały, niezmienny i odpowiada wzorowi $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Galaktyt, podobnie jak dawniej przeze mnie badany bergmanit, hydronefelit²⁾ i t. p. osobnikiem w sensie mineralogicznym nie jest. Stanowi on mieszaninę natrolitu z jednym z powyżej wymienionych glinokrzemianów wapniowych. Jedynym zindywidualizowanym dzeolitem, stojącym pośrodku pomiędzy natrolitem i skolecytem, jest mezolit.

4. *Zebachit*. Piękny, soczewkowaty dzeolit, występujący w bazalcie australijskiej Wiktorji pod Richmondem, łącznie z filipsytem, desminem, analcymem i kalcytem, najrozmaitszym ulegał interpretacyom³⁾. W roku 1864 uznał go V. v. Lang za rombowy trojak herszelitu. G. Ulrichowi wydawał się zrazu bliższym gmelinitu, później jednak określony został jako heksagonalny herszelit. Kenn gott utożsamiał go z lewinem. M. Bauer⁴⁾, ze względu na skład chemiczny odmienny od herszelitu sycylijskiego, zaproponował nazwę „zebachitu“. Aż wreszcie G. vom Rath⁵⁾ stwierdził tożsamość zebachitu z fakolitem.

¹⁾ St. J. Thugutt. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. (1910), 3, 410.

²⁾ St. J. Thugutt tamże (1909), 2, 197.

³⁾ Hintze. Min. 2, 1781.

⁴⁾ Zeits. d. deutsch. Geol. Ges. (1872), 24, 391. C. Rammelsberg tamże (1873), 25, 99), przyznając słusność Bauer'owi, dodaje: „es ist eine recht unverständliche Reclamation, wenn in einem vorliegenden australischen Zeitungsartikel die Identität beider (herszelitu i zebachitu) behauptet und Bauers Vorgehen gleichsam als ein Attentat gegen die australischen Gelehrten dargestellt wird.“

⁵⁾ Monatsber. K. Akad. Wiss. Berlin (1875), 29 lipiec, 523.

Badania moje z zakresu mikrochemii wywody vom Rath'a potwierdziły najzupełniej.

Stan	Błękit metylenowy	AgNO ₃ i K ₂ CrO ₄	
		w zwykłej temper.	w 100°
Nat.	bez zmiany, prócz lil. pl.	mocno pomar.	mocno-pom.
Spir. 2''	bez zm. plam lil. więcej	" "	—
Spir. 5''	bl. lil.	" "	—
Spir. 10''	lil. mocniejszy	" " i trochę brun.	—
Teclu 5''	mocno lil.-nieb.	" " "	—

Podobieństwo z lewinem jest tutaj wykluczone najzupełniej (patrz mój układ mikr. anal. dzeolitów). Od gmelinitu i od herszelitu odróżnia się fakolit ciemniejszymi barwami po zadaniu AgNO₃ i K₂CrO₄, natomiast z błękitem metylenowym wykazuje barwy jaśniejsze, zwłaszcza po 5 sekundowym prażeniu nad płomieniem lampki spirytusowej.

RÉSUMÉ.

M-r St. J. Thugutt:

**Études microchimiques sur la lintonite, la féroélite,
la galactite et la seebachite.**

Communication annoncée 11. I. 1912.

1. *Lintonite*. Les analyses chimiques exécutées (N^o 3 par Miss Linton¹⁾, N^o 4 par F. L. Sperry) indiquent à la lintonite une place intermédiaire entre la thomsonite et la mésolite. D'après les études optiques de W. H. Winchell²⁾ la lintonite est une espèce homogène, qui subsiste par soi même. En effet le très petit angle des axes optiques, leur position parallèle à la longueur des filaments, la biréfringence donnée par les nombres 0.017—0.018, enfin l'extinction faisant 0° — 19° forcent à la distinguer de la thomsonite et de la mésolite. D'autre côté, comme l'objet fibreux, qu'étudiait M. Winchell, ne fut pas soumis à l'analyse chimique, on n'est pas

¹⁾ Voir la page 94.

²⁾ Zeits. f. Kryst. (1900), 32, 603.

sûr, si c'était vraiment de la lintonite. D'abord celle-ci ne paraît jamais fibreuse.

Étant en possession de deux échantillons de la lintonite de Grand Marais, Minnesota, verte pâle, compacte, sans traces de structure fibreuse, montrant la polarisation d'aggrégat, je les ai soumis, en état naturel ou différemment déshydraté, à l'action du bleu de méthylène, en suite du nitrate d'argent et du chromate de potasse¹⁾. Il se montra, que les deux échantillons étaient composés principalement de la mésolite et de la thomsonite, mêlée à une petite quantité d'un zéolite s'approchant à la natrolite ou bien à la christianite.

2. *Féroélite*. La féroélite des îles Féroé, fibreuse, radiante, accompagnée d'apophyllite, se montra aussi composée de la thomsonite, de la mésolite, d'une petite quantité de la natrolite et des traces de la calcite.

J. Lemberg²⁾, ayant établi sa résistance extraordinaire envers le chlorure de potasse, la regarda comme un minéral tout à fait individualisé. Nous savons pourtant aujourd'hui que cette résistance était dûe à la présence de la thomsonite, peu sensible à l'action du sel susdit.

Si on considère, que des pareils mélanges que la lintonite et la féroélite sont joints de coutume à la thomsonite, on ne va pas s'étonner, que parmi 64 analyses de la dernière il n'y a que cinq à peine qui correspondent à la formule calculée. Cependant, à cause de cette inconstance de la composition de la plupart des zéolites, certains savants se sont vu forcés de renoncer à leur individualité chimique et de les envisager comme combinaisons d'adsorption cristallisées³⁾. Qu'on s'appuyait seulement sur des apparences, j'ai eu l'occasion à démontrer autre part⁴⁾ (du moins quant à l'eau de cristallisation). Les réactions microchimiques mentionnées ci-dessus m'en ont convaincu d'autant plus. Tout zéolite, dont la teinture (avec Ag_2CrO_4 et le bleu du méthylène) paraît homogène, ne s'éloigne point du type théorique.

3. *Galactite*. Un remplacement partiel des éléments basiques zéolitiques paraît en général possible. Les nombreuses expériences, exécutées par J. Lemberg, y vont à l'appui, quoique la

1) St. J. Thugutt. Chemik Polski (1911), 11, 145.

2) Zeits. d. deutsch. Geol. Ges. (1876), 28, 554.

3) R. van der Leeden. Centralbl. f. Min. (1911), 145, 176.

4) St. J. Thugutt. Centralbl. f. Min. (1909), 677.

homogénéité de ces produits artificiels n'était jamais assez prouvée, de même que la nature composée de la plupart de zéolites fibreux. On parle, sans le justifier, de l'existence des natrolites sodicopotassiques, on constate l'influence morphotropique du potassium qu'ils renferment, cependant, comme je l'ai démontré autre part ¹⁾, le potassium n'est pas un élément constitutif de la natrolite, et quant au morphotropisme supposé, il est dû à de tout à fait autres agents.

Une certaine catégorie des natrolites laitées, contenant un peu de calcium à la place de sodium, fut nommée „galactite“. On pourrait envisager la galactite comme une natrolite calcicosodique, si les réactions chromatiques n'établissaient justement le contraire.

J'ai examiné une galactite nacrée de Fassa, formant des aiguilles de plusieurs *cm* de longueur et quelques *mm* de largeur. Soumise à l'action du bleu de méthylène et du nitrate d'argent avec le chromate de potasse, elle se montra composée de natrolite et de laumontite. La relation de SiO_2 à Al_2O_3 du mélange susdit est plus grande que 3:1. Voir aussi les galactites de Plauen, d'Antrim, de Lehuntit, de Bowling (Hintze Min. 1696).

Les galactites de Schömitz ²⁾ et d'après toute vraisemblance celles d'Oberschaufhausen, de Bözingen, de Kuchelbad, de Trezza, de Kenhane Head, de Dumbarton, de Loch Thon et de Kangerdluarsuk (Hintze Ibid.) sont pénétrées de thomsonite (peut être aussi de gismondine). La relation $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ y est plus petite que 3:1.

Enfin la teneur normale en silice, auprès d'un petit excès d'eau, permet à supposer la présence de la scolécite ou bien de la mésolite.

Somme toute, la composition de la natrolite correspond absolument à la formule $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, et quant aux divergences observées, elles sont dûes à la présence des corps étrangers.

4. *Seebachite*. De beaux cristaux lenticulaires, trouvés dans les cavités d'un basalte compact à Richmond, Victoria, associés avec de la christianite, desmine, analcime et calcite, furent envisagés comme herschélite (v. Lang), comme gmélinite (G. Ulrich), comme lévina (Kennigott), comme seebachite (espèce nouvelle de

¹⁾ St. J. Thugutt. Centralbl. f. Min. (1911), 411.

²⁾ St. J. Thugutt. Centralbl. f. Min. (1911), 407.

M. Bauer). G. vom Rath¹⁾ trouva enfin que c'est de la phacolite.

À l'aide de réactions chromatiques j'ai pu confirmer les observations faites par vom Rath.

3. Pan St. J. Thugutt:

O pochodzeniu analcymu skał wulkanicznych.

Komunikat zgłoszony dn. 11 Stycznia 1912 r.

Z okazji studyów nad dzeolitami fonolitu maryenberskiego²⁾ miałem sposobność zaznaczyć, że dzeolity są poniekąd odbiciem minerału macierzystego, oddającym wiernie szczegóły budowy wewnętrznej tego ostatniego. Pewne minerały skałotwórcze stale prowadzą do tych samych produktów przeobrażenia czy rozkładu, bez względu na ich wiek, na warunki występowania w naturze. Widzieliśmy, że z nefelinu powstaje natrolit, z sodalitu epinatrolit, z hauynu—gismondyn i t. d., że cechy chemiczne wytworzonych produktów odznaczają się trwałością, że się nie zacierają, przechodząc w wodnym roztworze na złożę wtórne.

Związku pomiędzy minerałem macierzystym, a nowopowstałym zeń dzeolitem dopatrywali się i inni badacze, a w ich rzędzie G. D'Achiardi³⁾, któremu zawdzięczamy szereg informacji o ptylocie elbańskim. Naogół jednak sprawą tą zajmowano się mało, nie doceniając należycie jej doniosłego znaczenia. Weźmy chociażby pod uwagę kwestyę pochodzenia analcymu. Zdawałoby się, że związek dzeolitu tego z leucytem jest jasny i prosty⁴⁾. Częste pseudomorfozy analcymu po leucycie w naturze, łatwość naśladowania tej przemiany w pracowni chemicznej, jak to swojego czasu wykazał J. Lemberg, dowodzą niezbicie ścisłej łączności obu minerałów. A jednak ileż to razy usiłowano wysnuć genezę analcymu, biorąc za punkt wyjścia minerały z analcymem nie wspólnego nie mające.

¹⁾ Monatsber. Akad. Wiss. Berlin (1875), 523.

²⁾ St. J. Thugutt. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. (1912), 5, 61.

³⁾ Zeits. f. Kryst. (1908), 44, 666.

⁴⁾ St. J. Thugutt N. Jahrb. f. Min. (1895), t. dod. 9, 601. Tutaj stwierdzony został też fakt, że pomiędzy skaleniami i analcymem związek genetyczny nie zachodzi.

W cieszyinitach śląskich wywodzi go Rohrbach¹⁾, w ślad za Möhlem²⁾, od skalenii sodowowapniowych, podczas gdy Rosenbusch³⁾ w nefelinie szuka oparcia. Za eleolitem przemawia Brögger⁴⁾, rozgłośny badacz syenitów norweskich, Ussing⁵⁾ znawca wytrawny syenitów grenlandzkich, W. Freudenberg⁶⁾, autor studyów nad bazaltem nefelinowym i szonkinitem Katzenbuckla; dwaj pierwsi skłonni są niekiedy do uznania sodalitu za minerał macierzysty analcymu, chociaż umotywowanie tej przemiany w naturze niemałe następuje trudności.

Przyjrzyjmy się jednak argumentom.

Rohrbach podkreśla, że analcym w cieszyńcu jest ściśle związany ze skaleniami, którym zawdzięczać musi oczywiście (?) swe pochodzenie. Wspomina o osobnikach prawie doszczętnie przeistoczonych w analcym, a nie ujawniających zewnętrznych zarysów skalenia (!). „Samodzielnej postaci analcym nie przybiera nigdy, lecz wciska się pomiędzy inne składniki cieszyńcu, lub tworzy czasem ziarniste, czasem żyłkowate złoży, dziwnie ostro oddinające się od pozostałej treści skalenia“ (alkalicznego?).

Przemiana skalenii sodowowapniowych na dzeolit czysto sodowy nie wydaje się Rosenbusch'owi prawdopodobną. Według niego stosunek ilościowy potasowców do krzemionki w cieszyńcu i odwrotne ustosunkowanie zawartości nefelinu z analcymem przemawiają raczej za nefelinem jako minerałem macierzystym tego ostatniego. W cieszyńcu z Forte de Alqueidam pod Sobralem wrastają skalenie, zarówno alkaliczne jak i sodowowapniowe, w analcym, który nie może być oczywiście ich wytworem. Najbardziej wszakże na korzyść nefelinu przemawiać mają nierozłożone resztki tego minerału w analcymach bazaltu suddenhamskiego w Australii (Rosenbusch tamże 1359).

Pseudomorfozy analcymu po nefelinie, szczegółowo opisane przez Bröggera w jego dziele o pegmatytach syenitowych południowej Norwegii, nie są, jak to zresztą przyznaje sam autor, pseudomorfozami w zwykłym znaczeniu tego wyrazu, lecz plero-

1) Tscherm. Min. Petr. Mitth. (1885), 7, 1.

2) N. Jahrb. f. Min. (1875), 694.

3) Mikr. Physiogr. (1908), 2, 430 i (1877), 2, 483 (Wyd. 1).

4) Zeits. f. Kryst. (1890), 16, 229.

5) Zeits. f. Kryst. (1896), 26, 106.

6) Mitth. Grossh. Badischen Geol. Landesanst. (1906), 5, 237.

morfozami. Półokrągłe lub też nerkowate luki, pozostałe po wylugowanym nefelinie, wypełnione zostały współśrodkowymi warstewkami sodalitu, tomsonitu i analcymu. Pewności, czy rzeczony minerały w istocie powstały z nefelinu, niema. Udatne syntezy Lemberga, polegające na przemianie nefelinu w sodalit, a sodalitu i nefelinu w analcym, bardzo przemawiałyby za tem. Atoli z uwagi, że roztwory, którymi posługiwał się Lemberg, były stężone i mocno alkaliczne, przenieść doświadczeń laboratoryjnych na naturę nie mamy podstawy¹⁾.

Co do bezpośrednich dowodów, przytoczonych przez Rohrbach'a i Rosenbusch'a (na pośrednich nie podobna się opierać), to okazuje się, że i one bezwzględnie pewne nie są. Z nierozłożonych resztek jakiegoś minerału, wtrąconych w dzeolit, o genetycznym związku obu nie zawsze wolno wnioskować. Widywaliśmy już jądra skaleniove wewnątrz znatrolizowanych nefelinów, a nie twierdziliśmy, że natrolit jest produktem rozkładu skalenia²⁾. Dla czegoż więc analcym ma być koniecznie zdzeolizowanym skaleniem albo nefelinem dla tego tylko, że w ścisłej z nimi występuje łączności? Czy nie prościej przypuścić, że analcym powstał z leucytu, który niegdyś przenikał skalenie, nefelin i wypełniał szczeliny pomiędzy nimi i innymi składnikami skały? Porządek ustalony przez Rosenbusch'a³⁾, a dotyczący kolejnego wydzielania się minerałów z zastygającej magmy, przez to zakłóconym nie zostanie. Wtrącenia nefelinu w leucycie, leucytu w ortoklazie i t. p. nie są żadną osobliwością. Fakt, że w syenitach, tych głębinowych równoważnikach fonolitu, leucytu nie zauważono nigdy (znane są tylko pseudoleucytowe kombinacje ortoklazu z nefelinem lub łyszeczykiem) nie dowodzi, żeby on tam nie istniał uprzednio. A to, że do naszych czasów nie dotrwał, świadczy jedynie o jego małej odporności na wpływy zewnętrzne, stwierdzonej

¹⁾ Porówn. St. J. Thugutt. Chemik Polski (1905), 917; Centralbl. f. Min. (1905), 86, gdzie wykazane zostało nieprawdopodobieństwo hydrogenezy sodalitu w naturze.

²⁾ St. J. Thugutt. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. (1909), 2, 200; N. Jahrb. f. Min. (1910), 1, 29.

³⁾ Elemente der Gesteinslehre (1901), 41. Powyższy porządek może ulegać pewnym zakłóceniom na skutek przechłodeń i innych przyczyn. Porówn. Dörlter Handb. d. Mineralchemie (1912), 790 i nast.

zresztą tylokrotnie w pracowni¹⁾. Uległszy przeistoczeniu, leucyt nie pozostawił po sobie nawet śladów zewnętrznych, konturów krystalicznych, bo był bezpostaciowym, jak bezpostaciowym jest leucyt misurytów—tych głębinowych równoważników wylewnego leucytytu.

Co się tycze skał wulkanicznych Katzenbuckla, to trudności powyższe tutaj nie istnieją. Obecność leucytu stwierdził już dawno Sandberger. W. Freudenberg wykazał go zarówno w bazalcie nefelinowym, jak i w szonkinicie. Genetycznego związku wszakże pomiędzy leucytem i analcymem autor ten się nie dopatrzył. Dla Freudenberg'a analcym — to produkt dzeolityzacji nefelinu. Przemiana odbywać się miała stopniowo i powoli. Analcym osiadał naprzód wzdłuż ścian lupliwości, rozgałęział się siatkowato, póki całego nie opanował nefelinu. Ciekawe jest, że ten sam nefelin znacznie częściej ulegał przeistoczeniu w natrolit. Dla czego w jednym miejscu tworzył się analcym, gdy w innym powstawał natrolit, skąd brała się niezbędna do wytworzenia analcymu krzemionka, tego Freudenberg nie wyjaśnia; daje natomiast inne bardzo cenne wskazówki, prowadzące do rozwiązania powyższej zagadki. Porfiry cznie wydzielone składniki łyszczykowo-nefelinowego porfiru Katzenbuckla miały mianowicie uleść korrozji, nagryzieniu przez ciasto skalne obfitujące w leucyt. Następstwem tego było to, że porfiry cznie kryształy nefelinu wypełniły się leucytem. Późniejszemu procesowi dzeolityzacji najpierwszy uległ leucyt, gdy nefelin działaniu wód opór jeszcze stawiał. Powstała pseudomorfoza analcymu po nefelinie z resztkami nierozłożonego nefelinu pośrodku, lecz tylko pozornie, faktycznie bowiem analcym czerpał treść swoją z leucytu. A gdy przyszła kolej na nefelin, ten jak zwykle przeistoczył się w natrolit.

Dotąd była mowa o analcymie jako mineralu wtórnym. Niektórzy badacze oświadczyli się wszakże za pierwotnem pochodzeniem analcymu, uznając go za bezpośredni wytwór ogniopłynnej magmy. W ich rzędzie widzimy Pirsson'a²⁾, A. Pelika'n'a³⁾,

¹⁾ Z doświadczeń laboratoryjnych Lemberga, a także i moich wynika, że najłatwiej dzeolityzacji ulega leucyt, mniej łatwo—sodalit, a najtrudniej nefelin. (Lemberg Z. d. d. Geol. Ges. (1876), 537 — 539, 547, 549, 550).

²⁾ Rosenbusch. Mikr. Physiogr. (1907), 2, 420.

³⁾ Tscherm. Min. Petr. Mitt. (1906), 25, 113.

Macpherson'a¹⁾, po części Dölter'a²⁾). Ten ostatni³⁾ zwraca wszakże uwagę na fakt, że powyżej 400—500°, a więc w temperaturze, w której magma płynną już nie jest, analcym jako taki istnieć nie może. Motywy przytoczone w obronie pierwotności analcymu są natury morfologicznej. Podnoszony bywa fakt wrastania analcymu w nefelin, w skalenie i t. p.

Nie będę z wywodami pomienionych autorów polemizował, przypominę tylko to, co oświadczyłem przed miesiącem⁴⁾. Do tego, żeby o pirogenzie dzeolitów wyrokować, konieczną jest pewność, że magma ogniowa, z której wydzielić się miały dzeolity, napojona była wodą. Podstawowe badania nad wybuchami wulkanów, poczynione przez Alberta Brun'a⁵⁾, przeczą tej możliwości, wykluczają zatem i możliwość istnienia dzeolitów pierwotnych.

RÉSUMÉ.

M-r St. J. Thugutt:

Sur l'origine de l'analcime des roches volcaniques.

Communication annoncée 11. I. 1912.

Étudiant les zéolites du phonolite de Marienberg⁶⁾, j'ai eu l'occasion d'accentuer que les zéolites présentent en général une image très fidèle du mineral maternel, reflétant tous les détails de sa structure interne. Certains minéraux des roches nous amènent toujours aux mêmes produits de décomposition, quel que soit leur âge, la manière de leur apparition dans la nature. Nous avons vu que la néphéline se transforme en natrolite, la sodalite — en épina-trolite, l'haüyne — en gismondine etc., que les qualités chimiques des produits ainsi formés sont très stables et ne se perdent pas même en passant sur le gisement secondaire en solution aqueuse.

La liaison intime, qui existe entre le mineral maternel et le zéolite qui en dérive, n'a pas donc échappé aux autres investigateurs et

¹⁾ Tamże. Str. 121 (Bull. Soc. Géol. de France 3 Sér. 10, 289).

²⁾ Physikalisch Chem. Min. (1905), 217.

³⁾ Petrogenesis (1906), 146.

⁴⁾ St. J. Thugutt. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz. (1912), 5, 64.

⁵⁾ „Sur l'exhalaison volcanique“ (1911).

⁶⁾ St. J. Thugutt. C. R. Soc. Scient. de Varsovie (1912), 5, 67.

dans leur rang à G. D'Achiardi¹⁾, qui s'intéressait à l'origine de la ptilolite élabanienne. Mais en général on s'occupait peu de cette question, taxant trop bas son rôle important. Prenons par exemple en considération le mode d'origine de l'analcime. On devrait croire, que la connexion entre ce zéolite et la leucite est simple et claire²⁾. Les pseudomorphoses de l'analcime après la leucite, très communes dans la nature, la facilité avec laquelle on est en état d'imiter cette transformation au laboratoire de chimie (comme nous l'a montré Lemberg) prouvent d'une manière irréfutable l'intime rapport, qui existe entre ces deux minéraux. Pourtant combien de fois on s'efforçait de déduire la gènesè de l'analcime, en partant de minéraux qui n'ont rien de commun avec elle.

M. Rohrbach³⁾, suivant Möhl⁴⁾, fait dériver l'analcime des teshénites silésiens du plagioclase, tandis que M. Rosenbusch⁵⁾ s'appuie sur la néphéline. En faveur de l'éléolite se sont prononcé entre autres: M. Brögger⁶⁾, M. Ussing⁷⁾ et M. Freudenberg⁸⁾; les deux premiers savants s'inclinent quelque fois à envisager la sodalite comme minéral maternel de l'analcime, quoique il n'est pas du tout facile de motiver cette transformation dans la nature.

Voilà les arguments.

Selon M. Rohrbach le plagioclase du teshénite est le plus étroitement uni avec l'analcime, évidemment (?) dérivée de lui. Certains individus sont presque totalement analcimisés, mais leurs contours irréguliers ne rappellent point le feldspath (f). L'analcime n'atteint jamais la forme, qui lui est due, mais elle se fourre entre les autres composés du teshénite, ou bien elle paraît en dépôts granuleux ou veineux, qui se découpent distinctement de la substance feldspathique inaltérée.

La transformation du feldspath sodicocalcique en un zéolite purement sodique paraît à M. Rosenbusch peu probable. Selon

1) Zeits. f. Kryst. (1908), 44, 666.

2) St. J. Thugutt. N. Jahrb. f. Min. (1895), B.-Bd. 9, 601.

3) Tscherm. Min. Petr. Mitth. (1885), 7, 1.

4) N. Jahrb. f. Min. (1875) 694.

5) Mikr. Physiogr. (1908), 2, 430; (1877), 2, 483.

6) Zeits. f. kryst. (1890), 16, 229.

7) Zeits. f. kryst. (1896), 26, 106.

8) Mitth. Badisch. Geol. Landesanst. (1906), 5, 237.

lui la relation quantitative entre l'alcali et la silice du teschénite, ainsi que la relation réciproque entre la teneur en analcime et la teneur en néphéline montre que l'analcime provient de la néphéline. Les feldspaths alcalins et les feldspaths sodicocalciques du teschénite de Forte de Alqueidam sont pénétrés d'analcime, qui ne peut en même temps être leur produit de décomposition. Cependant les débris inaltérés de la néphéline, englobés par l'analcime du basalte de Suddenham, parlent le plus en faveur de la néphéline comme minéral maternel de l'analcime. (Rosenbusch *Ib.* 1359).

Les pseudomorphoses de l'analcime après la néphéline, minutieusement décrites par M. Brögger dans son oeuvre sur les pégmatisés syénitiques norvégiens, ne sont pas des pseudomorphoses dans le sens commun du mot, mais des pleromorphoses. Les cavités hémisphériques et réniformes, provenant de la néphéline lessivée, furent remplies de lits concentriques alternants de sodalite, de thomsonite et d'analcime. Quant à la descendance des minéraux susdits de la néphéline, celle-ci n'est pas du tout prouvée. Les expériences synthétiques de J. Lemberg, concernant la transformation de la néphéline en sodalite, puis la transformation de la sodalite et de la néphéline en analcime, pourraient servir d'appui. Cependant par égard que les solutions dont se servait J. Lemberg étaient concentrées et fortement alcalines, nous n'avons pas le droit de les appliquer à la nature¹⁾.

Les preuves immédiates (laissons les indirectes de côté), citées par M. Rohrbach et M. Rosenbusch, ne sont pas non plus irréprochables. Les débris inaltérés d'un minéral, posés au milieu d'un zéolite, n'autorisent pas encore à décider la question de leur connexité génétique. Nous avons déjà vu des noyaux feldspathiques entourés de la néphéline natrolitisée, et pourtant nous n'avons pas affirmé, que la natrolite soit un produit de décomposition du feldspath²⁾. Pourquoi doit-on envisager l'analcime comme feldspath ou bien néphéline zéolitisée? est-ce à cause de leur liaison intime? N'est il pas plus simple d'admettre, que l'analcime soit un rejeton de la leucite, qui pénétrait jadis les feldspaths, la néphéline, qui se

¹⁾ Voir St. J. Thugutt. *Centralbl. f. Min.* (1905), 86, où est démontrée l'in vraisemblance de la hydrogénèse de la sodalite dans la nature.

²⁾ St. J. Thugutt. *C. R. Soc. Scient. de Varsovie* (1909), 2, 200; *N. J. f. Min.* (1910), 1, 29.

fourrait parmi les autres composés de la roche? Par suite de cette circonstance la règle de M. Rosenbusch¹⁾, concernant la cristallisation successive des minéraux du magma igné, ne sera du tout troublée. On sait donc depuis longtemps, que la néphéline peut être englobée par la leucite, que celle-ci paraît à son tour enchâssée par l'orthose etc.

Le fait, que la leucite ne fut jamais observée parmi les roches syénitiques (on connaît seulement de combinaisons pseudoleucitiques composées d'orthose et de néphéline resp. de mica), n'est pas contradictoire à l'idée, qu'elle y existait autrefois. Très peu résistante à l'action des eaux circulantes²⁾, elle ne s'est pas conservée jusqu'à nos jours. De plus on ne voit pas même des traces de son ancienne existence, des contours cristallins. C'est pourquoi qu'il faut admettre, qu'elle existait en état amorphe, comme on la sait, par exemple, amorphe dans les missourites.

Quant aux roches volcaniques de Katzenbuckel, les difficultés susdites n'y existent pas. La présence de la leucite fut constatée depuis longtemps par Sandberger. M. Freudenberg l'a trouvé aussi bien dans le basalte néphélinique que dans le shonkinite. La liaison génétique entre la leucite et l'analcime lui échappa pourtant.

Selon M. Freudenberg l'analcime est un produit de décomposition de la néphéline. La transformation devait s'effectuer lentement, par degrés. L'analcime se déposait d'abord le long des plans de clivage, ensuite elle se ramifiait d'une manière réticulaire, jusqu'à ce qu'elle s'empara de toute la substance de la néphéline. Il est remarquable que la même néphéline succombait outre cela à une transformation en natrolite. Pourquoi une fois prenait naissance l'analcime, autre fois la natrolite, d'où venait la silice indispensable pour l'analcime, M. Freudenberg ne tâche pas de l'expliquer. Il donne au lieu de cela des autres indications très précieuses, qui permettent de résoudre l'énigme. Les composés porphyriques du porphyre néphélinique micacé de Katzenbuckel

¹⁾ Elemente der Gesteinslehre (1901), 41. Voir aussi Dölter Handb. d. Mineralchemie (1912), 790.

²⁾ Lemberg. Zeits. d. deutsch. Geol. Ges. (1876) 537—539, 547, 549, 550. La leucite se décompose le plus vite, moins vite — la sodalite, et le moins vite la néphéline.

furent notamment corrodés par la pâte rocheuse riche en leucite. Par suite de cette circonstance les cristaux porphyriques de la néphéline se sont remplis de la leucite, qui fut zéolitisée la première, pendant que la néphéline s'opposait encore à l'action des eaux circulantes. D'après les apparences, c'était une pseudomorphose de l'analcime après la néphéline, contenant des débris de la néphéline inaltérée, qui s'est réalisée de telle manière; pendant qu'en vérité l'analcime prenait son contenu de la leucite. Et quand la néphéline est venu à son tour, elle se transforma en natrolite.

Nous avons traité jusqu'à présent l'analcime comme un minéral secondaire. Certains investigateurs se sont déclaré pourtant pour son origine protogène, comme un produit immédiat du magma igné. Nous y voyons MM. Pirsson¹⁾, A. Pelikan²⁾, Macpherson³⁾, jusqu'à un certain degré Dölter⁴⁾. Le dernier savant⁵⁾ souligne le fait, qu'audessus de 400° — 500°, cela veut dire à une température, où le magma a déjà perdu sa fluidité, l'analcime n'est plus capable d'exister. Les motifs, qu'on cite en faveur de la protogénèse de l'analcime, sont du caractère morphologique. On souligne le fait que la néphéline, les feldspaths paraissent pénétrés d'analcime etc.

Je n'ai pas l'intention de polémiser avec les auteurs susdits, je veux rappeler seulement, ce que j'ai dit il y a un mois⁶⁾. Pour prononcer un jugement définitif sur la pirogénèse des zéolites, il faut être la sûr que le magma, dont on veut faire ressortir les zéolites, était saturé d'eau. Les études fondamentales sur l'exhalaison volcanique, faites par M. Albert Brun⁷⁾ nient cette possibilité. C'est pourquoi l'existence des zéolites protogènes demeure aussi inadmissible.

1) Rosenbusch. Mikr. Physiogr. (1907), 2, 420.

2) Tscherm. Min. Petr. Mitth. (1906), 25, 113.

3) Ibidem 121 (Bull. Soc. Géol. de France 3 Sér. 10, 289).

4) Physikalisch—Chem. Min. (1905), 217.

5) Petrogenesis (1906), 146.

6) St. J. Thugutt. C. R. Soc. Scient. de Varsovie (1912), 5, 69.

7) „Sur l'exhalaison volcanique“ (1911).

4. Pan Ludomir Sawicki:

Przyczynki do morfologii południowo-zachodniej Anglii.

Komunikat zgłoszony dn. 28 Grudnia 1911 r.

Przedstawił p. J. Lewiński.

W sierpniu r. 1911 miałem sposobność poznania niektórych okolic zachodniej i południowej Anglii, po części w towarzystwie geografów ze wszystkich części świata, których W. M. Davis prowadził przez Walię, po części w towarzystwie francuskich geografów Briquet'a, Demangeona i Vallota (Devon, Somerset), po części podróżowałem sam (Swansea, Dartmoor, Cornwall, Wight). W ogólności zwiedziłem: stoki wschodnie górotworu Snowdon, między Bangor i Dinas, dolinę Reidol koło Aberystwith, dolinę Tawe i Black Mountains koło Swansea, okolicę miast Ilfracombe i Dulverton w Exmoor, Okhampton w Dartmoor i Wellington w Blackdown Hill, okolicy Axmouth i Bridport na pograniczu hrabioństw Devon i Dorset i wyspę Wight¹⁾. W krajobrazie wszystkich tych okolic uderzyło mnie występowanie jednej wybitnej cechy krajobrazowej, t. j. rozległych wysoko położonych płaszczyzn zrównanych i ich opisie i analizie chcę poświęcić następujący szkic. Przypominam tylko, że wielka część niżej opisanych spostrzeżeń została równocześnie stwierdzoną przez moich towarzyszy i nad interpretacją właśnie tych form krajobrazowych toczyła się czasami ożywiona dyskusja, tak iż byłoby zupełnie niemożliwym, rozdzielić w tym sprawozdaniu, co przez innych a co przezemnie zostało stwierdzone. Z drugiej strony spostrzeżenia zrobione podczas szybko stosunkowo posuwającej się podróży muszą pozostać prowizorycznymi aż do chwili, kiedy przez szczegółowe studia lokalne, których przeprowadzenie dla mnie było zupełnie niemożliwym, zostaną wzbogacone, uzupełnione i częstokroć chyba także skorygowane.

Tą cechą, która w obliczu zachodniej Anglii morfologia najbardziej uderza, są rozległe spłaszczenia na grzbietach górskich i ich względnie mała zależność od struktury wewnętrznej. Wszędzie widzimy łagodne, czasami poprostu równe, wysoko położone formy, które przecinają strukturę geologiczną

¹⁾ Artykuł monograficzny o tej wyspie pojawi się w Deutsche Rundschau f. Geographie, tom 34, 1912.

w różnych poziomach. Te płaszczyzny podnoszą się powoli w głąb ładu i są zniszczone po części przez formy odmłodnienia, które z poszczególnymi płaszczyznami są w morfologiczne systemy związane. Cały krajobraz składa się z kilku takich systemów zrównań i odmłodnień, obok których inne pierwiastki krajobrazowe jak formy lodowcowe, formy wybrzeżne i t. d. schodzą na drugi plan. Przedewszystkiem postaram się opisać najważniejsze fakta według poszczególnych krain a dopiero później przystąpię do interpretacji ich genezy.

1. *Snowdonia*. Badając bliżej morfologię najwyższego wzniesienia Walii (1085 *m*) stwierdzamy obok przepysznych, już przez W. M. Davisa szczegółowo opisanych¹⁾ form zlodowacenia czwartorzędowego dwie grupy form, z których jedne rozwijając się bardziej w kierunku poziomym, drugie raczej w kierunku pionowym. Nim się przystępuje do właściwej masy górskiej Snowdon'a widzi się, na *N* i *S* od Bethesda, równą i na kilka kilometrów szeroką listwę, która podobna w pewnym stopniu do terasy biegnie wzdłuż zachodniej granicy masywu. Co prawda, ta listwa była przykryta w epoce lodowej lodowcami, albowiem świadczą o tem zupełnie jasno oglądzenie powierzchni, liczne asymetryczne mutony, miednice skalne (Turbarry Reservoir), nadto moreny. Ale pochodzenie tej listwy do epoki lodowcowej odnieść niepodobna: biegnie ona bowiem nie wzdłuż, lecz w poprzek dolin głównych. Ta płaszczyzna znajduje się w wysokości 1000 stóp i łączy się w tym poziomie z szeregiem teras dolinnych, które lodowce obrabiały, ale chyba nie stworzyły²⁾; takie terasy widziałem we wszystkich dolinach północno-zachodniego stoku Snowdon w wysokości 1200 — 1000 stóp. Niższe dno dolinne w Valley Cwn Brwynag (700 stóp) należy do innej grupy form, która u stóp gór znajdować się musiała w około 600 stóp:

¹⁾ Davis W. M. Glacial Erosion in North Wales, Quart. Journ. Geolog. Soc. 1909, 65, 281—350.

²⁾ Według coraz bardziej rozpowszechniającej się opozycji, która ostrzega przed przecenianiem erozyi lodowcowej (Brunhes, Romer, De Martonne), silne glacyalne obniżenie dna dolinnego w ogóle już jest nieprawdopodobnem: cóż dopiero w naszym wypadku, kiedy lodowce miejscowe Snowdon'a stykały się w dolnej części z łańdżem półrocznym, były przezeń hamowane w swobodnym ruchu; wskutek tego ich siła erozyjna miała być znacznie obniżoną.

i rzeczywiście przy końcu miednicy lodowcowej doliny Gwrfai, koło Waenfawr, istnieje w tej wysokości szersza terasa, na której leży właśnie wspomniana miejscowość.

Wyżej znów, ze szczytu Snowdon'a, można stwierdzić liczne małe, silnie przez denudację nadniszczone formy zrównane w wysokości 1900 — 2000 stóp; na nich leżą jeziora. Demangeon przypuszczał nawet, że z nielicznych form zrównanych możnaby zrekonstruować poziom 3000 stóp, ale według mojego zdania za mało mamy zachowanych form, by to przypuszczenie uzasadnić. W każdym wypadku byłibyśmy w stanie rozróżnić w Snowdonii trzy grupy form zrównanych w 2000, 1000 i 700 stóp, które schodzą do wybrzeża bardzo łagodnie; rozdzielane są one stokami stromymi potrójnego systemu odmłodnienia.

2. *Południowa Walia*. Drugi profil morfologiczny przeprowadziliśmy wzdłuż potoku Reidol w pobliżu Aberystwith przez południową Walię. Nad wybrzeżem wznoszą się strome falezy i fasetowane grzbiety, które prowadzą do rozległych zrównań w 400 — 500 stóp, o charakterze silnie nadniszczonych teras nadmorskich; lecz przynależnych form lądowych nie było można śledzić daleko w głąb lądu. Wnet napotykałyśmy natomiast na drugie, wyższe zrównanie pogórza w 800 — 900 stóp: płaszczyznę tą przewyższają tylko nieliczne, niskie wzniesienia zbudowane z twardej, odpornej skały, więc monadniki. Ta wielka płaszczyzna wciska się terasami we wszystkie, zdaje się, doliny: w ten poziom np. należy też wysokie, łagodne dno dolinne Reidol'u powyżej Devils Bridge (900 — 1000 stóp), o którym jeszcze będzie mowa. Dalej w głąb lądu pogórze podnosi się do 1200 — 1700 stóp i staje się równocześnie nieregularnym; jest to tylko przejściowa forma, która prowadzi do najwyższej płaszczyzny południowej Walii w poziomie 1800 stóp.

To zrównanie pierwszy stwierdził Ramsay; rozciąga się na obszarze kilku tysięcy kwadratowych kilometrów ku SE. Pas przejściowy pogórza, to prawdopodobnie silnie porozkrajana i zniszczona strefa brzeżna wewnętrznej najwyższej płaszczyzny zrównanej. Można to dobrze osądzić, jeśli się ogląda krajobraz z szczytów na S od Pont Erwyd: przedstawia się tu oczom w tym samym poziomie: ku E nierozcięta płaszczyzna zrównania wyżynnego, ku W silnie rozcięte pogórze. Tym sposobem można i tu (jak już w Snowdonii) rozróżnić trzy poziomy: najwyż-

szy w 1800 stóp (III), młodszy w 800—900 stóp (II) z szczątkami den dolinnych w pogórzcu do 1000 stóp wysokich, ostatecznie najmłodszy, słabo rozwinięty w 500 stóp (I); do niego przynależne dna dolinne zdoła wykryć dopiero szczegółowe i drobiazgowo studyum.

Klasyfikacya form morfologicznych w tej okolicy jest tem ciekawsza, że w niej znajduje się wspaniałe ścięcie (kaptarz) rzeczne z dobrze zachowanemi dnami dolinnemi, które klasyfikacyę powyższą bardzo ułatwiają. Dzisiejszy dolny bieg potoku Reidol ściał w pobliżu Devil Bridge starszy system rzeczny skierowany z N ku S. Wspaniałe zachowane dawne dno dolinne wybiega na dział wodny ku S od Devils Bridge, na którym co prawda pokłady lodowcowe mają nieco wyrazistość zjawisk. W stare dno dolinne są wcięte dwa systemy odmłodnienia, które stworzyły wąwóz nadzwyczaj ciasny i stromościenny, do którego boczne dopływy uchodzą za pomocą ujść wiszących, wodospadów, wąwozów ujściowych i t. d. Nawet spadek doliny głównej jest bardzo nieregularny, jeszcze nie zrównoważony, więc młodociany. Ponieważ wysokie dno dolinne w 1000 stóp według powyższej interpretacyi należy odnieść do systemu II rozwoju krajobrazowego, a odmłodnienie nastąpiło w dwóch etapach, więc przypuszczam, że wyższe dno dolinne należy do III, najgłębsze i najmłodsze formy jednak już do dzisiejszego poziomu morza. Ale nawet to najmłodsze dno dolinne jest pokryte pokładami lodowcowemi, z czego wynika jego wiek: jest czwartorzędem lub przedglacyalnym, a dojrzałe wysokie dno II już z pewnością plioceńskim.

Podczas krótkiej wycieczki w górną źródłową okolicę doliny Lwansea mogłem stwierdzić, iż te same grupy form krajobrazowych występują także na południowym wybrzeżu Walii. Zatoka Swansea jest otoczona pogórzem, ścięciem wszędzie w jednym i tym samym poziomie 400—500 stóp. To chyba terasy nadbrzeżne, formy, o które opierały się formy dolinne szeregu III, jakie mimo słabego ich rozwoju śledzić można nieco w głąb lądu. Do głównej doliny uchodzą boczne dopływy ujściami prawie wiszącymi w 700 — 800 stóp i ich dojrzałe dna dolinne, ich częstokroć zgrzybiałe działy wodne, które dopiero najnowsze odmłodnienie przesuwać się stara (Garwen), należą do starszego szeregu form (II). Ostatecznie wznoszą się nad te doliny płaszczyzny łagodne, dochodzące aż do 2000 stóp, które nie są niczem innym jak przedłużeniem Ramsaya'a wyżyny południowej Walii (I).

3. *Exmoor*. Cały półwysep Devon i Cornwall zajmuje pogórze o dojrzałych formach, w którym szerokie i równe wierzchowiny grzbietowe tworzą dobrze zachowane szczytki płaszczyzny w 600—700 stóp. W licznych okolicach, tak np. przepysnie między Dartmoor'em a Exmoor'em, równina ta grzbietowa zachowała się w szerokich płaszczyznach i odcina w horyzoncie od nieba typową poziomą „*skyline*“. Płaszczyzna omówiona nie wszędzie leży w tym samym poziomie; znajduje się ona np. w okolicy Holsworthy w całe 500 stóp, podnosi się ku N (Hartland) do 700 i 750 stóp, ku SE (ku Okehampton) do 700—800 stóp. Czem większa jest przestrzeń, na której ta płaszczyzna swobodnie rozwinąć się mogła, tem większe stają się pionowe bezwzględne różnice poziomu, np. na dziale wodnym między dorzeczem Taw i Exe dzwiga się ona do 850 i 900 stóp. Nie mamy więc przed sobą płaszczyzny poziomej, lecz przeciwnie powierzchnię lądową nieregularną, ale o spadku łagodnym (nie wyżej 3⁰/₁₀₀). Ta powierzchnia lądowa, odpowiadająca stosownie do poziomu, w którym się dziś znajduje, formom III we Walii, jest dziś rozkrajana szerokimi, łagodnymi dolinami, o wężownicach czasami wgłębionych, czasami swobodnie się rozwijających. Dolne części tych dolin są jak wszędzie w południowej Anglii zanurzone pod morze a powstałe w ten sposób zatoki lejkowate już silnie zostały przez morze przeobrażone (estuary)¹.

Ponad właśnie opisaną wierzchowinę grzbietową wznoszą się w południowej Anglii nieliczne, ale wielkie grupy górskie, przedewszystkiem wzdłuż kanału Bristolskiego Exmoor i izolowane od ostatniego Quantock Hills, na południu Dartmoor, niektóre mniejsze grupy (jak Brown Willy, Hensbarry B^a) i Blackdown Hills.

Stosunek morfologiczny tych wyższych grup górskich do wielkiej płaszczyzny zrównania wyżej opisanej, można w Exmoor'ze dokładnie stwierdzić. Na południe od Ilfracombe widzi się w okolicy Morthoe wspaniałą starą zrównaną powierzchnię, znajdującą się przeciętnie w 550 — 650 stóp. Jest ona porozkrajana systemem dojrzałych, niegłębokich (100') dolin, których łagodne

¹) Spethmann, die englische Riviera: Meereskunde III, (5), 1909, p. 18—24.

stoki są wzięte pod uprawę i pokryte rolami¹⁾, i systemem młodocianych silnie pogłębionych dolin; strome stoki tych ostatnich są pokryte lasami lub łąką. Ich malownicze wąwozy nie-mało przyczyniają się do piękności krajobrazu stoków północnych Exmoor'u.

Ku zachodowi widzimy, jak nad tym poziomem (III) wznosi się drugi wyższy poziom położony w 800—900 stóp; kulminuje on w pobliżu stacyi Blackmoor w 1000 stóp i ciągnie się dalej w głąb wyższego pogórza, w głąb właściwego Exmoor'u, w formie listw i starych den dolinnych. Ten poziom (II) zresztą obchodzi cały Exmoor dookoła, choć jest czasami bardzo zwężony. Tylko w okolicy Minehead zachował się on jedynie na izolowanych pagórkach Wootton i Bossington; między Porlockbay i Foreland Point został on natomiast zupełnie zniszczony. Przeciwnie jest on świetnie rozwinięty w okolicy Dulverton, po stronie południowej Exmoor'u i tworzy tu rozległe, pięknie zrównane płaszczyzny w 1000—1200 stóp (Haddon Hills), które urywają się nagle nad ciekawą i uderzającą krajobrazowo linią, Barustaple-Taunton; linia ta jest wybitnym progiem genezy prawdopodobnie tektonicznej, który z powodu nagłej zmiany petrograficznej składni z jednej i drugiej strony linii został wypreparowany przez denudację.

Najwyższe wzniesienia Exmoor'u (Dunkery Hill 1707 stóp, Span Head 1608 stóp) wyskakują z poziomu II jako lekko wydęte kopuły i mają silnie, choć nie całkiem zrównaną powierzchnię o płaskich grzbietach, po których można wygodnie całemi godzinami spacerować, albowiem falowanie terenu nie przewyższa 100 stóp. Ta łagodna płaska kopuła obniża się na brzegach do 1350—1400 stóp (Brenden Hill, Winsford Hill i t. d.), odbija jednakowoż dla wyćwiczonego oka wyraźnie od form II, należy więc do starszej grupy form I. Zjawisko, że formy I w Exmoorze sięgają tylko do 1700 stóp, a w Dartmoor'ze do 2000 stóp, należy prawdopodobnie tłumaczyć małoprzestrzennością Exmoor'u, która powoduje, że miejscowa bazys erozyjna zbliża się bardzo do okolic kulminacji górotworu.

¹⁾ Te dojrzałe doliny należą, zdaje się, do poziomu morza, które np. w Bull Point pozostawiło ślady w terasie nadbrzeżnej w wysokości 300'.

4. *Dartmoor*. Dartmoor w południowym Devonie jest do Exmoor'u pod wieloma względami bardzo podobny. Ten masyw granitowy dochodzi do 621 *m* i przedstawia tym sposobem kulminację półwyspu Cornwall; jest on otoczony z wszystkich stron płaszczyznami zrównania przynależnymi do grupy III, a podnoszącymi się na brzegu Dartmoor'u do 800 stóp. Widok z wzgórz na S od Okehampton należy do najpiękniejszych w Europie widoków na zrównane, wydźwignięte i pokrajane płaszczyzny. Strukturę prastarą i skomplikowaną ścina ta płaszczyzna gładko, jednolicie, w jednym poziomie. Doliny są łagodne i płytkie, tylko gdzie się zlewają z formami odmłodnienia starszych epok, stają się wąwozowe (— kolej musi przebyć dolinę Okehampton pod Meldonem wiaduktem o pięciu łukach do 30 *m* wysokim —); tu też widzimy częste kaskady, spowodowane odpornością warstwy dolinę przecinającej (Okement, Lidebord Cascade).

Badajmy teraz niektóre doliny Dartmoor'u w głąb gór. Liczne listwy, terasy dolinne, płaskie powierzchnie stoków kończą się nagle nad brzegiem Dartmoor'u, niby wybiegają w powietrze; są więc starsze (II) od form podgórskich (III). Takie dna dolinne wznoszące się z 1000 stóp do 1300 i 1400 stóp znaleźć można np. w dolinach w pobliżu Okehampton'u (Moor Brock, Redaven Brock, zwłaszcza w dolinie Okement); mają aż nadto dojrzałe formy, dna dolinne częstokroć są wysłane moczarami i grubymi warstwami szutru. Te dna dolinne należą bez kwestyi do starszej grupy form (II), nie tak dobrze rozwiniętych (krótsza faza rozwoju) jak formy III.

Gdy się wydostaniemy ponad stoki właśnie opisanych dolin, staniemy na wyżynach grzbietowych, które zachowały się jeszcze w dość znacznej liczbie i przedstawiają niezawodnie szczątki poziomu bardzo dobrze w wysokości 1900 — 2000 stóp rozwiniętego. Obejmują one Highs Willhays, (2039') Links Tor (1908') Whitehorse Hill (1974') i Cut Hill (1981'). Ponad te równie grzbietowe wznoszą się tylko niektóre „ambony“ granitowe, produkt zwietrzenia, zwane w Dartmoor'ze Tor. Brzeg między zrównaniami I a stokami form II jest zazwyczaj całkiem jasny, staje się jednak tam jaskrawym, gdzie te stoki zostały przez lokalne lodowce podcięte, jak to jest prawdopodobnem dla jednego miejsca w dolinie Okement, na przeciwko Blacktor, eksponowanej ku N. Znajdujemy tu małą nyszę stokową, podobną do karu, z podciętą ścianą

tylną, lekkim wydrążeniem wanienkowatą na dnie karu i zwaliskami morenowymi. Tem sposobem stwierdziliśmy drobne zlodowacenie Dartmoor'u, które dotychczas było nieznanne.

5. *Blackdown Hills*. Dotychczas omówiliśmy w Wales i Devonie stare pod względem geologicznym i morfologicznym masywa, których główną cechą jest skomplikowana wewnętrzna struktura i jaskrawa niezgodność gładkiej powierzchni z tą strukturą. Do całkiem innej grupy form przystępujemy dalej ku wschodowi. Widzimy tu pogórza, zbudowane z młodszych i prościej ułożonych warstw: opuściliśmy krainę skibową gór kaledońskich i hercyńskich i wstąpiliśmy w obramowanie ogromnej kotliny Parysko-Londyńskiej. Upad warstw jest bardzo regularnie ku S zwrócony tak, iż postępując z północy ku południowi napotykamy na coraz młodsze warstwy; podczas gdy u północnego brzegu tryas tworzy wstęgę ciągłą na powierzchni kraju, to ku S następują jurajskie i dalej kredowe utwory. Ponieważ poszczególne te kompleksy warstw są nierównomiernie odporne, więc wytwarza się tu typ krajobrazu nadbrzeżnego, dziś wypreparowanego, który W. M. Davis nazwał kuestą i którego przewodnie cechy morfologiczne opisał właśnie z Anglii¹⁾.

Krajobraz o tych samych cechach spotykamy w okolicy *Blackdown Hills*. Po ich stronie północnej rozciąga się szeroka nizina (*Vale of Taunton Deane*), w której środku leży miasteczko *Taunton*. Ku wschodowi rozszerza się znacznie, szczególnie ku SE; dokładna zgodność przebiegu i granic tej niziny z przebiegiem i granicami miękkiego, mało odpornego tryasu przemawia za tem, iż nizinę Tauntońską należy tłumaczyć jako formę erozyjną, powstałą przez wymycie miękkich warstw, a więc subsekwentną (zstępczą).

Ponad tę nizinę wznosi się ostrym i dla krajobrazu bardzo charakterystycznym progiem pogórza, którego wschodnia część nosi nazwę *Blackdown Hill*. Próg wspomniany składa się z młodszych (jurajskich i kredowych) i znacznie odporniejszych materiałów i nie ulega kwestyi, że im zawdzięcza egzystencję, t. zn. iż północne strome stoki *Blackdown Hill* należy tłumaczyć jako formę

¹⁾ W. M. Davis. *The Drainage of certain English Rivers*, Geogr. Journ. 1895, 5. *The Drainage of Cuestas*, Proceedings of the Geologist's Association, 16, 1899.

erozyjną, jako „próg denudacyjny“. Jeżeli na grzbiet tego progu wyjdziemy, np. na Wellington Obelisk (ca 800 stóp), skąd przepyszny i nadzwyczaj instruktywny widok ku N i S, to stwierdzamy co następuje: Blackdown Hill są rozległym, asymetrycznym grzbietem, który stromą i krótką, jeszcze nie dojrzałą stroną zwraca się ku północy, podczas gdy ku południowi biegną bardzo rozległe, zgrzybiałe, prawie nie nachylone wierzchowiny grzbietowe, tworząc w ten sposób jeden jednolity poziom, który znajduje się na północy w 900 — 1000 stóp i schodzi ku południowi do 700 — 800 stóp.

Próg północny jest jak zaznaczyłem, powodowany występowaniem twardych warstw nad miękkimi; górne usuwają się wskutek tego łatwo i stąd tworzy się ciągle na nowo stromość. Łagodna płaszczyna południowa mogłaby w pierwszej chwili być brana za powierzchnię warstw, za odkrytą powierzchnię kredowych pokładów; ale spadki wierzchowiny są znacznie łagodniejsze niż spadki warstw tak, iż jedne z drugimi się krzyżują, ścinają. Stosunki wzniesienia każą tę płaszczynę zrównania zaliczyć do grupy I form, rozklasyfikowanych na zachodzie, więc do drugiej fazy rozwoju krajobrazowego południowej Anglii. Nie mogłem stwierdzić, czy w dojrzałych już formach odmłodnienia (dolinach) znajdują się ślady fazy III, ale należą to uważać za prawdopodobne.

Powierzchnia zrównana Blackdown Hill jest zresztą, podobnie jak wierzchowina analogiczna Dartmoor'u i Exmoor'u przykryta grubym płaszczem zwietrzliny. Ta stara powierzchnia jest w południowej Anglii bardzo rozpowszechniona: można ją śledzić nietylko na przestrzeni 30 km ku południowi, aż do wybrzeża Atlantyku koło Sidmouth i Seaton, ale także w pogórzach na północ od Lyme Regis i Dortehester. Nie mam odwagi na podstawie dotychczasowych moich spostrzeżeń rozstrzygnąć, czy płaszczyny zrównania, znalezione przezemnie na wyspie Wight w zupełnie analogicznej wysokości 700 — 800 stóp, należą do tego samego poziomu, czy nawet hipotetyczna zgrzybiała powierzchnia południowo-angielskich Downs, starsza od denudacji formacji Weald, dziś w pośrodku Downs wyplukanej, się łączy z tym poziomem.

6. *Wnioski.* Postaram się w krótkich słowach z powyższych danych wyciągnąć ogólne wnioski.

Struktura morfologiczna. Zachodnia i południowa Anglia nie jest bynajmniej kompleksem grzbietów górskich o po-

dłużnej osi, lecz kompleksem izolowanych zewsząd wzniesień, podobnych do masywów, których powierzchnia składa się z szeregu systemów zrównań i odmłodnień (III i II), przecinających się wzajemnie w kilku poziomach. Masywa te są otoczone rozległymi wydzwigniętami i rozkrajaniem płaszczynami zrównań (I).

Istota płaszczyn zrównania. Te rozległe płaszczyny zrównania, które nie uszły już uwadze starszych badaczy kraju (*Ramsay* i t. d.), tłumaczono dawniej jako płaszczyny abrazyj morskiej; pogląd ten opiera się na następujących spostrzeżeniach. W wielu okolicach widzimy pewną równoległość między przebiegiem płaszczyn zrównania i dzisiejszego wybrzeża. Czasami, choć rzadko (np. koło *Morthoe*), taka wydzwignięta płaszczyna jest otoczona z dwóch stron wybrzeżem, tak iż kipieli i abrazia morska musiały¹⁾ stworzyć jednolitą płaszczynę przez wymycie szerokich teras nadbrzeżnych, które z przeciwnych stron pochodząc w środku się zetknąć mogły. Dalej trzeba przyznać, że abrazia morska chyba nie zna, jak to często przeoczono, granic, albowiem po wytworzeniu podwodnej płaszczyny równowagi, na której fale morskie się łamią, tak iż dalszej erozyi dokonać nie mogą, następuje od strony otwartego morza pogłębienie tej płyty przybrzeżnej (*Strandplattform*), co umożliwia falom ponownie atakować wybrzeże i przesunąć brzeg morza dalej w głąb lądu. Za morską genezę tych płaszczyn przemawia do pewnego stopnia obserwacja negatywna, że nieraz niepodobna stwierdzić lejkowatego zwężenia się płaszczyny i wsuwania się jej w formie teras w doliny zabrzeża (*Aberystwith*), jak by tego wymagała interpretacja lądowego pochodzenia tych płaszczyn. Ostatecznie i to przytoczyć należy, że w jednym wypadku znaleziono na dolnej płaszczynie zrównania (I) pokłady morskie (plioceńskie, *Cornwall*).

Krytykując te dawniejsze i własne spostrzeżenia powiedzić mogę, że pierwszym dwóm grupom obserwacji można przeciwstawić o wiele większą ilość obserwacji przeciwnych, tak iż by one przedstawiały tylko wyjątkowe wypadki. W licznych okolicach (południowa *Walia*, środkowy *Devon*) płaszczyny zrównania bie-

¹⁾ Szerokie terasy podwodne istnieją dziś wzdłuż południowego wybrzeża kanału *Bristolskiego*, jak to wywnioskować można z zabarwienia wody i z roślinności morskiej; a tłumaczy się to łatwo, albowiem przyprływy i odpływy w tym kanale dochodzą jak wiadomo do maksymalnych na całej ziemi rozmiarów (22 m).

na daleko w głąb lądu i w nie mniej licznych wypadkach można dokładnie śledzić, jak płaszczyna ta lejkowato się zwęża, terasowo się wciska w doliny zabrzeża i w nich biegnie daleko w górę (Dartmoor, Exmoor). Pokłady morskie natomiast zostały na całej przestrzeni od zatoki Liverpoolskiej po kanał La Manche znalezione tylko w jednym miejscu; nadto nie stwierdzono tam dokładnie stosunku między pokładami a płaszczyną zrównania: może być, że płaszczyna ścina pokłady i jest więc młodszą od pokładów. Może należy te pokłady tylko tłumaczyć jako ślady lekkiej, miejscowej ingresyi, względnie transgresyi, jakie naprzykład dziś jeszcze nad ujściami rzek (zatopionych) stwierdzić możemy.

Jeżeli więc zjawiska, na których się opiera pogląd o abrazyjnej istocie południowo-angielskich płaszczyn zrównań, już nie wytrzymują krytyki, coż dopiero, jeżeli zwrócimy uwagę na szereg zjawisk, których tą drogą wcale tłumaczyć nie można. Nigdzie omówione płaszczyny nie są poziome, jak tego wymagać należy przy zrównaniach morskich, gdzie fale i kipieli pracują wyłącznie i dokładnie w jednym poziomie; nigdzie nie są one też zupełnie równymi, lecz wszędzie płaszczynami z lekka falistemi, o pewnym choć nie wielkim spadku. Miejscowe różnice poziomu falującej powierzchni nie przenoszą 100 stóp, jednak na większych odległościach mogą one dojść do 200 i 300 stóp. Nadto na liniach, gdzie płaszczyna dolna (I) styka się z masywami, więc gdzie według interpretacyi pierwszej musiał znajdować się brzeg morza, nie widziałem nigdzie form wybrzeżnych i nadbrzeżnych (terasy i falesze, hałdy i delty).

Wszystkie te zjawiska dają się natomiast wytłumaczyć, jeśli się przyjmuje, że płaszczyny zrównań powstały przez denudacyę lądową wietrzenia i rzek w pobliżu poziomu morza, a nawet stanowią najsilniejszą podporę takiego poglądu.

Kolejność i wiek zjawisk. We wszystkich badanych górotworach stwierdzono jednakowo trzy fazy rozwoju krajobrazowego, wszystkie starsze od morfologicznej terażniejszości. Tworzące się dziś doliny rozcinają nawet najniższy poziom zrównania znajdujący się w wysokości 5 — 600 stóp. Dzisiejsza faza morfologiczna została zresztą skomplikowana przez młodociane zanurzenie się lądu pod morze i może też przez małe dźwiganie się lądu, które H. Spethmann spostrzegł¹⁾. Trzy starsze cykly doprowadziły,

¹⁾ H. Spethmann, l. c. 17.

każdy z osobna, do stworzenia dojrzałych i zgrzybiałych form powierzchni, tak iż z dawnych rozwojów po dzisiejsze czasy zachować się mogły jedynie pogórza z twarszego materiału (monadniki¹⁾ lub pogórza na działach wodnych (mozory według Pencka). Zdaje się, że cykl I doprowadził do najdojrzałych, cykl II do najmniej dojrzałych form. O ile morfologiczne stosunki poszczególnych cykli jasno nam się przedstawiają, o tyle pozostaje geologiczny wiek cykli w zupełności niepewnym, tylko tyle jest bardzo prawdopodobnym, że wszystkie trzy są przedlodowcowe i pokredowe, ponieważ z jednej strony równiny ścinają napewno warstwy kredowe, z drugiej strony w najmłodszych formach odmłodnienia już spotykamy pokłady czwartorzędne.

Charakterystyczny nadzwyczaj rozwój krajobrazowy zachodniej i południowej Anglii wywiera bardzo wybitny wpływ na stosunki klimatyczne i hydrograficzne, a przede wszystkim biologiczne i antropogeograficzne: bliższe jednak określenie tego wpływu wykroczyłoby poza ramy tego szkicu.

ZUSAMMENFASSUNG.

Herr Ludomir Sawicki:

Die Einebnungsflächen in Wales und Devon.

Angemeldet 28. XII. 1911.

Im August 1911 hatte ich Gelegenheit, eine Reihe von Landschaften West- und Südglands zu durchstreifen; teilweise (in Wales) schloss ich mich der Reisegesellschaft von Geographen aller Länder an, die W. M. Davis durch Wales führte, teilweise den französischen Geographen Vallot, Demangeon und Briquet (in Devon und Somerset), teilweise blieb ich allein. Daher ist eine genaue Trennung der Beobachtungen meiner Reisegefährten von den meinen unmöglich; handelt es sich doch um Erscheinungen, die den Gegenstand lebhafter Diskussionen bildeten. Doch kommt es bei einem kurzen Reisebericht mehr auf Schilderung der Tatsachen an und deshalb werde ich mich auch nur gelegentlich auf die, übrige

¹⁾ Dartmoor zdaje mi się nie być wyłącznie monadnikiem granitowym, a to z tej racji, że granice tego masywu nie zgadzają się zupełnie z rozmieszczeniem granitu, lecz obejmują jeszcze łupki krystaliczne i wapień: granica topograficzna nie jest równocześnie granicą petrograficzną.

gens spärliche, morphologisch bedeutsame Litteratur berufen. Besucht wurden: die Ostflanken des Snowdongebietes zwischen Bangor und Dinas, das Reidotal bei Aberystwthi, das Tawetal und die Black M-ts bei Swansea, die Umgebung von Ilfracombe und Dulverton in Exmoor, von Okehampton im Dartmoor und von Wellington in den Blackdown Hills, endlich die Gegend von Axmouth und Bridport an der Grenze von Devon und Dorset. Dem Charakter der Reise entsprechend, kann folgende Schilderung nur als eine vorläufige Skizze betrachtet werden, welche erst durch eingehende Lokalstudien, die durchzuführen mir unmöglich war, wird bereichert, manchmal wohl auch korrigiert werden müssen.

Einer der auffallendsten Züge im Anlitz Westenglands sind ausgedehnte Ebenheiten und deren relativ geringe Abhängigkeit von der Struktur. Allerorts sehen wir sanfte, oftmals geradezu ebene, wenn auch hochgelegene Formen, welche in verschiedenen Niveaus die geologische Struktur durchschneiden. Diese Flächen steigen im allgemeinen landeinwärts an und werden jeweils von einer Gruppe von Verjüngungserscheinungen zerstört. Die ganze Landschaft besteht aus einer ganzen Reihe solcher zusammengehöriger Einebnungs- und Verjüngungsformen; neben ihnen treten andere Gruppen des Formenschatzes, wie glaziale und littorale Formen, als lokale Elemente auf den zweiten Plan. Betrachten wir zunächst die wichtigsten Tatsachen regionenweise.

1. *Snowdonia*. Bei einem näheren Studium der Morphologie der höchsten Erhebung in Wales (1085 *m*) gewahren wir ausser den prachtoollen, schon von W. M. Davis¹⁾ eingehend beschriebenen glazialen Formen zwei Gruppen von Formen, die sich einerseits in gewissen Niveaus mehr in horizontaler Richtung, andererseits zwischen denselben mehr in vertikaler Richtung entwickeln. Schon bevor man an die eigentliche Bergmasse herantritt, sieht man südlich und nördlich Bethesda eine recht ebene Leiste von einigen km Breite, die wie eine Terrasse entlang der Westseite des Gebirges verläuft. Aber diese Fläche setzt sich bergwärts in terrassenartigen Leisten fort. Allerdings ist die Fläche hier wie dort vom quartären Eis überdeckt gewesen: die Zuschleifungen der Fläche, die Bildung von asymmetrischen Rundhöckern auf der Fläche, die Schaffung von Wan-

¹⁾ Davis, W. M. Glacial Erosion in North Wales, Quart. Journ. Geol. Soc. 1909, 65, 281—350.

nen (Turbary Reservoir) und Ablagerung von Moränen weisen auf glaziale Bearbeitung hin. Die Fläche liegt ausserhalb der höheren Berge in ca 1000 Fuss; in dasselbe Niveau möchte ich eine Reihe von glazial bearbeiteten Talböden rechnen, die wohl nicht vom Gletscher ganz geschaffen, sondern nur umgestaltet wurden¹⁾; so die Täler an der N. W. Flanke des Snowdon in 1000—1200 Fuss.

Ein tieferer Talboden des Valley Cwn Brwynag in 700 Fuss gehört wohl einer noch tieferen, also jüngeren, wenn auch gleichfalls präglazialen Formengruppe an, deren zugehörige Formen im Vorland ich in 600' vermute, aber mit einer einzigen Ausnahme nicht zu Gesicht bekam; nur am Ende des Zungenbeckens des Gwrfaitales, bei Waenfawr, wo eben diese Ortschaft auf der Terrassenleiste in ca 600' liegt. Tiefer kommen nur mehr glaziale, respektive postglaziale Terrassen vor. Endlich kann man vom Gipfel des Snowdon zahlreiche kleine, stark von der Denudation angefressene Flächen in 1900—2000' feststellen von auffällender Ebenheit, oftmals mit Seen geziert, die offenbar einer älteren Entwicklung angehören. Dem angeon wollte noch ältere Flächen in fast 3000' erkennen, doch sind, glaube ich, zu wenig Reste erhalten, um ein sicheres Urteil bilden zu können. Jedenfalls aber erkennen wir hier drei Gruppen präglazialer Formen, deren Einebnungsflächen in jeweils ca 2000, 1000 und 600 Fuss liegen und an der Küste auf ca 1900, 800 und 500' herabgehen.

2. *Südwales*. Ein zweites, etwas klareres Profil legen wir durch Südwales in der Gegend von Aberystwith entlang des Flüsschens Reidol. An der Küste selbst erheben sich unvermittelt Kliffe, die zu bedeutenden, ca 400 — 500' hohen Ebenheiten von der Art stark zerstörter Strandterrassen emporführen, jedoch setzen sich die hiezugehörigen Landformen nicht weit landeinwärts fort, vielmehr erscheint hier eine auffallende Einebnung des Hügellandes in 800 — 900 Fuss, die Fläche wird nur von sehr wenigen, niedrigen Erhebungen überragt, die wohl härteren Materialien nach Art der Monadnocks entsprechen. Diese grosse Einebnungsfläche scheint sich

¹⁾ Wenn nach der, immer allgemeiner werdenden Opposition, welche sich gegen eine Überschätzung der glazialen Tiefenerosion erhebt, überhaupt eine bedeutsame Tieferlegung eines Talbodens durch Gletscher für unwahrscheinlich gehalten werden muss, so gewiss hier, wo das Lokaleis des Snowdon in seinen unteren Partien durch den nordischen Gletscher im Vorland gestaut wurde und so gewiss an Erosionskraft sehr bedeutsam einbüsste.

in alle Täler landeinwärts fortzusetzen und selbst der höhere Talboden des Reidol oberhalb Devils Bridge, von dem noch die Rede sein wird, scheint in dieses Niveau herein zu gehören (900—1000'). Weiter landeinwärts wird die Landschaft höher, gleichzeitig in ihren Höhenverhältnissen (1200 — 1700') unregelmässiger; da noch weiter landeinwärts das Bergland eine ausgedehnte und ausgezeichnete, zuerst von Ramsay nachgewiesene Ebenheit bildet (in 1800'), so erscheint die Ansicht nicht unberechtigt, dass die vorerwähnte Zone unregelmässigen Hügellandes eine stark zerschnittene und zerstörte Randzone der inneren Einebnungsfläche darstellt. Dies kann man sehr gut beurteilen, wenn man auf die Höhen südlich Pont Erwyd steigt, wo man im selben Niveau gegen Ost die noch fast unzerschnittene Hochfläche, gegen West die wohlzerschnittene Hügellandschaft hat. So kann man auch hier, wie am Snowdon drei Niveaus unterscheiden: ein höchstes in 1800' (III), ein jüngeres in 800—900' (II), zu dem Talbödenreste im Bergland in 1000 Fuss gehören, endlich ein jüngstes (I), das am schwächsten ausgebildet erscheint, in 500', dessen zugehörige Talterrassen wohl erst bei detailliertem Studium festgestellt werden können.

Die detaillierte Gliederung der Landformen gewinnt in dieser Gegend noch erhöhtes Interesse dadurch, dass sich hier eine prachtvolle Flussanzapfung findet, deren vielgegliederter Talbau zu einer systematischen Klassifizierung der Talböden einladet. Der heutige Unterlauf des Reidol hat in der Gegend von Devils Bridge ein älteres nord-südlich gerichtetes Talsystem angezapft. Der prachtvoll erhaltene alte Talboden läuft auf die Wasserscheide südlich Devils Bridge aus, die allerdings heute etwas durch glaziale Ablagerungen maskiert ist. In den alten Talboden sind zwei Systeme von Verjüngungsformen eingesenkt, die eine enge Schlucht erzeugt haben, in welche die Zuflüsse mittels Stufenmündungen, Kaskaden, Mündungsschluchten münden. Selbst die Gefällsline des Haupttales ist ausserordentlich unregelmässig, aber jugendlich. Ich erinnere daran, dass der ausgereifte alte Talboden in 1000' in die Entwicklungsreihe II gehört; die Verjüngungsschlucht besteht aus zwei in einandergeschachtelten Talformen. Ich vermute, dass die höhert, etwas sanftere Schlucht zur Entwicklungsreihe III, die jüngste und schmalste aber zum rezenten Meeresniveau gehört. Nachdem aber schon der heutige Talboden von glazialen Ablagerungen bedeckt ist, also präglazial,

zum mindesten aber quartär sein muss, so halte ich den ausgereiften hohen Talboden (II) für pliozän.

Auf einem kurzen Ausflug in das oberste Swansea-valley-gebiet konnte ich feststellen, dass dieselben Formengruppen auch an der Südküste von Wales ausgeschieden werden können. Die Bucht von Swansea ist von Hügeln umgeben, die alle in gleichem Niveau von 400' — 500' abgeschnitten sind: es sind wohl Strandterrassen, die Ausgangsform der Formenreihe III, die sich nur schwach ins Innere verfolgen lässt. Aber über den heutigen Talböden münden eine Reihe von Nebentälern nach Art von Hängetälern: sie gehören mit ihren selbst reifen Talböden (700 — 800') und oft greisenhaften Wasserscheiden, die erst die Verjüngung verschiebt (Garwen), einer älteren Entwicklungsreihe an (II). Endlich erheben sich über diese Flächen noch reifere, vielfach eingeebnete Bergformen (2000'), die nichts anderes sind als die Fortsetzung des Ramsay'schen Plateaus von Südwales (III).

3. *Exmoor*. Die ganze Halbinsel von Devon und Cornwall ist erfüllt von einer Hügellandschaft von ausgereiften Formen, deren breite, ebenflächige Rücken sich zu einer prachtvollen Einbnungsfläche in 600—700' zusammenschliessen. An vielen Orten, z. B. in ausgezeichneter Weise zwischen dem Exmoor und dem Dartmoor, ist die Ebenheit in breiten grossen Flächen erhalten und zeichnet sich am Horizont in einer typischen ebenen „skyline“ ab. Die Fläche liegt nicht überall in derselben Höhe: so liegt sie in der Gegend vor Holsworthy in ca 500', hebt sich aber nordwärts (gegen Hartland) auf 700—750', gegen Südosten (gegen Okehampton) auf 700 — 800'. Je mehr Raum die Fläche zur Entwicklung hat, desto grösser erscheinen die absoluten Niveaudifferenzen derselben; so hebt sich die Fläche an der Wasserscheide zwischen den Flüssen Taw und Exe bis zu 850' und 900'. Wir haben es also nicht mit einer horizontalen, sondern mit einer unregelmässigen Landoberfläche zu tun, deren Gefalle allerdings unter 3‰ bleibt. Diese Landoberfläche, die in ihrer Höhenlage etwa der Formenreihe III der in Wales unterschiedenen Gruppen entspricht, ist heute von breiten reifen Tälern zerschnitten, mit teilweise eingesenkten, teilweise frei entwickelten Mäandern. Die untersten Abschnitte der Täler sind, wie überall in Südengland, unter das Meer getaucht und die so gebildeten Ästulare schon bedeulsam durch das Meer umgeändert¹⁾.

¹⁾ Spethmann: Die englische Riviera, Meereskunde III, 5, 1909 p. 18—24.

Über die besprochene Hochfläche erheben sich nun in Südengland einige sanfte Berggruppen, so entlang des Bristolkanals der Exmoor und die von demselben vollständig isolierten Quantock Hills, im Süden der Dartmoor, einige kleinere Gruppen (wie Brown Willy, Hensbarry Bⁿ) und die Blackdown Hills.

Das morphologische Verhältnis dieser höheren Gebiete zur grossen Einebnungsfläche, die wir kennen gelernt haben, lässt sich am Exmoor genau feststellen. Südlich Ilfracombe kann man in der Gegend von Morthoe eine prächtige, alte, eingeebnete Oberfläche feststellen, die sich hier in einer Höhe von 550 — 640' bewegt. Sie ist zerschnitten von einem System reiferer, wenig tiefer Täler (100'), deren sanfte Gehänge von Kulturen bedeckt sind¹⁾, und einem System jugendlicher, stark eingetiefter Täler, deren malerische Steilgehänge mit Wald oder Urweide bedeckt sind und deren Schluchten die Nordflanke des Exmoor landschaftlich so anziehend machen.

Gegen Westen sehen wir über dieses (III) Niveau sich erhebend eine zweite, schon in 800 — 900' gelegene Hochfläche, die in der Umgebung der Station Blackmoor ihre Kulmination in 1000' erreicht und sich hier in das höhere Bergland, das eigentliche Exmoor, in alten Talböden hineinzieht. Dieses Niveau (II) läuft, wenn auch manchmal stark eingeeengt, um die zentrale höhere Erhebung des Exmoor rings herum. In der Umgebung von Minehead ist es aber nur mehr auf den isolierten Hügeln Wootton und Bossington erhalten, zwischen der Porlockbay und dem Foreland Point jedoch scheint es ganz zerstört. Hingegen erscheint es vorzüglich entwickelt in der Umgebung von Dulverton, an der Südseite des Exmoor, und bildet hier ausgedehnte, schön eingeebnete Flächen in 1000 — 1200' (z. B. Haddon Hills), die an der auffallend geraden, strukturell, petrographisch und morphologisch bedeutsamen Linie, der die Eisenbahnstrecke Barnstaple-Taunton folgt, plötzlich abbricht.

Die höchsten Erhebungen des Exmoor (Dunkery Hill 1707', Span Head 1608'), springen aus dem Niveau II als flach aufgewölbte Kuppel empor und haben eine stark, wenn auch nicht ganz eingeebnete, breitflächige Oberfläche; man kann hier auf den Rückenflächen stundenlang wandern, ohne 100' überschreitende Wellungen

¹⁾ Diese Talsysteme scheinen zu einem Meeresniveau zu gehören, dessen Höhenlage durch spärlich, z. B. im Bull Pt. angedeutete Strandterrassen in ca 300' fixiert wäre.

des Bodens zu überwinden. Diese flach aufgetriebene Kuppel senkt sich auf den Flanken bis 1350—1400' (Brendon Hill, Winsford Hill etc.) und erscheint dem geübten Auge gesondert von der Formengruppe II, ist also als eine ältere Formengruppe I anzusprechen, die allerdings nur bis 1700' emporreicht, nicht so wie in Süd-wales bis 2000'. Das ist jedenfalls auf die Engräumirgkeit des Exmoor zurückzuführen, die ringsum eine groke Nähe der Erosionsbasis verursacht.

4. *Dartmoor*. Dem Exmoor ähnelt in vieler Hinsicht der Dartmoor im Süden der Grafschaft Devon. Dieses Granitmassiv erreicht sogar 621 *m* und stellt so die Kulmination der Halbinsel Cornwall dar. Es ist rings umgeben von den Einebnungsflächen des Formenkomplexes I, die an seinen Flanken sich hoch, bis zu 800' erheben. Ein Blick von den Höhen südlich Okehampton gehört zu den denkbar schönsten Blicken auf alte gehobene Einebnungsflächen. Die komplizierteste uralte Struktur ist glatt von der einheitlichen Oberfläche, deren einzelne reife Hügelrücken sich in einer Horizontlinie verschneiden, abgeschnitten. Die Täler sind meist seicht und sanft, nur wo sie mit Verjüngungsformen älterer Entwicklungen verschmelzen, werden sie schluchtartig (die Eisenbahn übersetzt das Okehamptontal mittels eines, auf 5 Pfeilern erbauten, gegen 30 *m* hohen Viaduktes bei Meldon) und weisen kleine Kaskaden auf, wo härtere Gesteinsbänke durchstreichen (Okement, Lidford Cascade).

Verfolgen wir nun einzelne der Dartmoortäler massiweinwärts, so finden wir zahlreiche Flächen, Talbödenreste und Gehängeflächen, die über der Einebnungsform III wie aufgehängt sind, an deren Grenze in die Luft ausstreichen und deshalb als älter anzusprechen sind. Solche Talböden, die von 1000' bis zu 1300' und 1400' aufsteigen, findet man z. B. in den Tälern der Umbeugung von Okehampton (Moor Brock, Redaven Brook, vor allem im Okemental); sie haben oft überreife Formen, die Talböden sind von Mooren bedeckt und von mächtigen Schuttmassen verkleidet. Diese Formen gehören zweifellos einer besonderen Entwicklungsphase der Landschaft an (II), die wohl kürzer dauerte als III, da es damals nur zur Ausbildung reifer Täler, nicht aber breiter Flächen kam.

Steigt man die Flanken der besprochenen Talböden (II) empor, so erreicht man Gipfelplateaus, die in noch ziemlich grosser Zahl erhalten alle Reste einer ausgezeichnet in 1900 — 2000' eingebne-

ten Landschaft darstellen; sie mufassen die High Willhays (2039'), das Links Tor (1908'), die Whitehorse Hill (1974') und Cut Hill (1981'). Über diese Flächen, deren Höhenunterschiede nur innerhalb 100' schwanken, erheben sich nur einzelne Granitkanzeln, Verwitterungsformen, die denen im Böhmerwald genau gleichen; im Dartmoor heissen sie Tor. Der Rand zwischen den Einebnungsflächen des Niveaus I und den Gehängen der Formenreiche II ist meist ziemlich ausgesprochen, wird aber an einzelnen Stellen besonders scharf, wo die Gehänge glazial unterschnitten wurden, wie dies im Okementtal an einer nördlich exponierten Stelle gegenüber dem Blacktor, sehr wahrscheinlich ist. Es findet sich hier eine kleine karähnliche Gehängeform, mit unterschnittener Hinterwand, Ansätzen zur Wannenbildung und moränenartigen Ablagerungen. Damit wäre eine allerdings minimale eiszeitliche Vergletscherung des Dartmoor nachgewiesen.

5. *Blackdown Hills*. Bisher halten wir es in Wales wie in Devon mit geologisch und morphologisch gesprochen alten Massiven zu tun, die durch eine komplizierte innere Struktur und scharfe Diskordanz der Einebnungsflächen gegenüber der Struktur ausgezeichnet sind. Einer ganz anderen Formengruppe treten wir weiter oestlich entgegen. Hier treffen wir auf Tiefenfurchen und Hügellandschaften, die aus jüngeren und einfacher struierten Bildungen bestehen: und im Gegensatz zu den Resten der kaledonischen und herzynischen Schollenlandschaft haben wir es hier mit der Umrandung des Paris-Londoner Beckens zu tun. Der Schichtfall ist regelmässig südwärts gerichtet, so dass von Norden gegen Süden immer jüngere Schichten auf ältere folgen; auf Trias liegen und folgen hier jurassische und kretazische Gebilde. Da die Schichten ungleich widerstandsfähig sind, kommt es hier zur Ausbildung einer Cuesta-Landschaft, deren typische morphologische Eigenschaften W. M. Davis eben in Südengland studiert hat¹⁾.

Derselbe Formenschatz findet sich auch in der Umgebung der Blackdown Hills. An ihrer Nordseite dehnt sich eine weite Niederung aus, in deren Mittelpunkt das Städtchen Taunton liegt (Vale of Taunton Deane). Dieselbe weitet sich gegen Osten bedeutend aus, besonders aber gegen Süden, und ihre genau mit der Verbrei-

¹⁾ Davis, W. M., The Development of certain English Rivers Geogr. Journ. 1895, 5 The drainage of cuestas. Proceedings of the Geologist's Association 16, 1899.

tung der weichen, wenig widerstandsfähigen Triasschichten übereinstimmende Ausdehnung spricht dafür, dass die Niederung der Erosion dieser Schichten ihre Entstehung verdanke und so als subse- quente Form zu deuten sei.

Über dieselbe erhebt sich mit scharfem Steilabfall ein Komplex jüngerer (jurassischen und kretazischen) und härteren Materials, der von Norden gesehen als ansehnliche Landstufe durch die Landschaft zieht: es sind die Blackdown Hills. Ersteigen wir die Höhe derselben z. B. bei dem, eine herrliche und instruktive Fernsicht bietenden Wellington Obelisk (ca 800'), so können wir folgendes feststellen: die Blackdown Hills sind ein ausgedehnter asymmetrischer Höhenrücken, der seinen kurzen, noch nicht ausgereiften Steilabfall gegen Norden richtet, während gegen Süden hin breite, senile, kaum geneigte Flächen ziehen, durch die sich über alle Rücken ein Niveau legen lässt, das von 900—1000' im Norden auf 700—800' im Süden herabgeht.

Der Steilabfall hängt zweifellos mit der geologischen Struktur zusammen; er ist durch das Ausstreichen harter Schichtköpfe über einer weicheren Unterlage bedingt: so erscheint derselbe als Denudationsstufe nach Art der von DAVIS weiter im Nordosten beschriebene Landstufen, die ihren Steilabfall beckenauswärts kehren: Die sanfte Südabdachung könnte im ersten Augenblick als eine Strukturfläche, als entblösste Oberfläche der kretazischen Schichten aufgefasst werden, aber die Neigung dieser Oberfläche scheint bedeutend sanfter zu sein, als die der Schichten, so dass sie als eine Denudationsfläche gedeutet werden muss; ihrer Höhenlage nach scheint sie dem Niveau II der vorhin unterschiedenen Entwicklungsstadien anzugehören; ob in den die Oberfläche zerschneidenden Tälern, den nun schon reifen Verjüngungsformen, sich Spuren der Formen- gruppe III finden, konnte nicht festgestellt werden, wengleich es sehr wahrscheinlich ist. Die greisenhafte Oberfläche der Blackdown Hills ist übrigens ähnlich wie die entsprechenden Formen im Dartmoor und Exmoor mit einem mächtigen Schuttmantel verkleidet.

Diese alte Oberfläche scheint in Südengland ausserordentlich weit einst sich ausgedehnt zu haben: sie kann nicht nur auf eine Strecke von über 30 km nach Süden bis an die Küste bei Sidmouth und Seaton verfolgt werden, sondern konnte auch in der Hügellandschaft nördlich Lyme Regis und Dorchester vermutet werden. Ob die Einebnungsflächen, die sich auf der Insel Wight in entsprechender Höhe (700 — 800') finden, ob vielleicht sogar eine alte, vor

die Ausräumung der Wealdenformation anzusetzende, hypothetische Oberfläche der südenglischen Downs in dieses Niveau hineingehören, kann auf Grund des bisherigen Beobachtungsmaterials nicht entschieden werden.

6. *Schlussfolgerungen.* Wenn wir versuchen, die allgemeinen Züge der besprochenen Landschaften in einigen Worten zusammen zu fassen und zu erklären, so können wir Folgendes sagen.

(*Morphologische Struktur*). West- und Südwestengland ist durchaus kein Komplex von Gebirgsrücken mit ausgesprochener Längserstreckung, sondern ein Komplex von isolierten, massivartigen Erhebungen, Gebirgsstöcken, deren Oberfläche sich aus einigen Systemen ineinandergeschachtelter Einebnungsformen und Verjüngungserscheinungen zusammensetzt und die durch gehobene, heute zerschnittene Einebnungsflächen mit einander verbunden werden.

(*Natur der Einebnungsflächen*). Diese grossen Einebnungsflächen, die älteren Beobachtern nicht entgangen waren (R a m s a y u. a.), wurden früher als marine Abrasionsflächen gedeutet. Diese Anschauung stützt sich auf einige Tatsachen. An vielen Stellen sehen wir einen gewissen Parallelismus zwischen dem Verlaufe der Einebnungsflächen und dem Küstenverlauf. Manchmal, allerdings selten wird eine solche gehobene Fläche (wie bei Morthoe) auf zwei Seiten von Küsten flankiert, so dass man der marinen Abrasion gar nicht so viel zumuten brauchte, um diese Flächen unter dem Einfluss der Brandungswogen entstehen zu lassen. Und man muss ja zugeben, dass der marinen Abrasion kaum Grenzen gesetzt werden können, da nach der Ausbildung einer entsprechend breiten Strandplattform, auf der sich die Wogen kraftlos brechen, an deren ozeanischen Rand an einer Tieferlegung derselben gearbeitet wird; so können die Wogen neuerdings ungebrochen auflaufen und die Strandlinie weiter landeinwärts verschieben. Für eine marine Genese der Einebnungsflächen könnte weiter herangezogen werden, dass oftmals ein trichterförmiges Sichverschmälern und ein terrassenförmiges Eindringen der Einebnungsfläche in die Täler des Hinterlandes nicht festzustellen ist (Aberystwith). Endlich, dass, wenn auch in seltenen Fällen, sich auf den Einebnungsflächen marine Ablagerungen finden (in Cornwall).

Dem gegenüber kann man antworten, dass den beiden ersten Beobachtungen eine grössere Anzahl entgegengesetzter Beobachtungen gegenübergestellt werden kann, so dass die ersteren nur Ausnahmefälle bedeuten. In vielen Gegenden (Südwestwales, Mitteldevon)

dringen die Einebnungsflächen sehr weit landeinwärts, in sehr zahlreichen Fällen jedoch kann man sogar ein trichterförmiges Sich-verschmälern, ein terrassenförmiges Eindringen der Einebnungsformen in die Täler des Hinterlandes beobachten (Dartmoor, Exmoor etc.); marine Ablagerungen sind hingegen nur in ausserordentlich wenigen Fällen gefunden worden (auf der ganzen Strecke von der Liverpool Bay bis zum Kanal nur an einer einzigen Stelle) und überdies wurden hier nicht die Verhältnisse der Auflagerung auf die Ebenheiten festgestellt. Leichter dürfte hier von lokalen Transgressionen und Ingressionen die Rede sein, wie ja eine solche die besprochenen Landschaften in jüngster Zeit auch betraf und die Talmündungen ertränkte.

Sprachen schon diese Beobachtungen schwer zugunsten einer subaërlen Entstehung der westenglischen Denudationsflächen, so werden wir in dieser Anschauung noch durch folgende Verhältnisse bestärkt. Nirgends erscheinen diese Ebenheiten als vollkommen horizontale Flächen, wie wir dies bei marinen Strandplattformen postulieren müssen, sondern es sind immer sanft gewellte Flächen, die sogar im Ganzen und Grossen nicht unbedeutende Neigungsverhältnisse aufweisen: während wir die lokalen Niveaudifferenzen meist zu etwa 100' fanden, konnte auf Strecken von 10 — 30 km oftmals eine Neigung von 100 — 300' festgestellt werden. Solche Verhältnisse sind unvereinbar mit einer marinen Genese der Flächen; damit stimmt, dass an dem Innenrand der Denudationsflächen nie Strandformen, also Strandhalden, Falaisen und Kliffe festgestellt werden konnten.

(*Folge und Alter der Erscheinungen*). Es gelang übereinstimmend, überall 3 grosse Formenkomplexe und Entwicklungsphasen zu unterscheiden, deren Entstehung und Verlauf vor die morphologische Gegenwart angesetzt werden muss. Die heute sich bildenden Täler zerschneiden selbst den jüngsten, über die Täler 500—600' gehobenen Formenkomplex. Der heute sich abspielende morphologisch Zyklus ist übrigens durch das jugendliche Untertauchen des Landes unter das Meer und vielleicht noch durch eine ganz rezente kleine Hebung des Landes, die H. Spethmann¹⁾ nachweist wahrscheinlich noch kompliziert worden. Die älteren drei Zyklen haben jeweils zur Ausbildung vollausgereifter Formen geführt und

¹⁾ Spethmann H. l. c. 17.

nur im innersten Bergland härtere Massive (Monadnock) oder am weitesten von der Wasserscheide abgelegene Partien (Mosore, Inselberge¹⁾) vor Denudation verschont. Dabei scheint der Zyklus I die reifsten Formen, der Zyklus II die wenigst reifen Formen erzeugt zu haben. Über das absolute, d. h. geologische Alter der drei Zyklen tappen wir noch ganz im Dunkeln; nur so viel scheint sehr wahrscheinlich, dass alle drei präglazial sind, da sich selbst in den Verjüngungserscheinungen des jüngsten derselben glaziale Einlagerungen finden.

5. Pan Aleksander Matuszewski:

**Przyczynek
do znajomości flory mchów okolic Kalisza.**

Komunikat zgłoszony dn. 17 Stycznia 1912 roku.

Przedstawił p. Z. Wóycicki.

Kalisz położony jest w dolinie rzeki Proсны; jego okolice przedstawiają częściowo równinę (zwłaszcza w stronie północnej), częściowo zaś wyniosłości, stanowiące przedłużenie pasma krakowsko-wieluńskiego. Pasma to w okolicach Kalisza, mianowicie w Chełmcach, dochodzi największej swej wysokości (190 metr.) Zbudowane jest z wapieni jurajskich, które, choć nie widoczne w Chełmcach ze względu na pokrywające je warstwy żwirów i piasków,—występują jednak wyraźnie we wsi Trojanówce i w Szałach. Skały formacji jurajskiej pokryte są w okolicach Kalisza potężnymi warstwami szarych i plamistych glin żelazistych, zawierających duże bryły rudy żelaznych łukowej. Grubość tych warstw wynosi 35—37 m. Zresztą cała okolica pokryta jest potężnymi warstwami dyluwialnymi, składającymi się z górnych margli lodowcowych i moren czołowych trzeciego zlodowacenia, następnie ze żwirów i piasków, piaskowców fluwioglacyalnych również trzeciego zlodowacenia, wreszcie z glin plastycznych.

¹⁾ Der Dartmoor scheint mir nicht durchaus ein Monadnock zu sein, da sein Massiv doch auch, wenn auch nur in kleinen Partien, ausser Granit noch kristallinische Schiefer und Kalke umfasst, also seine morphologischen Grenzen nicht auch petrographische sind.

Utwory aluwialne składają się przeważnie z piasków grubo- i drobno-ziarnistych, torfów i żwirów; zaajdujemy je głównie w dolinach rzeki Proсны i jej dopływów ¹⁾.

Gleby w powiecie kaliskim są przeważnie gliniaste lub piaszczyste. Gleby gliniaste bogate są w próchnicę; w wielu miejscach próchnica, nagromadzona w większych ilościach, tworzy czarnoziemy. Pod lasami przeważają gleby piaszczyste lecz wilgotne z powodu gliniastego podłoża.

Te kilka słów o budowie geologicznej i charakterze gleby pozwoliłem sobie napisać dlatego, że występowanie wielu gatunków mchów jest w pewnej zależności nie tylko od stopnia wilgotności, ale także od chemicznych i fizycznych własności podłoża, na którym rosną. Na niektóre mchy wodne jak *Fontinalis*, *Sphagnum*, wiele gatunków rodzaju *Hypnum*, oddziaływa mniejsza lub większa zawartość soli w wodzie. Pewne rodzaje i gatunki rozwijają się na skałach i glebach wapiennych, inne — na krzemionkowych. Niektórzy systematycy dzielą nawet mchy na: 1) rosnące na wapieniach i 2) rosnące na podłożu krzemionkowym.

Zaobserwowane w czasie moich wycieczek gatunki można zgrupować w następujący formacje:

- 1) Formacja mchów lasów sosnowych,
- 2) " " " mieszanych,
- 3) " " łąk wilgotnych,
- 4) " " wód,
- 5) " " ugorów, nieużytków (szczególnie piaszczystych) i pastwisk.

Miejscowości, które zwiedziłem, obejmują ważniejsze stowiska powiatu Kaliskiego oraz części pow. Tureckiego (wieś Malaków) i Sieradzkiego (wieś Wrząca).

Charakterystyka bryologiczna powiatu Kaliskiego i niektórych sąsiednich.

W obrębie zwiedzanych przezemnie miejscowości istnieją lasy sosnowe i mieszane. Najbliższy las sosnowy miejski pod Chelmcami w odległości około 10 wiorst od Kalisza, podobnie jak i inne lasy sosnowe i iglaste, szczególnie rosnące na piaszczystym

¹⁾ J. Lewiński. Sprawozd. z badań geolog. Pam. Fiz., t. XVIII.

gruncie, charakteryzują się formacją *Hylocomiów* z przewagą *Hylocomium Schreiberi* w części *H. splendens*, *H. triquetrum* i różnemi formami *Hypnum cupressiforme*. Tu i owdzie rozrzucone są darnie *Dicranum undulatum*, *D. scoparium* i *Polytrichum*. Spotkać można często porosty: *Cladonia rangiferina* i *Cl. pyxidata*. Miejscami wreszcie wyrasta *Bryum nutans* i *Webera anotina*.

Bogatszą florą bryologiczną odznaczają się lasy mieszane, np. lasy w Dębem, Biernatkach, Skarszewie, Sulisławicach, Kamieniu i dalsze w Malanowie i Wrzący.

Drzewostan tych lasów składa się z sosen, dębów, miejscami grabów, brzoź, olch, klonów, buków w Sieradzkim we wsi Wrząca osin i wierzb; świerki zaś znajdują się jedynie w młodszych zagajnikach. Lasy owe posiadają obfitsze podszycie oraz gęsty kobierzec traw i bylin, między którymi są porozrzucane kępy meków: *Hylocomium splendens* i *H. triquetrum*, darnie *Dicranum* i *Atrichum undulatum*. Tu i owdzie rośnie *Hypnum cupressiforme*, *H. aduncum*, *Eurhynchium striatum* i *E. strigoseum* oraz blade-zielone poduszki *Leucobryum glaucum*. U stóp drzew — darnie: *Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum*, *Leskea polycarpa*, *Plagiothecium denticulatum* i gdzie niedzie *Hypnum reptile*. Miejscami na zbutwiałych pniach ścielą się piękne darnie *Hypnum Crista castrensis*. Na drzewach obfite murawy *Lencodon sciuroides*, a miejscami *Anomodon viticulosus*. Piękny mech *Neckera pennata*, tak powszechny w południowej i południowo-wschodniej części naszego kraju, tutaj należy do rzadszych gatunków. W bardziej mokrych częściach lasów rosną gatunki rodzaju *Mnium*, jak *M. undulatum*, *M. cuspidatum*, *M. anfine*, piękny *Rhodobryum roseum* a także rodzaj *Fissidens*, mianowicie gatunki *Fissidens adianthoides* i *F. bryoides*. Na brzegach rówów — *Bryum caespiticium*, *Ceratodon purpureus* i *Funaria hygrometrica*. W rowach w lasku w Sulisławicach piękne okazy *Marchantia polymorpha*, różne *Jungermanie* a także *Anthoceros laevis*. W lasach we wsi Wrząca na grabach i bukach znalazłem piękne okazy porostu *Sticta pulmonaria* a na ziemi olbrzymie plechy *Peltigera canina*. Nakoniec pnie drzew w powyżej wymienionych lasach gęsto obrastają niektórymi gatunkami *Orthotrichum* i zielonemi poduszkami *Ulota crispula*.

Do leśnych formacji meków możnaby zaliczyć mchy, rosnące

w parku kaliskim¹⁾, który posiada kilka sztucznych wodospadów wiele starych drzew, zajmuje b. obszerną przestrzeń i jest interesującym pod względem bryologicznym. Na trawnikach obficie rosną tam *Hylocomium splendens*, *squarrosum* i *triquetrum*, całe darnie *Hypnum purum*, *H. cupressiforme* *Hylocomium Schreiberi*, a ustóp drzew, miejscami *H. reptile*. W zacienionych, bardziej wilgotnych miejscach, w sąsiedztwie krzaków, bujnie rozrasta się *Atrichum undulatum* tworząc wysokie zielone kępy. Pnie drzewne gęsto obrasta *Pylaisia polyantha*, *Platygyrium repens* i różne gatunki *Orthotrichum*. Gatunki *Brachythecium rutabulum*, *B. velutinum* należą do b. pospolitych w parku kaliskim. Na kamieniach stanowiących sztuczny wodospad na rzece Prośnie, która ten park przecina, rozrastają się długie warkoczki *Fontinalis antipyretica* i b. ciekawy o ile mi wiadomo po raz pierwszy znaleziony przezemnie nowy dla Królestwa gatunek: *Conomitrium Julianum*. Przeglądając zielnik mchów ś.p. d-ra Chałubińskiego, znalazłem tam ten gatunek jako pochodzący ze stawu Teichwehres w Paruszwicach przy Rybniku zebrany przez aptekarza R. Fritza. Głazy narzutowe w parku są siedliskiem *Orthotrichum anomalum* i *O. speciosum*, a także *Grimmia pulvinata*, *G. ovata* i *Schistidium apocarpum*. Na ceglach i murach oranżeryi i budynków parkowych a również na dachach rosną darnie *Barbula ruralis*, *B. muralis* i *Funaria hygrometrica*.

Formacje mchów wodnych okolic Kalisza.

Rzeka Proсна i jej dopływy są siedliskiem kilku gatunków mchów. Oprócz wyżej wymienionych *Fontinalis antipyretica* i *Conomitrium Julianum* znalazłem *Amblystegium irriguum*, (na kamieniach), *A. riparium*, *A. radicale* i *Hypnum fluitans*.

Formacje mchów na łąkach mokrych i torfowiskach. Pod lasem miejskim wyżej wymienionym u jego podstawy po obu stronach drogi rozciąga się nizina zajęta przez mokre kwaśne łąki i torfowiska. Te ostatnie ciągnące się po lewej²⁾ stronie drogi, są bardzo interesujące z powodu licznych rosnących tam gatunków mchów. Oprócz całych kęp *Sphagnum* i pysznych darni *Polytrichum* mianowicie *P. gracile*, *P. strictum* rosną *Philonotis fon-*

¹⁾ Założonym za czasów pruskich.

²⁾ Idąc do Kalisza.

tana, *Ph. Marchica* a także pospolita *Aulacomnium androgynum*. Znalazłem tam również *Hypnum filicinum* i *H. stramineum*. W dołach torfowych — okazałe egzemplarze *Rhynchostegium rusci-forme*, po brzegach ich *Bryum pseudotriquetrum*, *Br. caespiticium* i *Leptobryum pyriforme*. Po prawej stronie drogi, powyżej wymienionej, widać okazałe łąki mokre przecięte rowami i rzeką Prosną, które następnie przechodzą granice rozciągając się na terytoryum W. Ks. Poznańskiego. Między charakterystycznymi gatunkami flory jawno kwiatowej kserofitowej tych łąk¹⁾ występują potężne darnie *Hypnum cuspidatum* *Camptothecium nitens*, całe murawy *Hypnum auduncum* i *H. Kneiffi*. Ów kobierzec jest urozmaicony pięknymi drzewkowatymi okazami *Climacium dendroides*, które widziałem owocujące. W rowach napełnionych wodą kłębią się darnie *Hypnum giganteum*, *H. fluitans* i bardzo częsty *H. cordifolium*. Gdzie niegdzie ukazuje się *Hypnum lycopodioides*.

Torfowiska na Półku pod Rozzałami także zasługują na uwagę. Oprócz innych bardziej pospolitych Hypnów, znalazłem tam *Hypnum exannulatum*, *H. Sendtneri*, *H. vernicosum* oprócz nieodłącznych *Aulacomnium androgynum* i *Philonotis fontana*.

Formacje mchów na miedzach, ugorach, pastwiskach, nieużytkach (szczególniej piaszczystych), rowach przy drogach, na polach. Na polach w bliskości dworca dr. żel. Kaliskiej obficie rośnie *Phascum cuspidatum*, *Pleuridium subulatum*, *Pottiia truncata* i niektóre *Dicranelle*. Po brzegach rowów *Webera nutans*, *Didimodon rubellus* (Br. i Sch.) całe darnię *Ceratodon purpureus*. Na piaszczystych jałowych gruntach pod lasem miejskim a także na Tyńcu pod Kaliszem *Polytrichum piliferum*, *Bacomitrium canescens*, *Brachythecium albicans*, *Thuidium abietinum* i niektóre gatunki *Barbula*. W Piwonicach znalazłem *Pogonatum urnigerum* i *Bryum caespiticium*. Nakoniec topole ciągnące się po obu stronach dróg szosowych w okolicach Kalisza są siedliskiem wielu gatunków *Orthotrichum*, a mianowicie z rzadszych *Orthotrichum leiocar-pum*, *diaphanum* i pospolitych — *O. affine*.

¹⁾ Pamiętnik Fizyograficzny. Tom XVIII. Matuszewski: „Krótki rys botaniczny“.

Mchy przezemnie znalezione grupują według systematu Limpricht'a, wymieniając tylko te rzędy i rodziny, do których podane gatunki się odnoszą.

Musci frondosi.

1. Rząd *Sphagnales*. Mchy torfowe.

Familia Sphagnaceae.

Bardzo interesującą miejscowością pod względem bryologicznym, a szczególnie ze względu na rodzaje *Sphagnum* i *Hypnum*, są łąki tofowe i torfowiska pod lasami miejskimi w odległości 10 wiorst od Kalisza; folwark Pólko pod Rozzałami jest także pod tym względem ciekawy. Przeważna ilość gatunków *Sphagnum* pochodzi z wyżej wymienionych miejscowości, położonych najbliższej Kalisza.

Sphagnum.

Sph. cymbifolium Ehr. Rośnie obficie na torfowiskach w Żydowie i Pólku. Z owocami dosyć rzadko.

Sp. Girgensohnii. Russow. W kolonii Zimna Woda, pod Malanowem, w Żydowie.

Sp. cuspidatum. Ehrh. var. *plumosum* dosyć obficie na torfowiskach w Żydowie,

Sp. laricinum. Spruce. Żydów. Pólko.

Sp. acutifolium. Ehrh. Obficie pod Malanowem.

Sp. acutifolium var. *purpureum* Schmpr. w małej ilości na Żydowie.

Sp. squarrosum. Pers. Pólko, Żydów, dosyć często.

Sp. teres (Schim) var. *sqarrosulum* Lesq. Pod Malanowem rzadko.

Sp. var. compactum. Brid. W lasach miejskich pod Kaliszem, w Dębem.

IV. Rząd *Bryales*.

1. Oddział *Cleistocarpi*.

Rodzina *Physcomitrellaceae*.

Physcomitrella (Br. i Schim.).

Phys. patens (Br. i Schim). Na Zawodziu i Starym mieście pod Kaliszem w małej ilości, grunt gliniasty.

Rodzina Phascaceae.

Phascum L.

Phascum cuspidatum Schreb. W znacznej ilości pod Kaliszem na polach za cegielnią po lewej stronie drogi prowadzącej do dworca dr. żel. Kaliskiej, w Noskowie, Piwonicach.

Rodzina Bruchiaceae.

Pleuridium.

Pleuridium subulatum (Huds.). Bardzo pospolity z owocami. W parku kaliskim, w lesie w Dembem.

P. alternifolium. Br. Pod lasem miejskim, w Chelmcach.—
Dosyć rzadki.

2. Oddział Stegocarpi.

A. Pododdział Acrocarpi.

Rodzina Weisiaceae.

Weisia viridula. Brid. W lesie w Malanowie.

Hymenostomum microstomum (Hedw.). Dosyć częsty w wąwozach w Sulisławicach, Tłokini, Rozżałach.

Rodzina Dieranaceae.

Dicranum.

Dicranum scoparium. Hedw. W lasach w Dębem w Skarszewie, wogóle w dużych darniach bardzo pospolity z owocami.

Dicranum undulatum. Ehrh. z owocami. Podobnie jak poprzedzający gatunek, często się przytrafia w lasach w Dembem, Kamieniu i innych, z owocami.

D. palustre. (Bret Sch.) Miejscami na torfowiskach.

D. montanum. Hedw. W postaci małych darni. W lasach we wsi Wrząca, Malanowie, w Kamieniu, zresztą dosyć rzadki.

Dieranella.

Dieranella heteromala. (Schpr.). W las. Malanowskich dosyć obficie.

D. cerviculata. Schmpr. Po brzegu dolów w lasku Sulisławickim.

D. varia. Schmpr. W Piwonicach, na Zawodziu, dosyć rzadko.

D. rufescens. Schmpr. W Tłokini, Półku na pol. wilgotnych.

Rodzina Leucobryaceae.

Leucobryum.

Leucobryum glaucum. Schim. Tworzy całe poduszki w sosnowym lesie w Malanowie — w innych miejscach dosyć rzadko się przytrafia.

Rodzina Fissidentaceae.

Fissidens.

Fissidens adianthoides. Hedw. We wsi Wrząca, w lesie w błotnistej części. Znalazłem również w Dembem w torfiastej części lasu.

F. osmundioides. Hedw. Na Żydowie, Pólku w okolicach Kalisza na łąkach torfowych.

F. bryoides. Hedw. W rowach, wąwozach, w lasku w Sulisławicach dosyć pospolity.

F. taxifolius. Hedw. W wilgotnych częściach lasu we wsi Wrząca.

Conomitrum Julianum. Mont. (*Octodiceras Julianum* (Savi) Brid. *Fissidens Julianus* Schim). Gatunek ten, pierwszy raz znaleziony przezemnie w obrębie Królestwa Polskiego, stanowi nowy dobytek dla bryologii naszego kraju. Dostrzegłem go w rzece Prośnie w parku miejskim, gdzie dosyć obficie rozrasta się na kamieniach, tworzących sztuczny wodospad na tej rzece. Pomimo starannych poszukiwań nie udało mi się znaleźć go z owocami. Rośnie w sąsiedztwie z *Fontinalis antipyretica*.

Rodzina Ditrichaceae.

Ceratodon — *Frichodon.*

Ceratodon purpureus. Brid. Jeden z najpospolitszych mchów, rośnie prawie wszędzie na rozmaitych podłożach, a szczególnie na suchym gruncie.

Trichodon cylindricus. Schimp. Po rowach i parowach w lesie Malanowskim.

Rodzina Pottiaceae.

Tortula — *Barbula.*

Tortula muralis. Hedw. Bardzo rozpowszechniony gatunek *Tortuli* rośnie w ogromnych ilościach na dachach, ceglach, murach w b. wielu miejscowościach. Prawie zawsze z owocami.

T. ruralis. L. Często na dachach, na piaskach w miejscach odkrytych. Znajdowałem także w Chełmcach, Kokaninie i innych miejscach.

T. subulata. (L.) Hedw. Na Zawodziu, Starem mieście na Korczaku dosyć często.

Barbula unguiculata. (Huds.) Hedw. W Piwonicach na gruncie piaszczysto-gliniastym na Rypinku.

B. convoluta. (Hedw.). Po brzegach rowów w Sulisławicach, Dembem, Kokaninie, na Tyńcu.

B. rigida Hedw. Występuje rzadziej niż poprzedzające gatunki. Znalazłem w Malanowie i we wsi Wrząca.

Pottia.

Pottia truncata. L. Bardzo pospolity na polach w Piwonicach, Tyńcu, Dobrcu i wielu innych miejscach.

P. intermedia. Turn. Około rowów w Sulisławicach, na Tyńcu, w Rozzałach na starych murach w Kaliszu.

P. minutula. (Schl.) Br. Sch. W Piwonicach na gliniastym pagórku. Trafia się rzadko.

Didymodon.

Didymodon rubellus. Br. i Sch. W parowach w lesie Sulisławickim, w Dembem.

Rodzina Grimmiaceae.

Grimmia. (Hedw).

Grimmia pulvinata. L. var. *longipila* (Schmp.). Stanowi najczęstszy gatunek z rodzaju *Grimmia* spotykany w Kaliskiem. Znajduje się w postaci całych poduszek na dachach, murach starych, kamieniach polnych, zazwyczaj z owocami. Gatunek ten jest również b. pospolity w powiatach, słupeckim i Konińskim rozrastając się b. obficie.

G. ovata. W. i M. Występuje daleko rzadziej; znalazłem ją na kamieniach narzutowych w parku kaliskim.

G. leucophaea. Grev. Również dosyć rzadka.

Schistidium. Brid.

Schistidium apocarpum. (L.) Br. Na głazach narzutowych na polach w PawłóWKu i Kokaninie, w Trojanowie.

Hedwigia. Ehr.

Hedwigia ciliata. (Ehrh.). Pospolita, prawie zawsze z owocami, na kamieniach narzutowych w sąsiedztwie z Grimmą w Nędzermowie, Majkowie.

Racomitrium. Brid.

Racomitrium canescens. (Weis.). Brid. Pospolity na piaszczystym gruncie, jałowym na Tyńcu, pod lasem miejskim, w Chełmskiej górze. Zebrałem z owocami.

R. heterostichum. Brid. Występuje b. rzadko, znalazłem go na głazach narzutowych w Malanowie a również w Pawłótku.

Rodzina Orthotrichaceae.

Orthotrichum. Hedw.

Orthotrichum affine. Schreb. Bardzo pospolity prawie na każdym drzewie, szczególnie oddzielnie stojącym. Na topolach, osinach, wierzbach i t. p. prawie wszędzie w Kaliskiem.

O. anomalum. Hedw. Dosyć obficie obrasta głazy narzutowe w parku Kaliskim.

O. pumillum. Swartz. Na drzewach, na topolach, przy szosie prowadzącej z Kalisza do Szczypiorny.

O. diaphanum. Schr. Dosyć rzadko, na topolach przy szosie.

O. speciosum. Nees. Pospolity na krzewach i kamieniach. Lasy Piątkowskie, Malanowskie. Skarszew — Pawłówek.

O. leiocarpum. Br. Schr. Gatunek rzadszy, znaleziony w lasach w Malanowie i Dembem. Dostrzegłem go także na topolach rosnących przy szosie Kutnowskiej.

O. fastigatum. Br. Bardzo rzadko się przytrafia. Raz obserwowałem na osinie.

Ulota.

Ulota crispa. Brid. Dosyć często znajduje się na korze różnych drzew, zwłaszcza liściastych.

Rodzina Encalyptaceae.

Encalypta. (Schreb.).

Encalypta vulgaris. (Hedw.). Obficie rośnie na wzgórzach trawiastych na Korczaku pod Kaliszem.

E. streptocarpa. Hedw. W stanie płonnym w Piwonicach na wzgórzu.

Rodzina Georgiaceae.

Georgia. (Ehrh.).

Georgia pellucida. (L. Rabn.). W lasach we Wrzącej, Malanowie, na gruncie wilgotnym, w dołach i rozpadliniach. Dosyć pospolity.

Rodzina Funariaceae

Funaria.

Funaria hygrometrica. L. Jest to gatunek prawie tak pospolity jak *Ceratodon purp.*, dlatego też nie wymieniam miejscowości w których się znajduje. Prawie zawsze z owocami.

Physcomitrium

Physcomitrium pyriforme. Brid. W rowach, we wsi Sulisławicach, Tłokini, na pastwiskach dosyć pospolity, często na gołej ziemi. *P. sphaericum* L. Brid. Występuje daleko rzadziej.

Rodzina Bryaceae.

Leptobryum.

Leptobryum pyriforme. (L.) Schim. Obficie po brzegach dołów torfowych na Półku i Żydowie. Również znalazłem ten gatunek na torfowiskach w Słupcy.

Webera. Hedw.

Webera cruda. (L.). Bruch. Obficie rośnie w miejscach zacienionych, w lasach w Sulisławicach, Malanowie.

Webera nutans. Schreb. Całemi kępami w lasach w Sulisławicach, Malanowie, Winiarach, Skarszewie; w wilgotnych miejscach i gruncie torfowym.

Webera annotina. Hedw. Mniej pospolity niż poprzedzające gatunki, rośnie po większej części w rowach w miejscach wilgotnych pod lasem miejskim.

Bryum.

Bryum argenteum. L. Bardzo pospolity na płotach, dachach, starych deskach, również ogrodach na piaszczystym gruncie.

B. pseudotriquetrum. (Hedw.). Na torfowiskach w Żydowie, Półku, Rozżałach, także w Słupcy pospolity na łąkach bagnistych.

Br. bimum. Schreb. W wilgotnych zaroślach we wsi Wrząca, dosyć rzadko się przytrafia.

B. caespiticium. L. Na pniach zgniłych w lasach Skarszawa, Dembem, b. pospolity.

Br. capillare. (Hedw.). W lasach w Malanowie i Wrzący, na pniach drzewnych, bez puszek.

Br. pallens. Schwartz. Spotyka się dosyć rzadko, w Malanowie.

Br. Duvallii. Bez owoców na łąkach torfowych, w rowach Żydowa i Pólka.

Rhodobryum.

Rhodobryum roseum. Schpr. W mokrej części lasu w Dębem, Wrzący, Malanowie.

Rodzina Mniaceae.

Mnium undulatum. L. Spotyka się często w lasach w Dębem, Malanowie, Skarszewie, Sulisławicach.

M. punctatum. Hedw. W tychże miejscach dosyć pospolity a także we wsi Wrząca przeważnie w błotnistych częściach lasów.

M. cuspidatum. Hedw. Jeden z najczęstszych gatunków w pokąźnych darniach w wielu miejscowościach ziemi Kaliskiej.

M. affine. Schw. Rzadziej spotykany od poprzedzającego. W lasach w Dembem, Skarszewie.

M. hornum. Hedw. Pospolity w powyższych lasach w bardziej wilgotnej ich części.

M. stellare. Hedw. W lasach Malanowskich i w Dembem, w bagnistych częściach.

Rodzina Aulacomniaceae.

Aulacomnium.

Aulacomnium androgynum. (L.). Schw. W lasach we wsi Wrząca i w Dembem w bagnistym gruncie.

A. palustre. Schw. Na torfowiskach w Pólku, Rozzałach i Żydowie, trafia się rzadko.

Rodzina Bartramiaceae.

Philonotis.

Philonotis fontana. (L.) Brid. Dosyć często na torfowiskach w Pólku i Żydowie.

P. Marchica. Schw. Na ścianach rowów w las. Sulisławickim.

Rodzina Polytrichaceae.

Polytrichum.

Polytrichum commune. L. Tworzy tęgie, często wysokie darnie, prawie w każdym szczególnie wilgotnym lesie. Zwykle z owocami. Dembe, Skarszew, Małańów, Tłokinia i t. d.

P. juniperinum. Hedw. W bardziej suchych częściach, powyżej wymienionych lasów a także w miejscach piaszczystych na Tyńcu, Piwonicach, Winiarach; b. pospolity.

P. piliferum. Schreb. Na Tyńcu, w Piwonicach pod lasem miejskim w piaszczystym ugorze w wielu miejscach; b. pospolity.

P. formosum. Hedw. We wsi Wrząca, w Małanowie w towarzystwie z innymi gatunkami Polytrichum.

P. gracile. M. Torfowiska na Wolicy, Lisie, Żydowie, w Małanowie; bardzo rzadki.

P. strictum; Menz. Pomiędzy Sphagnami tworzy kępy. Pólko, Lis, Żydowo.

Atrichum.

Atrichum undulatum. P. i B. Bardzo pospolity w parku kaliskim i we wszystkich lasach, zwłaszcza liściastych i mieszanych.

A. augustatum. Br. i Sch. Bardzo rzadki, znalazłem go w lasku Sulisławickim ponad rowem.

Pogonatum.

Pogonatum nanum. (Schr.) P. Beauv. Dosyć rzadki. Znalazłem go w Chełmcach na żwirowym gruncie.

P. urnigerum. (L.) P. Beauv. Miejscami na Tyńcu i Piwonicach.

B. Pod Oddział Pleurocarpi.

Rodzina Fontinalaceae.

Fontinalis.

Fontinalis antipyretica. (Dill). L. W Prośnie w postaci długich warkoczy, podobnie w Swędrni i w Murowańcu, b. pospolity.

Rodzina Cryphaeaceae.

Leucodon.

Leucodon sciuroides. (Br.). Obrasta pnie, szczególnie drzew liściastych ale zawsze znalazłem go w stanie płonnym. We wszystkich lasach pospolity.

Rodzina Neckeraceae.

Neckera.

Neckera pennata. Hedw. W lasach we wsi Wrząca obrasta dęby, graby z pięknymi egzemplarzami zielonego porostu *Sticta pulmonaria*. Znajduje się także w Dembem, lasach Malanowskich i Kamieniu, niezbyt często.

Homalia.

Homalia trichomanoides. (Schreb.). Br. Dembe, Malanów, Kamień — dosyć często.

Rodzina Leskeaceae.

Leskea.

Leskea polycarpa. Ehr. Bardzo pospolity, obrasta pnie drzewne szczególniej olchy, Park kaliski, Tłokinia, Rozżały, Malanów i t. p.

Thuidium.

Thuidium tomariscinum. (Hedw.). Br. i Sch. Pospolity na łąkach, szczególniej w lasach. Lasy w Dębem, Skarszewie, Kamieniu i t. p.

T. abietinum. Br. Sch. Prawie na każdym piaszczystym gruncie, na nieużytkach, na wzgórkach suchych, na dachach słomianych; lubi grunt marglowaty. Tyniec, Trojanów, Szały i t. p.

T. delicatulum. Lindb. Park kaliski, Tłokinia, Rozżały, b. rzadka.

Anomodon.

Anomodon viticulosus. (L.). Hook. W lasach we wsi Wrząca na dębach, zwłaszcza starych; niezbyt często.

A. longifolius. Br. Rzadko trafia się w lasach w Dembem i Kamieniu.

Rodzina Hypnaceae.

Platygyrium.

Platygyrium repens. (Brid.). Często obrasta stare drzewa, głównie dęby, brzozy, olszyny w lasach w Dembem, Piątku, Kamieniu, Malanowie.

Pylaisia.

Pylaisia polyantha. (Schreb. Schim). Należy do jednych z najpospolitszych mchów obrastających pnie i korzenie drzewne. Park kaliski, ogrody miejskie, Zawodzie, Stare Miasto i t. p.

Climacium

Climacium dendroides. Hedw. Bardzo ładne egzemplarze owocujące, znalazłem na torfowiskach na Pólku a także na łąkach torfowych pod lasem miejskim w Żydowie i Wolicy. Wogóle na łąkach wilgotnych bardzo pospolity a również i w lasach.

Homalothecium.

Homalothecium sericeum. Br. i Sch. Na rozmaitych drzewach liściastych w parku kaliskim i lasach, b. pospolity.

Camptothecium.

Camptothecium nitens. (Sehreb.) Na torfowych łąkach i torfach w Żydowie, Wolicy, Pólku, w kolonii Zimna Woda pod Malanowem. Pospolity.

C. lutescens. Br. i Sch. Spotyka się rzadko. Znalazłem na brzegach rowów we wsi Wrząca.

Plagiothecium.

Plagiothecium denticulatum. Br. i Sch. Dosyć pospolity, z owocami w lasach bardziej wilgotnych na korzeniach i na pniach, zwłaszcza gnijących. Dembe, Malanów, Skarszew, Kamień i Sulisławice.

P. Roeseanum. Br. et Sch. Bardzo rzadko w lesie we wsi Wrząca.

P. sylvaticum. Br. et Sch. Na ziemi w Rozzałach, Pólku, Tłokini, w parku kaliskim. Dosyć pospolity.

Brachythecium.

B. rutabulum. (L.) B. i Sch. Prawie najpospolitszy gatunek występujący prawie wszędzie głównie na pniach drzewnych. Park kaliski i lasy w ziemi kaliskiej.

B. albicans. (Neck) Br. Sch. Pospolity na Tyńcu na piaszczystych słonecznych gruntach, w Chełmcach, Trojanowie, pod lasem miejskim, w Nędzerczowie.

B. velutinum. (L.) Br. Sch. Pospolity. Zawsze prawie z owocami na pniach i korzeniach drzew w parku kaliskim, na Zawodziu, Piwonicach, w lasach w Skarszewie i innych.

B. Salebrosum. (Hoffm.) Br. Sch. Pospolity. Chełmce, Pa-

włówek, Winiary, Rajsk i w innych miejscach na pniach, korzeniach drzew. Zwykle z owocami.

B. Starkii. (Brid.). W lasach Malanowskich w Dembem niezbyt częsty.

Scleropodium. Br. Sch.

Scleropodium purum (L.) Limp. (Limp. (*Hypn. purum* L.). Bardzo częsty gatunek w Kaliskim, prawie we wszystkich lasach, w lesie miejskim, w Tłokini, Sulisławicach w parku kaliskim. Gatunek ten na Litwie b. rzadki (1) K. Szafnagel. Zapiski bryologiczne. Wilno.

Amblystegium.

Amblystegium serpens Br. i Sch. Należy także do najpospolitszych, najczęściej występujących u podstawy drzew zwłaszcza starych, na kamieniach i starych murach przeważnie w miejscach ocienionych, zazwyczaj z owocami. W parku kaliskim i w wielu innych miejscach.

Amblystegium subtile Br. i Sch. W lasach w Dembem, Malanowie we wsi Wrząca ale dosyć rzadko.

Amblyst. riparium. (L.) Bret Sch. var. *fallax* (Warst.). kanałach rzeki Proсны na drewnianych kłodach, kamieniach a także w Swędrni dosyć obficie. W Słupcy, Pyzdrach na drewnianych częściach młynów wodnych.

Amblyst. radicale Br. i Sch. Na pniach olszowych w Rozzałach w bagnistej części, w Nędzerczewie, Piwonicach.

Amblyst. irriguum. (Wils.) Schim. (*Hygroamblystegium irriguum*) (Wils.) Loeske. Na kamieniach w Swędrni, Prośnie ale bardzo rzadko.

Amblyst. filicinum (L.). Ne Not. (*Drateneuron filicinum*. Roth.) var. *densum* Warnst. Łąki torfowe w Żydowie, Wolicy, Pólku, na palach drzewnych i częściach młynów wodnych w Słupcy, Pyzdrach. Forma nie zawsze jednakowa.

Eurchynchium.

Eurchynchium striatum Br. i Sch. Pospolity w lasach w Dembem, Skarszewie, Malanowie. Zebrany z puszkami.

E. Strigosum. (Hof.) Schim. We wsi Wrząca, w lasach, w Malanowie, na ziemi lub pniach, także w lasach miejskich w wilgotnych częściach. Daleko rzadszy od poprzedzającego.

E. rusciformae (Weis) Br. i Sch. (*Rhynchostegium rusciforma*) (Neck.) Br. Sch. W okazałych exemplarzach, długich, obficie znajduje się w dołach torfowych wypełnionych wodą na Półku a także w Żydowie.

E. megapolitanum (Bland.) Br. i Sch. W parku kaliskim, na Zawodziu w Piwonicach ale dosyć rzadko.

E. praelongum (*Oxyrrhynchium praelongum* (Hed.) Warn.) w lesie we wsi Wrząca.

Hypnum.

Subg. *Chrysohypnum*.

Hypnum chrysophyllum. Brid. Dosyć rzadki na drzewach w lesie we Wrzący w Malanowie i Skarszewie.

H. stellatum. Schreb. Na pniach we wsi Wrząca, w Piwonicach w Rozzałach, niezbyt pospolity.

Subg. *Drepanocladus*.

Hypnum Sendtneri. Sch. var. *trivialis* (San) War. Dosyć obficie na mokrych łąkach, rowach bagnistych w Żydowie, Wolicy.

H. lycopodioides Schw. W powyższych miejscowościach ale dosyć rzadko.

H. aduncum Hedw. Bardzo pospolity na mokrych łąkach w Żydowie, Półku, Tłokini a także pod Malanowem w kolonii Zimna woda.

H. Kneiffii Br. i Schimp dosyć pospolity w Żydowie w rowach mokrych i jamach.

H. exanulatum (Gümb.) Br i Schmp. Bardzo pospolity w ziemi kaliskiej w rowach mokrych, łąkach bagnistych zazwyczaj w sąsiedztwie z *H. fluitans*. W torfowych rowach na Półku, w Piwonicach, Żydowie.

H. fluitans L. (Dill.). Zazwyczaj w okazałych exemplarzach pospolicie brunatnych lub brunatno zielonych, pierzastych stanowi b. pospolity gatunek w Piwonicach, w rowach w Żydowie. var. *terrestris* Milde na Tyńcu, pod Malanowem.

H. vernicosum Lindb. Na mokrych łąkach Żydowa niezbyt obficie.

H. capillifolium (War.) var. *falcatus* (War.). Bagniste łąki w Żydowie.

H. pseudoftuitans (San.) War. var. *subsimplex*. Warnst. na Półku w torfowiskach.

Subg. *Ptilium*.

Hypnum Crista castrensis L. Piękny ten gatunek rośnie dosyć obficie częścią na ziemi częścią na pniach w lesie Dębskim Skarszewskim, w lasach wsi Wrząca. Kolor zielony lub żółtawo brunatny.

Subg. *Stereodon*.

Hypnum reptile Mich. Trafia się dosyć rzadko u pni drzewnych w parku kaliskim i w lesie Dębskim i Wrzący.

H. cupressiforme L. Prawie najpospolitszy gatunek z rodzaju *Hypnum* znajduje się prawie wszędzie w lasach ziemi Kaliskiej, parkach na kamieniach i t. d.

H. cupressiforme var. *filiforme*. B. S. Tłokinia, las Dębski, Wrząca na drzewach, nie często.

Var. *longirostre* B. S. u podstawy pni drzewnych w lasach we wsi Wrząca b. rzadko.

Var. *tectorum* B. S. Na dachach i murach we wsi Wrząca w Tłokini, w m. Pyzdrach gub. Kaliskiej.

Var. *lacens* (Mol.) Warst. Na piaszczystych pagórkach na Korczaku pod Kaliszem.

H. Haldanianum Grev. Dosyć rzadko na drzewach w lesie wsi Wrząca.

Subg. *Calliargon*.

Hypnum cordifolium Hedw. Na łąkach zwłaszcza mokrych, w rowach na bagnach z owocami dosyć pospolity, Zawodzie, Piwonice, Sulisławice, Żydowo.

H. stramineum Dicks. W sąsiedztwie z innymi gatunkami w oddzielnych małych rzadkich darniach a nawet oddzielnych osobnikach na łąkach torfowych w Żydowie, kolonii Lis, Wolicy. Występuje nie często.

H. giganteum Schmp. Okazałe egzemplarze tego gatunku dość często można znaleźć zazwyczaj bez owoców w rowach wypełnionych wodą w łąkach torfowych i moczarach. Łąki w Żydowie, torfowiska na Pólku i kolonia Zimna Woda pod Malanowem.

Sbg. *Acrocladium*.

Acrocladium cuspidatum Lindb. = *Hypnum cuspidatum* L. Najpospolitszy gatunek na łąkach mokrych, bagnach, kamieniach, na drewnianych częściach młynów wodnych; dochodzi czasem do znanych rozmiarów. Zebrany z owocami na początku lata. Na łą-

kach Żydowa, Pólka i t. d. tworzy gęsty kobierzec i wycieśnia inne gatunki. Var. *pungens* Schm. w błotnistej części gaju olszowego w Rozzałach blisko rzeczki Swędrni.

Hylocomium.

Hylocomium splendens (Hedw. Bardzo rozprzestrzeniony gatunek w lasach ziemi Kaliskiej czasem z puszczkami, szczególnie w lasach sosnowych.

H. squarrosum L. Pospolity w parku Kaliskim na okolicznych łąkach, w zarostach w Rozzałach, Tłokini i t. d.

H. triquetrum L. Br. et Sch. Obficie w lesie Dębskim, Skarszewie, Tłokini.

H. Schreiberi (Wild.) De Not. Prawie wszędzie pospolity szczególnie w lasach sosnowych i w parku Kaliskim. Lasy miejskie, Biernatki, Skarszew i t. d.

* * *

Zestawiwszy liczbę gatunków mchów dostrzeżonych przeze mnie w powiecie Kaliskim i niektórych sąsiednich okazuje się, że liczba ich wynosi 152¹⁾. Najobficiej co do liczby gatunków przedstawia się rodzaj *Hypnum*, gdyż liczba zaobserwowanych gatunków tego rodzaju oprócz odmian dochodzi do osiemnastu. Z tego krótkiego zarysu można zawnioskować, że pod względem bryologicznym powiat Kaliski i sąsiednie nie należą do bogatszych w rzadkie gatunki. Do gatunków dosyć rzadkich w innych miejscowościach naszego kraju, a w Kaliskim występujących dosyć często, należy *Encalypta vulgaris*, *E. streptocarpa*, *Webera Cruda*, *Eurhynchium rusciforme*, niektóre gatunki *Hypnum* a z nowych, nie znalezionej dotąd w obrębie Królestwa Polskiego, gatunek *Conomitrium Julianum*.

Kończąc ten krótki zarys, winienem zwrócić uwagę, że bryologiczne badania w ziemi Kaliskiej nie były dotąd przedsiębrane, i że mój przyczynek jest dopiero pierwszym krokiem na tej drodze, że przy dalszych poszukiwaniach w tym kierunku, na pewno znajdzie się daleko więcej rzadszych gatunków a prawdopodobnie uda odnaleźć i nowe. Ta krótka przezemnie podana notatka może być uważana jako materyał do geograficznego rozmieszczenia gatunków mchów w naszym kraju, i jako mały dodatek do tak obszernego

¹⁾ Eichler znalazł w dobrach Międzyrzeckich i w niektórych stanowiskach gub. Siedleckiej 207 gatunków. Pamiętnik Fizyograficzny Tom IV.

nych i cennych prac nieodżałowanej pamięci naszych bryologów: Chałubińskiego, Filipowicza, Błońskiego, Eichlera i innych.

6. Pan W. Sierpiński:

O szeregu potęgowym, który na swem kole zbieżności jest zbieżnym w jednym tylko punkcie.

Komunikat zgłoszony dn. 24 Stycznia 1912 r.

Celem niniejszego komunikatu jest zbudowanie szeregu potęgowego o promieniu zbieżności $R = 1$, zbieżnego na swem kole zbieżności tylko w jednym punkcie $z = 1$.

Lusin¹⁾ zbudował niedawno szereg potęgowy

$$\alpha_0 + \alpha_1 z + \alpha_2 z^2 + \dots \quad (1),$$

rozbieżny dla $|z| = 1$ i taki, iż

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n = 0. \quad (2).$$

Położmy

$$\text{oraz } \left. \begin{array}{l} c_{2n} = \alpha_n \\ c_{2n+1} = -\alpha_n \end{array} \right\} \text{ dla } n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (3).$$

Powiadam, że szereg

$$c_0 + c_1 z + c_2 z^2 + \dots \quad (4)$$

jest dla $|z| = 1$ zbieżnym w jednym tylko punkcie $z = 1$.

Do wód. Położmy przez skrócenie:

$$c_0 + c_1 + c_2 + \dots + c_n = s_n$$

Będziemy mieli, w myśl (3):

$$\text{oraz } \left. \begin{array}{l} s_{2n+1} = 0 \\ s_{2n} = \alpha_n \end{array} \right\} \text{ dla } n = 0, 1, 2, \dots,$$

zatem

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = 0,$$

w myśl (2).

Szereg

$$c_0 + c_1 + c_2 + c_3 + \dots$$

jest więc zbieżnym, co dowodzi zbieżności szeregu (4) dla $z = 1$.

¹⁾ Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. 32 (r. 1911), str. 388.

Niech teraz ζ oznacza liczbę zespoloną, spełniającą warunki:

$$|\zeta| = 1, \text{ oraz } \zeta \neq 1 \dots \dots \dots (5).$$

Założmy, że szereg

$$c_0 + c_1 \zeta + c_2 \zeta^2 + c_3 \zeta^3 + \dots$$

jest zbieżnym.

Szereg

$$(c_0 + c_1 \zeta) + (c_2 \zeta^2 + c_3 \zeta^3) + (c_4 \zeta^4 + c_5 \zeta^5) + \dots = \\ = \alpha_0 (1 - \zeta) + \alpha_1 \zeta^2 (1 - \zeta) + \alpha_2 \zeta^4 (1 - \zeta) + \dots$$

będzie więc tembardziej zbieżnym. Dzieląc wszystkie jego składniki przez liczbę $1 - \zeta \neq 0$, otrzymamy jeszcze szereg zbieżny

$$\alpha_0 + \alpha_1 \zeta^2 + \alpha_2 \zeta^4 + \alpha_3 \zeta^6 + \dots \dots \dots (6).$$

Położmy

$$\zeta^2 = z,$$

będziemy mieli $|z| = |\zeta^2| = 1$, w myśl (5).

Zbieżność szeregu (6) stałaby więc w sprzeczności z rozbieżnością szeregu Lusin'a dla $|z| = 1$.

Dowiedliśmy więc, że szereg (4) jest rozbieżnym przy wszelkim ζ , spełniającym warunki (5).

Jest wreszcie rzeczą jasną, że promieniem zbieżności szeregu (4) jest $R = 1$.

Uogólniając nieco metodę powyższą zbudowalibyśmy z łatwością szereg potęgowy, zbieżny dla $|z| = 1$ tylko w skończonej liczbie punktów, obranych dowolnie na kole $R = 1$.

W samej rzeczy, niech

$$z_1, z_2, z_3, \dots, z_{n-1} \dots \dots \dots (7)$$

będzie dany skończony zbiór punktów na kole $R = 1$.

Położmy, przez skrócenie:

$$\psi(z) = (z - z_1)(z - z_2) \dots (z - z_{n-1})$$

— będzie to wielomian całkowity względem z , stopnia $n - 1$.

Uporządkujmy szereg

$$\alpha_0 \psi(z) + \alpha_1 z^n \psi(z) + \alpha_2 z^{2n} \psi(z) + \dots$$

według rosnących potęg z ; udowodnilibyśmy z łatwością, że otrzymamy w ten sposób szereg potęgowy będzie zbieżnym dla $|z| = 1$ tylko w punktach (7).

Godnem uwagi jest, że nie dla każdego zbioru punktów Z , obranego dowolnie na kole $R = 1$, można zbudować szereg potęgowy, zbieżny we wszystkich punktach zbioru Z , zaś rozbieżny we wszystkich innych punktach koła $R = 1$. Dla dowodu wystarczy zauważyć, że zbiór wszystkich różnych szeregów potęgowych (zbieżnych lub rozbieżnych) ma moc *continuum*, gdy tymczasem zbiór wszystkich różnych zbiorów Z ma moc wyższą niż *continuum*.

RESUMÉ.

M-r W. Sierpiński:

Sur une série de puissances qui converge sur son cercle de convergence dans un point seulement.

Communication annoncée 24. I. 1912.

Le but de cette communication est de construire une série de puissances dont le rayon de convergence est $R = 1$ et qui converge sur son cercle de convergence seulement dans le point $z = 1$.

M. N. Lusin ¹⁾ a construit récemment une série potentielle

$$\alpha_0 + \alpha_1 z + \alpha_2 z^2 + \dots \quad (1),$$

divergente pour $|z| = 1$ et telle que

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n = 0 \quad (2).$$

Posons:

$$\text{et } \left. \begin{array}{l} c_{2n} = \alpha_n \\ c_{2n+1} = -\alpha_n \end{array} \right\} \text{ pour } n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (3),$$

Je dis que la série

$$c_0 + c_1 z + c_2 z^2 + \dots \quad (4)$$

sera pour $|z| = 1$ convergente seulement dans le point $z = 1$.

Démonstration.

Posons, pour abrégér:

$$c_0 + c_1 + c_2 + \dots + c_n = s_n, \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

¹⁾ Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. XXXII (1911), p. 388.

Nous aurons, d'après (3):

$$\text{et } \left. \begin{array}{l} s_{2n+1} = 0, \\ s_{2n} = \alpha_n \end{array} \right\} \text{ pour } n = 0, 1, 2, \dots,$$

or:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = 0,$$

d'après (2).

La série

$$c_0 + c_1 + c_2 + c_3 + \dots$$

est donc convergente, c'est ce qui démontre la convergence de la série (4) pour $z = 1$.

Soit maintenant ζ un nombre tel que

$$|\zeta| = 1 \text{ et } \zeta \neq 1 \dots \dots \dots (5).$$

Supposons la série

$$c_0 + c_1 \zeta + c_2 \zeta^2 + c_3 \zeta^3 + \dots$$

convergente.

La série

$$\begin{aligned} (c_0 + c_1 \zeta) + (c_2 \zeta^2 + c_3 \zeta^3) + (c_4 \zeta^4 + c_5 \zeta^5) + \dots = \\ = \alpha_0 (1 - \zeta) + \alpha_1 \zeta^2 (1 - \zeta) + \alpha_2 \zeta^4 (1 - \zeta) + \dots \end{aligned}$$

sera donc convergente d'une raison plus forte.

En divisant tous ses termes par le nombre $1 - \zeta \neq 0$, nous aurons encore une série convergente

$$\alpha_0 + \alpha_1 \zeta^2 + \alpha_2 \zeta^4 + \alpha_3 \zeta^6 + \dots \dots \dots (6).$$

Posons

$$\zeta^2 = z;$$

nous aurons $|z| = |\zeta^2| = 1$, d'après (5).

La convergence de la série (6) serait donc incompatible avec la divergence de la série de M. Lusin pour $|z| = 1$.

Nous avons donc démontré que la série (4) diverge pour tout ζ , satisfaisant aux conditions (5).

Il est enfin bien évident que le rayon de convergence de la série (4) est $R = 1$.

En généralisant un peu la méthode précédente il serait aisé de construire une série potentielle, convergente pour $|z| = 1$

seulement dans un nombre fini de points, choisis arbitrairement sur le cercle $R = 1$.

Soit en effet

$$z_1, z_2, z_3, \dots, z_{n-1} \dots \dots \dots (7)$$

un ensemble fini de points sur le cercle $R = 1$. Posons, pour abrégé:

$$\psi(z) = (z - z_1)(z - z_2) \dots (z - z_{n-1})$$

— ce sera un polynome entier en z , du degré $n - 1$.

Ordonnons suivant les puissances croissantes de z la série

$$\alpha_0 \psi(z) + \alpha_1 z^n \psi(z) + \alpha_2 z^{2n} \psi(z) + \dots;$$

nous démontrerons sans peine que la série potentielle ainsi obtenue convergera pour $|z| = 1$ seulement dans les points (7).

Il importe de remarquer que E étant un ensemble de points, donné arbitrairement sur le cercle $R = 1$, il n'est pas, en général, possible de trouver une série de puissances convergente dans tous les points de E et divergente dans tous les autres points du cercle $R = 1$. En effet, il suffit de faire attention que l'ensemble des toutes les séries potentielles (convergentes ou non) a la puissance du continu, celle de l'ensemble des tous les ensembles E étant supérieure.

7. Pan Edmund Malinowski:

O formowaniu się warstwy glonów w młodych półkach porostów naskalnych.

Komunikat zgłoszony dn. 15 Stycznia 1912 r.

Przedstawił p. Z. Wóycicki.

U wielu porostów naskalnych można zauważyć dokoła plechy ciemne nitki, biegnące odśrodkowo. U gatunków: *Rhizocarpon geographicum* L. i *Sporastatia testudinea* Ach. (fig. 1) są one dłuższe i w masie widoczne doskonale gołym okiem.

U porostu *Lecanora glaucoma* Ach. można je widzieć tylko pod mikroskopem. Te ciemne nitki znajdują się i pod plechą, czyli że plecha właściwa spoczywa na nich.

U innych porostów (*Pannaria*, *Placidium* ...) plecha spoczywa na pilśniowatym podłożu. Utwory, stanowiące podłoże plechy właściwej, Zukał nazywa *Hypothallus*'em i powiada: „ich möchte nun vorschlagen, jedes dieser mycelartigen Gebilde, unbeschadet seines sonstigen morphologischen Wertes, als *Hypothallus* zu bezeichnen, sobald nachgewiesen ist, dass aus ihm neue Thallusanlagen hervorgehen oder wenigstens unter besonders günstigen Umständen hervorgehen können“¹⁾.

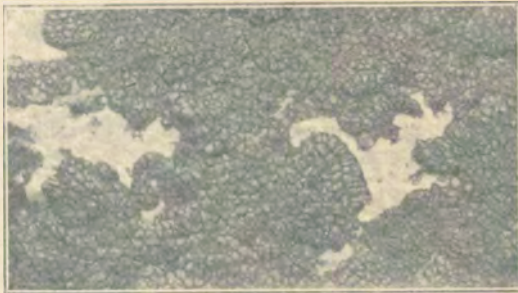


Fig. 1. *Sporastatia testudinea* Ach. Pólka na podłożu nitek przoduujących. Powiększone.

Podobne określenie *Hypothallus*'a nie jest ścisłe, jeśli chodzi o porosty naskalne, gdyż nowe pólka tych porostów mogą powstawać z pólka starych. Opisane przezemnie zjawiska regeneracji plechy są wyraźnym tego przykładem. U *Haematomma ventosum* Kbr., np., po odpadnięciu środkowych części plechy, wysokie pólka, leżące blisko środka, regenerują plechę w ten sposób, że wytwarzają pagórki na swej powierzchni, zwróconej ku środkowi. Na skutek rozrastania się tych pagórków jak również i podstawy, na której są one osadzone, cały ten utwór posuwa się po powierzchni obnażonej skały ku środkowi plechy.

To samo zjawisko można obserwować u *Acarospora glaucocarpa* (Whlb.) Kbr.²⁾.

¹⁾ Zukał: „Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten“. Sitz. K. Akad. Wiss. Wien. 1895, s. 529.

²⁾ Malinowski: „Sur la biologie des lichens épilithiques“. Bull. Ac. Sc. Cracovie. 1911.

Gdybyśmy więc chcieli nazywać Hypothallus'em utwory, z których powstają nowe części plechy, to tę samą nazwę musieliśmy zastosować do plechy właściwej wspomnianych porostów.

Morfologicznie i anatomicznie Hypothallus odróżnia się jednak wyraźnie od plechy właściwej, i dlatego nazwę tę należy dla niego zachować. Nie można jednak przypisywać wyłącznie zdolności wytwarzania nowych pólek utworom, które objęte są tą nazwą.

Hypothallus najczęściej spotykamy u porostów naskalnych, a składający się z grubych ciemnych nitek, stanowiących ciemne obrzeżenie dokoła plechy, pozwoliłem sobie nazwać nitkami przodującymi.

W komunikacie niniejszym staram się wykazać skąd biorą się glony w nowo powstających na podłożu nitek przodujących pólkach i w jaki sposób rozrasta się w nich warstwa glonów.

*

*

*

Jest rzeczą ogólnie przyjętą, że do nowopowstających pólek glony przybywają z zewnątrz. Zukał¹⁾ odróżnia dwie drogi, jakimi glony mogą się przedostawać w obręb Hypothallus'u. Mogą się one już znajdować na podłożu, gdzie je oplatają rozrastające się nitki przodujące lub też mogą padać wprost na powierzchnię Hypothallus'u.

Jeżeli glony padają na nitki przodujące i są otaczane przez nie lub przez wyrastające z pomiędzy nich nitki plechy — to powinniśmy znaleźć na skrawkach mikrotomowych poprzez brzeg plechy wszystkie stadya zagłębiania się glonów w rozrastającą się grzybnię.

U takich porostów jak *Sporastatia testudinea* Ach., *Rhizocarpon geographicum* L., *Lecanora* sp. . .²⁾, które posiadają wyrazne nitki przodujące, nie udało mi się znaleźć tych stadyów. Widziałem wprawdzie kilka razy pojedyncze glony pośród tych nitek, ale nigdy nie zauważyłem stadyów przejściowych pomiędzy pojedynczemi glonami, leżącemi na zewnątrz od masy nitek przodujących, a warstwą glonów wewnątrz plechy. Nitki przodujące wspomnianych gatunków stanowią dla glonów granicę nieprzebytą.

¹⁾ L. c.

²⁾ Opis tego gatunku znajduje się w mojej pracy, wyżej cytowanej.

Obserwowałem natomiast rzecz odmienną. Widziałem mianowicie wszystkie stadia przechodzenia glonów ze starych pól do młodych. Fig. 2 wykazuje, że warstwa glonów, tworząca się w nowo-powstającym półku (2), jest w łączności z warstwą glonów sąsiedniego, starszego półka (3). Przy zewnętrznym brzegu tej warstwy spotykamy oddzielone i jakby odsunięte od niej niewielkie gromadki glonów albo nawet pojedyncze glony. Najprawdo-

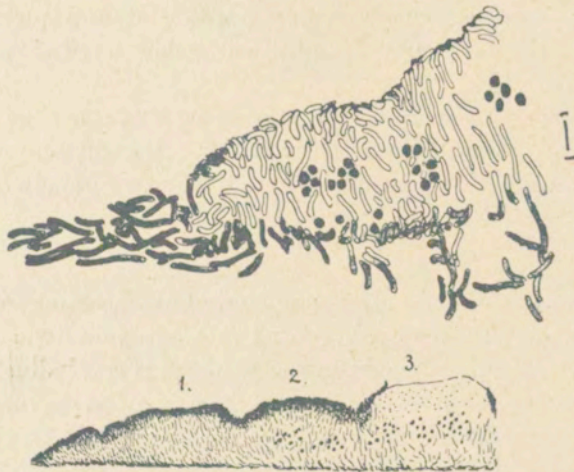


Fig. 2. I. *Lecanora* sp. Nitki przodujące ciemne; na ich podłożu spoczywa plecha właściwa, w której widać gromadki glonów.

II. *Sporastatia testudinea* A. Ch. 3—półko stare; 2—półko młodsze, okryte jeszcze całkowicie ciemną warstwą nitek przodujących.

podobniej, zostały one odłączone i odsunięte od masy glonów przez rozrastającą się wstawowo (interkalarnie) grzybnię.

Fig. 3 przedstawia te gromadki glonów oddzielone od warstwy nitkami równoległymi (a). Patrząc na ten rysunek, ma się wrażenie, że w tem miejscu (a) nitki silnie się rozrastają w kierunku odśrodkowym i pchają przed sobą gromadki glonów. Taki układ nitek jest charakterystycznym dla intensywnie rozrastających się części grzybni.

Zukał przewidywał ten sposób przemieszczania się glonów¹⁾. Lindau²⁾ również przypuszcza możliwość przesuwania glonów przez nitki grzybni.



Fig. 3. I. *Lecanora glaucoma*. Ach.
II. *Sporastatia testudinea* Ach. a—część grzybni,
rozzrastająca się interkalarnie, p — nitki przodujące.

Grzybnia porostów rozrasta się pasmami, t. z., że nitki jej nie rosną wszystkie równomiernie, lecz, że niektóre wiązki, pasma tych

¹⁾ Zukał: „Morphol. u. biolog. Untersuch. über d. Flechten“. Sitzb. k. Akad. Wiss. Wien. 1895. Odsyłacz do str. 561.

²⁾ Lindau: „Beiträge z. Kenntniss d. Gattung *Gerophora*“, Festschrift für Schwendener. Berlin.

nitek rosna szybciej od innych, przez co je wyprzedzaja. Fig. 4 przedstawia dwa takie pasma, zachodzace jedno przed drugie.

Sa one tam oznaczone strzalkami. Nie trudno jest zrozumiec dlaczego z dwuch stron takiego, intensywnie rozrastajacego sie pasma, nitki grzybni, lezace po za pasmem, sa rozluzniane, jak to przedstawia fig. 3, II, a.



Fig. 4. I. *Lecanora glaucoma*. A ch., brzeg plechy.

II. To samo, schematycznie, dla wykazania łączności pomiędzy warstwą glonów młodych i starych pólek.

Jestem daleki od twierdzenia, że u wszystkich porostów naskalnych, posiadających nitki przodujące, glony przechodzą ze starych pólek do młodych. Przeciwnie, mam to przekonanie, że u *Rhizocarpon geographicum* L. glony młodych pólek przychodzą



Fig. 5. I, II. *Sporastatia testudinea* A ch. (Schematycznie).

III. *Rhizocarpon geographicum*. L. (Schematycznie). Pólka (białe) spoczywają na ciemnej warstwie nitek przodujących.

z zewnątrz. Przynoszone są przez wiatr i odkładane na powierzchni nitek przoduujących. Czy nitki przoduujące otaczają te glony, tego nie widziałem. Obrazy jednak, jakie obserwowałem, składają mnie do przypuszczenia, że tak nie jest. Ciemne obrzeżenie utworzone przez nitki przoduujące nie jest jednolite, lecz tak samo jak i plecha właściwa, składa się z póltek, które przedstawione są na fig. 5, III. Otóż półka zielone *Rhizocarpon geographicum* L. powstają na tych czarnych półkach, utworzonych przez nitki przoduujące (fig. 5, III). Półka starsze (fig. 5, III) spoczywają na cieńszej warstwie nitek przoduujących. Jest to zrozumiałe: powstały one wcześniej, gdy warstwa ta była cienka.

RÉSUMÉ.

M-r Edmond Malinowski:

Sur la formation de la couche gonidiale dans les jeunes compartiments des lichens épilithiques.

Communication annoncée 15. I. 1912.

Présentée par M. Z. Wóycicki.

On admet généralement que c'est de dehors que viennent les algues des compartiments en voie de formation. Zuka¹⁾ distingue deux modes par les quelles les algues peuvent pénétrer à l'intérieur de l'hypothalle. D'abord elles peuvent préexister à l'hypothalle sur le substratum ou elles sont entourées par les hyphes précurseurs; ou bien elles tombent directement sur la surface de l'hypothalle.

En admettant la dernière hypothèse concernant l'attitude réciproque des algues et des hyphes, on devrait trouver sur les coupes microtomiques des bords du thalle les différents stades de l'enfoncement des algues dans le mycelium. Or, je n'ai trouvé rien de semblable chez des lichens aux hyphes précurseurs nettement marqués comme *Sporastatia testudinea* Ach. (Fig. 1), *Rhizocarpon geographicum* L., *Lecanora* sp.²⁾ (fig. 2, I). J'ai vu, il est vrai, des algues isolées, disseminées entre les extrémités des hyphes, mais je n'ai jamais observé les stades intermédiaires entre les algues dispo-

¹⁾ Zuka I. Morphologische und biologische Untersuchungen über die Flechten. Sitz. K. Akad. Wiss. Wien. 1895.

²⁾ Espèce décrit par moi dans le travail: „Sur la biolog. et l'écol. d. lichens épilith. Ac. Sc. Cracovie. 1911.

sées en dehors des hyphes précurseurs et la couche des algues disposées à l'intérieur du mycelium.

Les hyphes précurseurs des espèces nommées plus haut forment pour les algues une limite infranchissable.

Mais j'ai observé autre chose et notamment que les algues des compartiments âgés passent à ceux en formation.

Fig. 2, I et II nous montre que la couche des algues qui se forme dans un jeune compartiment est liée à la couche du compartiment voisin plus vieux que le premier. On voit près du bord extérieur de la couche gonidiale du jeune compartiment de petits groupes d'algues ou même des algues isolées, séparées de la masse principale des algues. Cette séparation est due, probablement, à la croissance intercalaire du mycelium. Fig. 3, I et II nous fait voir que les groupes d'algues sont séparées de la couche principale par des hyphes parallèles (*a*). En examinant cette fig. on reçoit l'impression que dans cet endroit (*a*) les hyphes croissent dans la direction centrifuge, et qu'ils poussent devant eux les groupes d'algues. Une telle disposition de hyphes est particulière aux parties du mycelium en train de se développer intensivement.

Zuka¹⁾ a prévu ce mode de locomotion des algues; Lindau²⁾, lui aussi admettait la possibilité de la véhiculation des algues à l'aide des hyphes du mycelium.

Le mycelium croît par zones, c. à d. que ses hyphes ne s'allongent pas à mesure, mais que certains faisceaux de hyphes, croissant plus vite que les autres dépassent ces derniers. Fig. 4, I représente deux de ces faisceaux dont un dépasse l'autre (ils sont marqués par des flèches).

Je suis loin d'affirmer que c'est chez tous les lichens épilithiques aux hyphes précurseurs que les algues passent des vieux compartiments aux jeunes. Au contraire, je suis enclin à supposer que chez *Rhizocarpon geographicum* L., p. ex., les algues des jeunes compartiments viennent du dehors. Elles y sont apportées par le vent et se déposent sur la surface des hyphes précurseurs. Si ces algues sont entourées ensuite par les hyphes précurseurs, voilà le

¹⁾ L. c. p. 561.

²⁾ Lindau: „Beiträge z. Kenntniss d. Gattung *Gyrophora*“, in Festschrift für Schwendener. Berlin.

qfait que j'ignore. Mes observations me portent quand même à croire u'il n'en est rien. La marge foncée formée par les hyphes n'este pas homogène, mais, pareillement au thalle proprement dit, elle se compose des compartiments représentés au dess. 5, III.

Les compartiments verts du *Rhizocarpon geographicum* L. se forment sur les compartiments noirs du hypothalle (hyphes pré-curseurs), fig. 5, III. Les compartiments verts plus anciens (plus gros) reposent sur la couche mince des hyphes pré-curseurs (fig. 5, III). Et ceci s'explique par ce fait que ces compartiments se sont formés au moment ou la couche des hyphes était encore très mince.

