

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODNICZYCH I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

JÓZEF BOROWIK, Bydgoszcz.

O ZASOLENIU ZATOKI GDAŃSKIEJ.¹

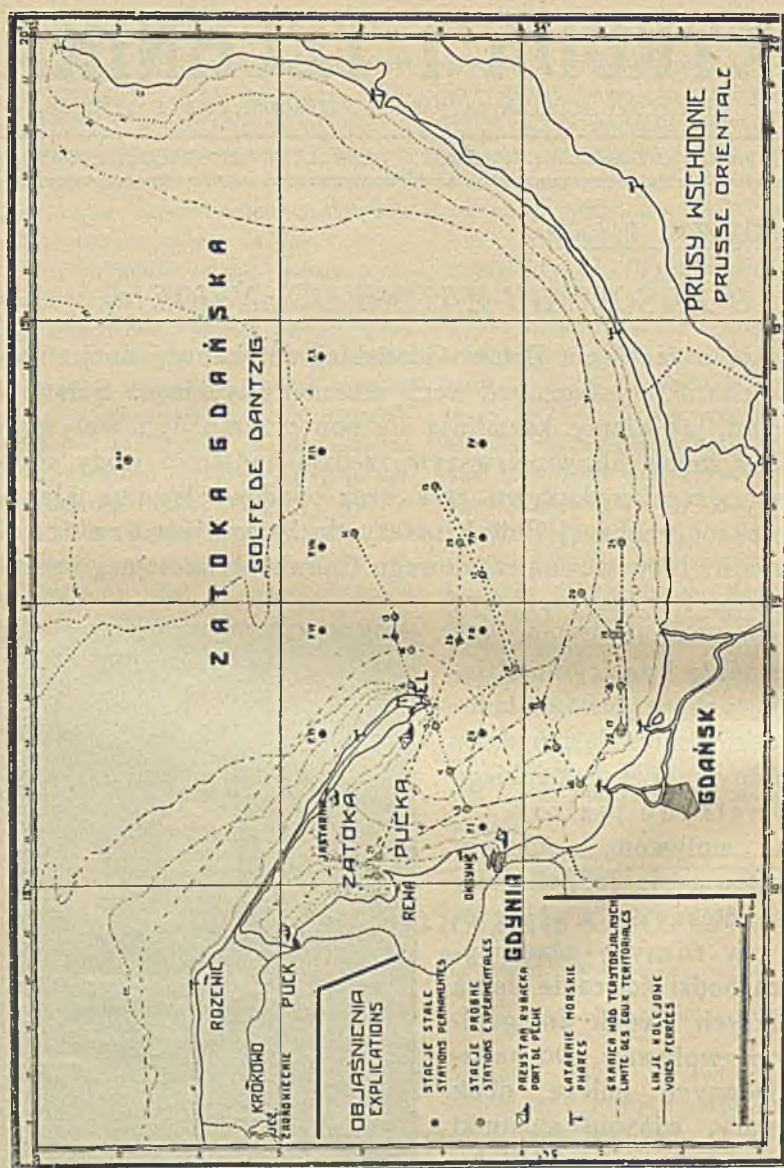
Mówiąc o zasoleniu Zatoki Gdańskiej, dotykamy jednej z najbardziej charakterystycznych cech morza Bałtyckiego. Stosunki na Bałtyku, jak wiemy, kształtują się pod przemożnym wpływem czynników lądowych, w pierwszym rzędzie nadmiaru wody słodkiej, pochodzącej z dopływu rzek oraz opadów. Według klasyfikacji oceanograficznej Bałtyk należy do kategorii mórz śródziemnych, typu wewnątrzlądowego (intrakontynentalnego); zasolenie więc Bałtyku może być doskonałym wskaźnikiem dla oceny stopnia i zasięgu oddziaływania tych wpływów lądowych, które zmierzają jakgdyby do zamiany morza Bałtyckiego w wewnętrzne jezioro.

Tym wpływom lądowym przeciwstawia się jednak inny czynnik potężny — wpływ oceanu; w różnych płaszczyznach zachodzi ścieranie się na Bałtyku tych dwóch antagonistycznych wpływów. Do najlepiej zbadanych należą, obok temperatury, właśnie stosunki słoności, wykazujące na Bałtyku wielką różnorodność. Mówiąc o zasoleniu Zatoki Gdańskiej, pragnę przedstawić na naszym przykładzie mechanizm ścierania się



Ryc. 148. Statek badawczy „Ewa”, zaopatrzony bogato w aparaturę oceanograficzną, na którym dokonywano pomiarów temperatury i słoności wody morskiej w 10 punktach Zatoki Gdańskiej.

¹ Odczyt wygłoszony na V. Ogólnopolskim Zjeździe nauczycieli geografii w Gdyni dnia 24 maja 1931 r.



Ryc. 149. Mapa Zatoki Gdańskiej z wyznaczonymi stacjami pomiarowymi. D XII (stacja międzynarodowa) i P I—X (stacje pomiarów autora).

dwóch zasadniczych czynników, które kształtują stosunki na całym Bałtyku: rzeki i oceanu.

Zanim przystąpimy do właściwego tematu, pragnę zwrócić uwagę na położenie geograficzne Zatoki Gdańskiej na Bałtyku. Stanowi ona południową część najbardziej obszernego wgłębienia,

t. zw. Basenu Centralnego, zajmującego niemal cały środkowy Bałtyk; na północo-wschodzie wglębiecie to graniczy z Zatoką Fińską, na północo-zachodzie zaś granicę stanowi ławica Środkowa. Otóż stosunki zarówno hydrograficzne, jak i biologiczne, ulegają na tym obszernym terenie nieznacznym tylko wahaniom i nie różnią się zasadniczo, szczególnie jeżeli chodzi o słoność, od stosunków, spostrzeżonych w Zatoce Gdańskiej.

Są to jednocześnie stosunki bardzo przybliżone do przeciętnych dla całego Bałtyku. To środkowe położenie naszych wód, a w związku z tem i bardziej ogólna wartość wyników, uzyskiwanych przy badaniu tej części morza Bałtyckiego, były już niejednokrotnie podkreślone w publikacjach Demela i naszych.

Gromadzenie materiałów dla charakterystyki Zatoki Gdańskiej pod względem zasolenia rozpoczęło się w sierpniu 1902 r. w związku z rozpoczęciem działalności świeżo założonej wówczas Rady Międzynarodowej do badań morza. Według programu badań hydrograficznych Bałtyku, ustalonego wspólnie przez Niemcy, Szwecję i Rosję w ramach zapoczątkowanej wówczas kooperacji międzynarodowej, zostały ustalone na Bałtyku stałe punkty obserwacyjne, na które periodycznie przybywał statek badawczy dla dokonania serji pomiarów termicznych i zbioru próbek wody dla określenia słoności. Jeden z takich punktów, tak zwaną stację D XII, umieszczono w Zatoce Gdańskiej o 35 mil na północ od ujścia Wisły ($54^{\circ}54' N$, $19^{\circ}15' E$). Wydawany przez Międzynarodową Radę do badań morza *Bulletin Hydrographique* zawiera wyniki spostrzeżeń, notowanych na tej stacji 4 razy do roku, w miesiącach lutym, maju, sierpniu i listopadzie, od r. 1902 począwszy, aż do wojny. Bogaty ten materiał dla charakterystyki Zatoki Gdańskiej pod względem zasolenia został po wojnie uzupełniony dzięki badaniom polskim. W szczególności *Vie w e g e r*¹ dokonał w sierpniu 1925 r. w Morskim Laboratorium Rybackim 14 określeń słoności wody, pobranej z warstwy powierzchniowej w różnych punktach Zatoki Puckiej; badania zaś hydrograficzne, prowadzone w ciągu ostatnich 3 lat pod naszym kierunkiem w Dziale Ekonomji i Organizacji Rybactwa, pozwoliły zgromadzić obfity materiał — razem około 600 spostrzeżeń — odnośnie sezonowo-

¹ Pomiarzy zawartości soli w wodach polskiego Bałtyku. Spraw. Kom. Fizjogr. Polskiej Akademji Umiej. T. LXII, Kraków 1925.

Porównaj również streszczenie: „Przyroda i Technika“, r. VIII, str. 25.



Ryc. 150. Jacht dozorczy „Gazda“.

wych wahań, temperatury i słoności w różnych warstwach dla 10 punktów Zatoki Gdańskiej. Dla pobieżnej charakterystyki wysiłku, który był niezbędny dla zgromadzenia przez nas materiału i jego opracowania, wystarczy przytoczyć parę cyfr: żeby odwiedzić 4 razy do roku nasze punkty obserwacyjne na Zatoce (w lutym, maju, sierpniu i listopadzie) trzeba było zrobić w ciągu 3 lat podróż, wynoszącą 1.200 mil morskich, czyli przeszło 2.000 kilometrów, co samo już zabiera blisko 150 godzin; żeby zebrać na tych punktach próbki wody i oznaczyć dokładnie temperaturę

na różnych warstwach, potrzeba było 120 godzin intensywnej i ciężkiej pracy conajmniej 4 osób na statku badawczym. Wreszcie sama praca analityczna chemika przy dokładnem ustaleniu zawartości soli metodą chlorową zajęła conajmniej 300 godzin.

W świetle tych danych możemy też właściwie ocenić przedwojenny wysiłek naukowy Niemiec w dziedzinie badania Bałtyku, dzięki któremu możemy nawiązać wyniki naszych badań do długiej serii spostrzeżeń, dokonanych w Zatoce Gdańskiej przed wojną. To, że spostrzeżenia przedwojenne zostały dokonane na jednym punkcie, bynajmniej nie pomniejsza wartości tego materiału dla charakterystyki stosunków całej Zatoki Gdańskiej, a nawet poważnej części Środkowego Bałtyku, zmiany zasolenia bowiem — jak będziemy mogli zaraz się przekonać — dokonywują

się zarówno w kierunku poziomym, jak i pionowym w granicach bardzo wąskich.

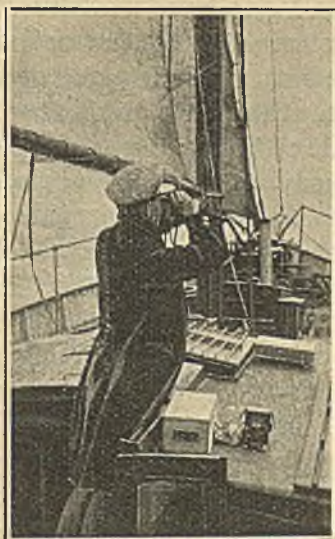
Należy wyjaśnić, że zasolenie mierzymy ilością rozpuszczonych soli mineralnych w wodzie morskiej, przyczem wyrażamy je w gramach na litr czyli jako *promille*; dla skrótu wyrazu słoność używamy symbolu *S*. Ze względu na stały stosunek między ilością poszczególnych składników soli, oznaczamy przy analizie zwykle jedynie ilość soli chlorkowych, strącając je przy miareczkowaniu zapomocą azotanu srebrowego.

Szczególnie charakterystyczną pod względem zasolenia jest dla środkowego wgłębienia Bałtyku — według badań Krümmela i Wittinga¹ — potężna warstwa górna wody, która na całej przestrzeni od wybrzeży polskich do Zatoki Fińskiej i od powierzchni do głębokości 50—60 *m* wykazuje minimalne wahania zasolenia 6‰ do 8‰, to znaczy 6 do 8 *g* soli na litrze wody morskiej, zależnie od położenia i sezonu. W tych warunkach musimy szczególnie dbać o możliwie dokładne ustalenie słoności, gdyż nawet zmiany, zachodzące w 2-gim znaku dziesiętnym, nie są obojętne przy ustalaniu słownia oddziaływania wchodzących w grę czynników, powiedzmy — odpływu rzek.

Jeżeli np. weźmiemy przeciętne za 10 lat przedwojennych obserwacji słoności na powierzchni Zatoki Gdańskiej — osobno dla każdego z 4 miesięcy, w których się zwykle dokonywa spstrzeżeń — otrzymamy następujące wyniki: słoność, oznaczona symbolem *S*, wyrażona w ‰ wynosiła w miesiącach:

Punkt D XII (54°54' N, 19°15' E)

| Okres 1903—1913 | Luty | Maj | Sierpień | Listopad | Przeciętnie |
|-----------------------------|------|------|----------|----------|-------------|
| <i>S</i> ‰ (na powierzchni) | 7.27 | 7.09 | 7.22 | 7.21 | 7.20 |



Ryc. 151. Orientowanie się co do pozycji na „Gaździe“.

¹ Krümmel G. Handbuch der Oceanographie. Stuttgart 1911.

Witting Rolf. Die Hydrographie der Ostsee — Zeitsch. d. Ges. f. Erdkunde. Jhr. 1919. Nr. 10.

Najwyższe zasolenie 7·27‰ przypada na luty, minimum zasolenia 7·09‰ obserwujemy w maju; ten spadek słoności rychło jednak ustępuje przed nową wyżką zasolenia w sierpniu; zmiany te, aczkolwiek nieznaczne, dokonują się stale i zależne są widocznie od dopływu słodkich wód Wisły. Właśnie maksymalne stany wody w dolnej Wiśle, a więc i największy dopływ wód wiślanych do Zatoki, przypada na miesiące, poprzedzające zniżkę zasolenia wód powierzchniowych Zatoki. Według naszych obliczeń dla okresu 1910 — 1927 r. odpływ w marcu wynosi przeciętnie 4·47 km³; w kwietniu — 4·59 km³, wówczas gdy przeciętny odpływ całoroczny Wisły wynosi 33·2 km³, czyli blisko 1/3 całorocznego odpływu przypada na te dwa miesiące wiosenne.

Natomiast na miesiące czerwiec i lipiec przypadają minimalne odpływy Wisły (1·81 km³ i 2·12 km³) i odpowiednio do zmniejszonego dopływu wód słodkich obserwujemy natychmiastowy wzrost słoności powierzchniowych wód w Zatoce.

Jeżeli teraz, abstrahując od zmian sezonowych, będziemy obserwować różnice w układzie pionowym, to aż do głębokości 50 m znajdziemy bardzo małe różnice w porównaniu z zasoleniem, ustalonym co tylko na powierzchni Zatoki Gdańskiej.

Przytaczamy niżej według Ruppina cyfry przeciętne dla zasolenia na rozmaitych głębokościach warstwy górnej na stacji D XII.

Przeciętne S‰ na różnych głębokościach w warstwie górnej Zatoki Gdańskiej.

| Głębokość w m | Luty | Maj | Sierpień | Listopad |
|---------------|------|------|----------|----------|
| 0 | 7·27 | 7·09 | 7·22 | 7·21 |
| 10 | 7·29 | 7·10 | 7·21 | 7·21 |
| 20 | 7·29 | 7·16 | 7·19 | 7·20 |
| 30 | 7·32 | 7·25 | 7·22 | 7·20 |
| 40 | 7·30 | 7·30 | 7·27 | 7·23 |
| 50 | 7·33 | 7·33 | 7·32 | 7·27 |

Widzimy, jak mało istotne są różnice słoności w potężnej 50-metrowej warstwie górnej: wynoszą one ‰/100 grama na litr w lutym i listopadzie i nieco więcej w sierpniu; jedynie w maju, więc pod wpływem większego dopływu wód słodkich, różnica między zasoleniem na powierzchni a zasoleniem na głębokości 50 m dorównywa spostrzeżonym poprzednio wahaniom sezonowym.

Tak samo zupełnie jednolitem pozostaje zasolenie warstwy po-

wierzchniowej w Zatoce, jeżeli chodzi o przestrzenny układ. Zarówno poprzednie badania w stosunku do całego środkowego Bałtyku, jak ostatnie badania nasze,¹ zgodne ze spostrzeżeniami poczynionymi przez Viewegera — wykazują, że o ile tylko nie wchodzi w rachubę wyjątkowo obfity odpływ Wisły, lub silne opady atmosferyczne — zasolenie na całej przestrzeni Zatoki Gdańskiej ma charakter zupełnie jednolity, a różnice nie przekraczają granic 2 znaku dziesiątego. Przytoczone niżej ustalenie słoności powierzchni na 10 punktach Zatoki Gdańskiej jest dostatecznie wymowne:

Polskie stacje hydrograficzne na Zatoce Gdańskiej.

| Znak stacji Data | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | Prze- ciętnie |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| Listopad 1929 . . | 7·00 | 7·00 | 7·00 | 6·76 | 7·03 | 7·00 | 6·89 | 6·94 | 7·03 | 7·05 | 6·97 |
| Luty 1930 . . | 7·20 | 7·14 | 7·20 | 7·25 | 7·21 | 7·21 | 7·20 | 7·20 | 7·20 | 7·20 | 8·29 |
| Maj 1930 . . | 6·49 | 6·76 | 6·58 | 6·80 | 7·02 | 6·65 | 6·74 | 6·93 | 7·02 | 6·26 | 6·72 |
| Sierpień 1930 . . | 6·89 | 6·94 | 6·93 | 6·98 | 6·96 | 7·03 | 6·98 | 6·94 | 7·00 | 7·03 | 6·96 |

Widzimy, że odchylenie od przeciętnej słoności w lutym 1930 wynosiło najwyżej $\frac{6}{100}$ g i zaznaczyło się jedynie w pobliżu ujścia Wisły. To samo spostrzegamy w miesiącach sierpniu i listopadzie. Jedynie w maju różnice są wyraźniejsze i rozpiętość jest większa.

Musimy dobrze zapamiętać ten kontrast: z jednej strony wyrażamy ilość wody wiślanej w *km sześciennych* — to jest w miliardach metrów sześciennych — z drugiej strony zasolenie w gramach soli na litr wody; z jednej strony zwiększa się dwukrotnie dopływ wód wiślanych, z drugiej strony zasolenie zmniejsza się jedynie o drobny ułamek grama ($\frac{18}{100}$ g) soli na litrze wody, co stanowi $2\frac{1}{2}\%$ w stosunku do początkowej zawartości soli. Widzimy wobec tego, jak mało uzasadnione ze stanowiska naukowego są nasuwające się *a priori* przypuszczenia, co do osładzającego działania Wisły na Zatokę Gdańską,

¹ Borowik J.: Połowy ryb śledziowych na Polskim Bałtyku i zależność ich od odpływów Wisły. — *Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa*. T. I. Suwałki 1926.

Borowik J.: The influence of the Vistula on the Gulf of Danzig. — *Congreso International de Oceanografía*. Sevilla 1929. T. I. Madrid 1930.

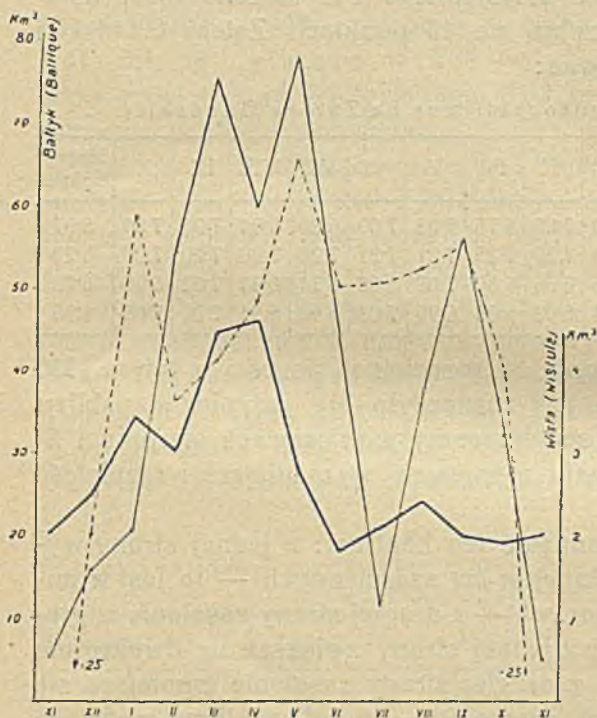
Borowik J.: Salinity variations in the Gulf of Danzig. — *III. Hydrological Conference of the Baltic States*. Warszawa 1930.

Borowik J.: Kilka przyczynków, stwierdzających oddziaływanie Wisły na stonki w Zatoce Gdańskiej. — *Kosmos*. T. 55, zesz. III—IV. Lwów 1931.

Bulletin Hydrographique 1928, 1929, 1930. Conseil Intern. d'Exploration de la Mer. Copenhagen.

jak trudne jest ustalenie obrazu rozprzestrzenienia wpływów wody wiślanej w Zatoce Gdańskiej i jak ryzykowne jest podawanie tego rodzaju schematów, z którymi spotykamy się czasem przy próbach popularnego wyjaśnienia stosunków w Zatoce Gdańskiej.

To, co jest charakterystycznym dla stosunków w Zatoce Gdańskiej, powtarza się identycznie w zasadniczych liniach na całym Bałtyku. Prof. Witting szacuje na 467 km^3 sumę dopływu wód



Ryc. 152. Wykresy odpływu Wisły i Bałtyku. Odpływ Wisły — linia tłusta; odpływ Bałtyku — linia zwykła nieprzerywana (wg obliczeń Jacobsena) — linia przerywana (wg obliczeń Wittinga) w ciągu 12-u miesięcy.

śłodkich, pochodzących z rzek zlewiska morza Bałtyckiego; uwzględniając, że opady atmosferyczne z nadmiarem pokrywają straty wody, wynikające z parowania, przychodzi profesor Witting¹ do wniosku, że ogólny bilans wodny Bałtyku wykazuje corocznie 480 km^3 nadmiaru wody słodkiej. Obliczenia odpływu Bałtyku, przeprowadzone przez Jacobsena na podstawie pomiaru chyżości i kierunku prądów w Beltach i Sundzie, dały wyniki bardzo zbliżone do cyfr Wittinga, opartych na badaniach wodostan-

nów rzek i morza. Jakaż więc jest siła, która, pomimo odwiecznego działania tak niezwykłych ilości wody słodkiej, pozwala na utrzymanie na Bałtyku niezmiennych dla danego miejsca i głębokości stosunków zasolenia? Jaki jest mechanizm tego doniosłego zjawiska?

Tą potęgą jest ocean. Musimy sobie uprzytomnić, że ilość

¹ Rolf Witting: Hafsyttan, geoidytan och landhöjningen utmed Baltiske Hafvet och vid Nordsön, Fennia 39 Nr. 5. Helsingfors 1918.

soli, zawarta we wszechmorzu, wynosi według obliczeń Berget'a 21·8 milionów km^3 , tak że wystarczyłaby na pokrycie całej kuli ziemskiej warstwą o grubości 50 *m*. Z chwilą, gdy Bałtyk ma stałe połączenie ze wszechmorzem, następuje zjawisko gwałtownego mieszania się wód różnej koncentracji, którego wynik został ujęty niedawno przez Knudsena w lapidarnej formie prawa, głoszącego, że ilość soli w danym miejscu jest jednostką stałą. W szczególności rzecz się odbywa w ten sposób, że w miarę, jak wody o niższej koncentracji odpływają z Bałtyku do morza Północnego warstwą górną, jednocześnie dołem struga wody o wysokim zasoleniu oceanicznym tworzy prąd w kierunku odwrotnym i zasila Bałtyk w sól w tym samym stopniu, w jakim nadmiar wody słodkiej miałby ją w Bałtyku spłókać. Ten głębinowy prąd słonej wody przedziera się najsilniej w lecie, czyli w okresie największego odpływu nadmiaru wody z Bałtyku; prąd ten podnosi słoność nie tylko w dolnych partjach Bełtów i Sundu, lecz przelewa się stamtąd do basenu Arkony i niecki Bornholmskiej, aż wreszcie za pośrednictwem rynny Słupskiej przecieka na głębokości 50—65 *m* do głębi Gdańskiej, zasila ją w nowe zapasy wody o wysokim zasoleniu i zdąża w ten sposób do wyrównania równowagi, zachwianej chwilowo przez dopływ wód wiślanych.

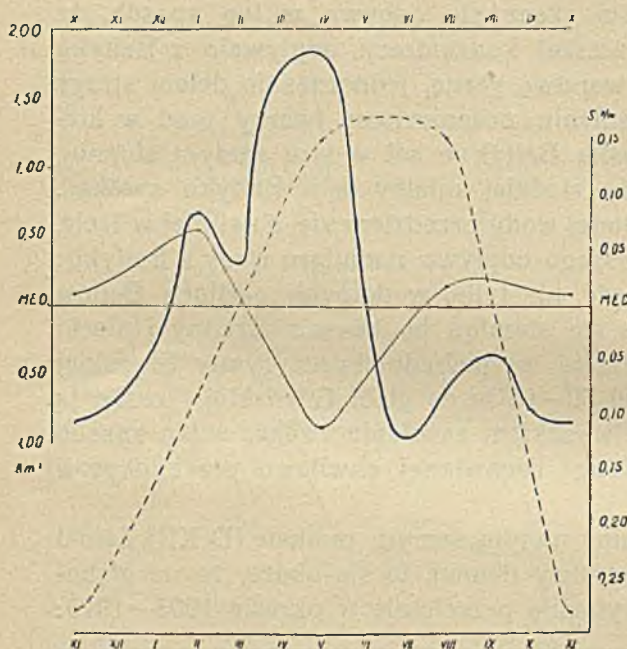
Istotnie, jeżeli zbadamy na tym samym punkcie (D XII) Zatoki Gdańskiej zasolenie warstwy dennej, to się okaże, że na głębokości 105 *m* słoność wynosiła przeciętnie w okresie 1903—1913:

| | M i e s i ą c e | | | | Przeciętna roczna |
|----------|-----------------|-------|----------|----------|-------------------|
| | Luty | Maj | Sierpień | Listopad | |
| S‰ . . . | 11·59 | 11·82 | 11·82 | 11·39 | 11·65 |

Najwyższa słoność, wynosząca 11·82‰, przypada na okres wiosenny i letni, czyli na czas najwyższego odpływu wód wiślanych; to znaczy, że zmiany zachodzące w warstwie dennej zależne są bezpośrednio od czynnika antagonistycznego — od oceanu. Jesteśmy świadkami dalekiego odgłosu transgresyj oceanicznych, widzimy tak blisko przy nas jakby oddech wszechmorza.

Nawiązując jeszcze raz do środkowego położenia naszego nad Bałtykiem, pragnę zwrócić uwagę na zbieżność, która zachodzi w pewnej mierze między sezonowymi wahaniami odpływu Wisły a zmianami chyżości prądu, odprowadzającego nadmiar wody

z Bałtyku; nietylko więc Zatoka Gdańska jest wyrazicielką średnich stosunków na morzu Bałtyckim, ale też Wisła jest w pewnym stopniu indykatorem, dającym ogólny obraz oddziaływania rzek na Bałtyk. O ile więc dopływ warstwą denną wody o wysokim zasoleniu zależny jest od wielkości odpływu nadmiaru wód rzecznych z Bałtyku, staje się jasnym paradoksalne na pierwsze wejście zjawisko, że właśnie po okresie najwyższych stanów wody



Ryc. 153. Wykresy, dające obraz stosunku między odpływem Wisły a zasoleniem warstwy powierzchniowej i dennej w Zatoce Gdańskiej.

Odpływ Wisły (linja ciągła), zasolenie warstwy powierzchniowej (linja zwykła nieprzerwana) i zasolenie warstwy dennej Zatoki Gdańskiej (linja przerywana). Na rzędnych wyznaczone są przeciętne.

w Wisle spotykamy się z najwyższym zasoleniem na dnie Zatoki Gdańskiej, po okresie zaś niskich stanów Wisły następuje zmniejszenie zasolenia.

Należy w każdym razie zapamiętać, że w warstwie dennej nietylko znajdujemy znacznie wyższe zasolenie, ale też znacznie większa jest tam rozpiętość sezonowych zmian zasolenia, wynosząca tu blisko $\frac{1}{2}$ grama na litrze, czyli przeszło 3 razy więcej, niż na powierzchni. Na całej zaś przestrzeni centralnej niecki Bałtyckiej

warstwa denna, położona na głębokości 80—100 m, ma jednolite zasolenie, wynoszące od 10—12‰. Jest to więc kolosalny zbiornik zapasów soli, który musi odgrywać czynną rolę w regulowaniu stosunków słoności na Bałtyku, jak o tem można sądzić ze zmian zasolenia bardziej wyraźnych, niż obserwowane przez nas na powierzchni.

W jaki sposób odbywa się takie uruchomienie zapasów soli przekazanych z oceanu?

Odpowiedź na to może nam dać jedynie analiza stosunków,

zachodzących w warstwie, którą Witting nazywa głębinową albo nieckową; warstwa ta, o grubości 15—25 m, położona na głębokości między 50—80 m, stanowi przejście od jednolitej warstwy górnej, ubogiej pod względem słoności, do warstwy dennej, również jednorodnej, ale bogatej pod względem zasolenia; w tej warstwie przejściowej obserwujemy wielką różnorodność stosunków, tu właśnie odbywa się to ścieranie się wpływów kontynentalnego z oceanicznym, tu następują najcharakterystyczniejsze objawy mieszania się wód. Przeprowadzone przez nas studia pozwalają rzucić nieco światła na zjawisko, zachodzące w tej warstwie w Zatoce Gdańskiej.

Otóż, gdy sporządzimy dla każdego sezonu 2 przekroje Zatoki Gdańskiej na linjach 2 rzędów punktów obserwacyjnych, przez nas ustanowionych, a więc po linii równoleżnika $54^{\circ}32'5'' N$ i $54^{\circ}42'5'' N$, i na przekrojach tych wrysujemy izohaliny, t. j. linje, łączące punkty o jednostajnym zasoleniu, powiedzmy co 1‰, otrzymamy następujący obraz: izohaliny będą wykazywały charakterystyczne wklęsnięcia i wypukłości, jakby były wygięte pod wpływem 2 sobie przeciwnych sił. Wklęsnięcia zaznaczają się od góry i formują się widocznie pod wpływem wód wiślanych szczególnie akcentują się one w profilu bliższym ujścia i, przy porównaniu 2 profilów z jednego okresu, wykazują one tendencje przesuwania się w kierunku wschodnim w miarę oddalania się od ujścia Wisły. Z drugiej strony, wypukłości zaznaczają się pod wpływem warstwy dennej, która wywiera jakby ciśnienie w górę; wychylenie to wykazuje tendencję przesuwania się w kierunku zachodnim w miarę przybliżania się do ujścia Wisły.

Zachodzą więc tu zjawiska, ogromnie podobne do tych, które zostały zbadane w cieśninach; masy wód wiślanych, wchodząc do Zatoki Gdańskiej, natychmiast łączą się z nią, mieszają się i powodują jakby soczewkę wody lżejszej o niższem zasoleniu, która odpowiednio do górujących wiatrów tworzy prąd powierzchniowy w kierunku Sambji. Powoduje to jednak w warstwie głębinowej i dennej reakcję w formie wytworzenia prądu głębinowego, idącego w przeciwnym kierunku i odnoszącego w kierunku wybrzeży gdańskich i polskich nowe zapasy wody o wyższej koncentracji. Prąd ten chwyta również opadające unosiny wiślane i przenosi je wraz z bardziej słoną wodą morską w kierunku Zatoki Puckiej, tworząc urodzajne podłoże dla rozwoju życia organicznego na łąkach morskich, użyźnianych unosinami

Wisły i mających sole morskie. Tem się też tłumaczy okoliczność, że w najdalszych zakątkach Zatoki Puckiej znajdował *Vie w e g e r* zasolenie, mało różniące się od zasolenia po drugiej stronie mierzei Helskiej, na pełnym morzu.

Pozostaje nam teraz streścić uzyskane wiadomości o zasoleniu Zatoki Gdańskiej:

1. Odróżniamy trzy zasadnicze warstwy; *a)* górną, która sięga głębokości 50—60 *m*, o jednorodnym, słabem zasoleniu około 7‰; *b)* denną, na głębokości 80—100 *m*, o jednorodnym zasoleniu wyższem, około 11‰ i *c)* głębinową, o charakterze przejściowym, posiadającą zasolenie zmienne i będącą terenem ścierania się wpływów rzecznych i oceanicznych.

2. Dzięki połączeniu Bałtyku z morzem Północnem, głębinowe warstwy Zatoki Gdańskiej są stale zasilane wodą słoną o wyższej koncentracji, przelewającą się przez rynnę Słupską w miarę dopływu prądu dennego przez Kattegat, Bełty i zachodni Bałtyk. Prąd ten wzmaga się pod koniec wiosny i w okresie letnim w zależności od wzmożonego odpływu nadmiaru wody mniej słonej z Bałtyku. Największa słoność na dnie Zatoki Gdańskiej, około 12‰, przypada na okres maj — sierpień.

3. Stosunki słoności w górnej warstwie Zatoki Gdańskiej pozwalają się dopatrywać wpływu Wisły głównie w sezonowych zmianach zasolenia, minimum bowiem przypada na okres największego odpływu, natomiast w miarę zmniejszania odpływu słoność wzrasta. Nie można natomiast ustanowić wyraźnych granic przestrzennych oddziaływania wód wiślanych.

4. Bardzo ważne zjawiska zachodzą w przejściowej warstwie głębinowej; świadczą one o wytwarzaniu się pod wpływem wód wiślanych prądów: jednego, powierzchniowego, ulegającego wpływom górujących w danym czasie wiatrów — i drugiego, głębinowego, w kierunku odwrotnym do pierwszego, który przenosi w kierunku wybrzeży polskich wody o wyższej koncentracji, oraz żyzne unosiny Wisły.

5. Stosunki zasolenia w różnych warstwach Zatoki Gdańskiej mało się różnią od stosunków w rozległym basenie Środkowego Bałtyku i bliskie są do przeciętnych stosunków dla całego Bałtyku.

*

Nie wyczerpalibyśmy jednak tematu, nie potrącając o kwestje składników wody morskiej na Bałtyku. Już to, że źródłem soli, stale i bez przerwy odnawianem, jest woda głębinowa oceaniczna,

wskazuje, że pod względem składu, woda Bałtyku nie powinna się różnić od wody oceanicznej, jedynie pod względem koncentracji. Należy nadmienić, że pierwszą analizę wody morskiej dokonał Lavoisier w 1772 r.

Vieweger na podstawie próbnych analiz stwierdził, że „zasadniczy stosunek soli różnych metali nie zdaje się odbiegać od normalnego dla wody morskiej“. Najczęściej obecnie powołuje się na dane Dittmar'a na podstawie 77 analiz wody morskiej, dokonanych podczas ekspedycji Challengera. Johnston podaje dla różnych mórz stosunek procentowy udziału poszczególnych jonów:

| Jony | 77 prób Dittmar'a ze wszyst- kich mórz | 22 próby z Atlan- tyku | Bałtyk | Śród- ziemne morze | Czerwone morze | Ocean Indyjski |
|------------------------------------|---|------------------------------|--------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Cl</i> | 55.3 | 55.2 | 55.0 | 55.5 | 55.6 | 55.4 |
| <i>SO₄</i> | 7.7 | 7.9 | 8.0 | 7.7 | 7.6 | 7.8 |
| <i>Na</i> | 30.6 | 30.3 | 30.5 | 30.4 | 30.8 | 30.9 |
| <i>Mg</i> | 3.7 | 3.9 | 3.5 | 3.6 | 3.9 | 3.7 |
| <i>Ca</i> | 1.2 | 1.2 | 1.7 | 1.3 | 0.9 | 1.2 |
| <i>K</i> | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 0.9 |
| <i>S⁰/₀₀</i> | 33.01 — 37.37 | 36.01 | 7.21 | 38.97 | 39.76 | 35.53 — 36.68 |

Widzimy więc, jaka niezwykła istnieje tendencja do utrzymania jednorodności składników soli w wodzie morskiej. Odpowiada to tendencji utrzymania jednorodnego składu gazowego naszej atmosfery, co jest zrozumiałe ze względu na to, że te same prawa rządzą w obu środowiskach.

Musimy wreszcie zdać sobie sprawę z tego, na jakie sole składają się wymienione co tylko jony. Wchodzi tu w rachubę głównie 5 soli. Gros stanowi chlorek sodu — zwyczajna sól kuchenna — około 27 g na litrze, czyli około 78% ogólnej zawartości soli. Poza tem zaś chlorek magnezowy, stanowiący około 11%, siarczan magnezowy około 5%, siarczan wapnia (gips) około 4%, wreszcie chlorek potasu około 1%; reszta wszystkich soli wynosi mniej niż 1/5%.

Podajemy niżej (na str. 350) w tabeli zestawienie głównych soli według rozmaitych autorów.

Podając te składniki wody morskiej, odczuwam prawdziwą potrzebę zwrócić w końcu uwagę na dwie zasadnicze sprawy wiążące się ze studjami nad słonością wody morskiej.

| Sole | Joubin | Thoulet, w/g Vogla (1813) 150 analiz | | Krümmel, w/g Dittmara 77 analiz | |
|--|----------------|---|-------|------------------------------------|-------|
| | gramów na litr | gramów | ‰ | gramów | ‰ |
| <i>Na Cl</i> . . . | 27·373 | 26·86 | 78·3 | 27·21 | 77·8 |
| <i>Mg Cl₂</i> . . | 3·363 | 3·24 | 9·4 | 3·81 | 10·9 |
| <i>Mg SO₄</i> . . | 2·243 | 2·20 | 6·4 | 1·66 | 4·7 |
| <i>Ca SO₄</i> . . | 1·323 | 1·35 | 3·9 | 1·26 | 3·6 |
| <i>K Cl</i> . . . | 0·592 | 0·58 | 1·1 | — | — |
| <i>K₂ SO₄</i> . . | — | — | — | 0·86 | 2·5 |
| <i>Ca CO₃</i> . . | 0·062 | — | — | 0·12 | 0·3 |
| <i>Mg Br₂</i> . . | 0·054 | 0·07 | 0·2 | 0·08 | 0·2 |
| <i>S</i> [‰] ₁₀₀ . . . | 35·064 | 34·30 | 100·0 | 35·00 | 100·0 |

Więc najpierw! Historia pochodzenia wody morskiej łączy się organicznie z podstawowemi zagadnieniami ukształtowania się naszej planety. Znany geolog Janssen na jednym z kongresów międzynarodowych powiedział mniej więcej tak: „Jeżeli studja nad składnikami słońca dają tyle materiału dla zrozumienia bu-



Ryc. 154. Na statku „Pomorzanin“ (na którym dokonywano pomiarów w r. 1929). Dowództwo statku wraz z pracownikami E. K. O.

dowy naszego globu, to właśnie na podstawie analizy widma słonecznego można udowodnić, że słoność oceanów na ziemi powstała jednocześnie z ukształtowaniem się wody“. Słoność jest więc najdawniejszą i najistotniejszą cechą wody morskiej.

Teraz druga sprawa. Gdy zastanowimy się nad składnikami soli morskiej, musi zwrócić naszą uwagę, że nie tylko te same

pierwiastki, ale nawet połączenia tych pierwiastków spotykamy niemal w tym samym stosunku w osoczu krwi ludzkiej. Prowadzone przez fizjologów porównania składu tkanek i krwi najrozmaitszych organizmów prowadzą do wniosku, że morze jest więcej niż kolebką życia organicznego i jedynym terenem, na którym przez długie czasy kształtowały się różne formy, coraz bardziej doskonałe. Morze wycisnęło piętno na całym ustroju organizmów zwierzęcych. Możemy twierdzić, że nietylko bezkręgowce, ale i wyższe organizmy zwierzęce wśród kręgowców, a nawet nasz organizm ludzki, jest — jak mówi Quinton¹ — „prawdziwym



Ryc. 155. Statek badawczy „Ewa” na wodach szwedzkich.

akwarjum, w którym żyją dalej w warunkach środowiska morskiego komórki, które się nań składają“. Organizmy zwierzęce porzuciły morze i opanowały lądy, ale mogły to uczynić jedynie dlatego, że stworzyły w sobie warunki odpowiednie dla egzystencji komórek, na wzór i podobieństwo warunków środowiska morskiego.

Czyż wobec tego nie płynie z najgłębszych podstaw naszej egzystencji, z samej natury naszego ustroju organicznego, żywiołowy pęd do morza, któremu żadne ekonomiczne, polityczne i rasowe przeszkody nigdy nie potrafią postawić skutecznej tamy!?

Jest to najbardziej naturalny pęd — pęd do źródła życia i potęgi!
(Z Działu Ekonomji i Organizacji Rybactwa P. I. N. G. W. w Bydgoszczy Nr. 58).

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ, Kraków.

O NOWEJ TEORJI DZIAŁANIA USTROJU NERWOWEGO (TEORJI WEISSA).

II.

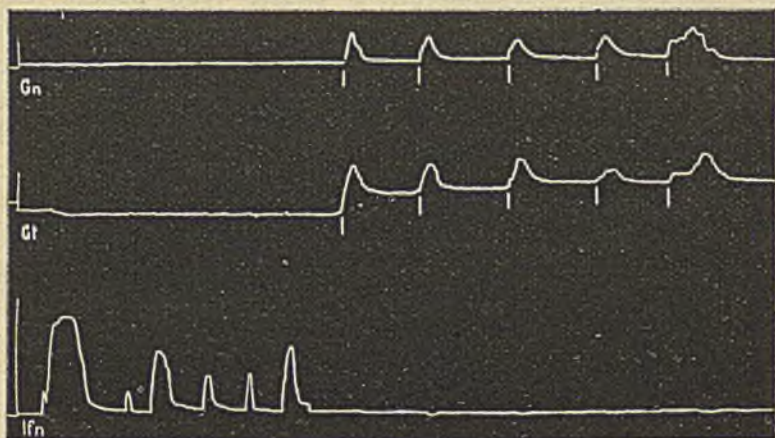
Mamy więc tu z jednej strony potwierdzenie poprzednich wyników Weissa i to na osobniku dużym, którego ruchy wypadają znacznie efektowniej, niż ruchy łapek salamandry, i do tego za-

¹ René Quinton: L'eau de mer — milieu organique. Paris 1922.

opatrzonym w trzy homologicznie poruszające się kończyny. Ale jednocześnie powstaje nowa komplikacja: oto, jak wyżej zaznaczono, odruchy dają się wywołać w ten sposób ze wszystkich trzech kończyn. Tak więc okazuje się, że nie tylko wszystkie trzy kończyny jednakowo działają, ale również jednakowo czują. Układ centralny nie jest w stanie odróżnić swych kończyn także pod względem czucia. Celem wytłumaczenia tego zjawiska Weiss postępuje w sposób bardzo prosty: przypuszcza, że pomiędzy zakończeniami czuciowymi a centrum musi istnieć taka sama zależność, jak pomiędzy zakończeniami ruchowymi, względnie mięśniami, a ośrodkiem. Jednakże sprawa bynajmniej nie jest tak prosta. Wszakże w danym wypadku stacje, wysyłające energję o różnej formie, muszą się znajdować na obwodzie, w zakończeniach czuciowych, zaś odbiorcze rezonatory w ośrodku. Z tego dalej wynika, że już nie tylko każdy mięsień i jego ośrodek ruchowy muszą być specjalnie rezonacyjnie nastrojone, aby się z sobą porozumieć, lecz że każde zakończenie nerwowe czuciowe musi posiadać swą własną formę energji, przy pomocy której może się porozumieć z ośrodkiem. O ile liczba mięśni, a co za tem idzie, i specjalnych form energji jest stosunkowo mała, o tyle zakończeń liczby nerwowych są olbrzymie. Potrzeba więc olbrzymiej liczby form energji, aby w ten sposób wytłumaczyć dane zjawisko. Również, o ile mięśnie są ściśle określone jednostkami, każdy z nich posiada różną budowę anatomiczną, a także histologiczną, tak że pewne różnice w zachowaniu się mięśni w stosunku do układu centralnego są zrozumiałe, o tyle przeciwnie nie rozumiemy, co powodować może wytwarzanie odmiennych, różne formy energji nadających zakończeń nerwowych, położonych np. w skórze w bezpośredniem sąsiedztwie.

Weiss słusznie postarał się z całą pewnością wykazać, że homologję ruchów powoduje jednoczesność skurczów poszczególnych jednoimiennych mięśni. W tym celu wykonał on szereg transplantacyj poszczególnych mięśni u ropuchy. Przeszczepianie mięśni z jednego osobnika na drugi (t. zw. homotransplantacja) nie dało tu dobrych wyników, wobec czego wykonywał on przeszczepianie mięśnia danego z jednego miejsca na drugie (autotransplantacja). Przeszczepienie udało się na całym szeregu mięśni, przyczem z jednej strony ciała przeszczepiano je na drugą, w okolicę kości ogonowej, gdzie rozpinano mięsień

między wyrostkiem poprzecznym kręgu krzyżowego a końcem kości ogonowej. Do mięśnia transplutowanego doprowadzano nerw ze splotu tej strony ciała, na którą go przeszczepiano, a więc z tego samego splotu, z którego zaopatrywany był i drugi normalny mięsień jednoimienny. Uważano przytem na to, aby dobrać nerw tak, by w nim nie przebiegały włókna dla jednoimiennego normalnego mięśnia, chodziło bowiem o uniknięcie zarzutu, że oba mięśnie są unerwione przez wypustki jednych i tych samych komórek, co byłoby wówczas podstawą jedno-



Ryc. 156 (Podług P. Weissa). *Gn* — krzywa, zapisana przez mięsień lydkowy normalny, *Gt* — krzywa, zapisana przez m. lydkowy transplutowany, *Ifn* — krzywa mięśnia kontrolnego.

czesnego ich funkcjonowania. Inaczej mówiąc, wykluczono w ten sposób możliwość anatomicznej wspólnej zależności obu mięśni od komórek nerwowych.

Po upływie odpowiedniego czasu, gdy mięsień wgoił się należycie, a skurcze, jakie widać w nim było przez skórę, pozwalały wnosić, że unerwienie jego zostało również zregenerowane, przystąpiono do badania 28-miu osobników, u których zabieg udał się całkowicie (z pośród blisko 100 operowanych). Przy badaniu preparowano u danej ropuchy mięsień transplutowany, następnie jednoimienny mięsień normalny, oraz jakiś mięsień kontrolny, przyczem jako ten ostatni brano różne mięśnie, zaopatrywane przez splót nerwowy badanej kończyny. Każdy z mięśni po wypreparowaniu był połączony z osobnym przyrządem, służącym do zapisywania jego długości. Cały ten zabieg wykonywano w narkozie i po obudzeniu się ropuchy przystępowano do wywoływania

odruchów. Przez różnorodne podrażnianie różnych okolic ciała otrzymywano jako reakcję skurcze różnych mięśni. Starano się dobierać takie bodźce, które powodowały skurcz albo tylko mięśnia kontrolnego, albo tylko jednoimiennego normalnego. Wyniki przy tem otrzymane dają się podzielić na trzy części.

Do pierwszej części Weiss zalicza 13 z pośród badanych ropuch, u których zawsze skurczowi mięśnia jednoimiennego normalnego towarzyszył skurcz mięśnia transplantowanego, a nigdy skurcz tych mięśni nie występował oddzielnie. Ryc. 156 przedstawia jedną z krzywych, otrzymanych w czasie tych badań. Górna krzywa jest w nim wyrazem długości mięśnia łydkowego normalnego, środkowa dotyczy mięśnia łydkowego transplantowanego, zaś dolna mięśnia kontrolnego, którym był w danym wypadku mięsień biodrowo-strzałkowy. Naprzód wywołano szereg odruchowych skurczów mięśnia kontrolnego, przyczem, jak widać, oba mięśnie łydkowe nie zmieniają wcale swej długości. Następnie wywołano kilka skurczów mięśnia łydkowego normalnego, któremu towarzyszą stale jednoczesne skurcze transplantowanego mięśnia. Widać stąd, że w odnośnych trzynastu wypadkach otrzymano wyniki, najzupełniej z teorią rezonacyjną zgodne. Zgodność dalszych doświadczeń mniej jest doskonała.

Do drugiej części omawianych doświadczeń należy również 13 ropuch, u których mięśnie transplantowane zachowały się nieco odmiennie. Oto dawały one również stale skurcze jednoczesne ze skurczami jednoimiennych normalnych mięśni, lecz prócz tego kurczyły się zawsze wtenczas, gdy mięsień kontrolny wykonywał skurcz. Zmiana jednego mięśnia kontrolnego na jakikolwiek inny, oczywiście z tejże samej kończyny, nie zmieniła w niczem wyników, ponieważ mięsień transplantowany był czynny stale jednocześnie z każdym z mięśni odnośnej kończyny.

Do trzeciej wreszcie części danych doświadczeń zalicza Weiss dwa wypadki, zupełnie sprzeczne z teorią rezonacyjną. U tych dwóch wyjątkowych ropuch mięśnie transplantowane wykazywały zupełną samodzielność: skurcze ich nie towarzyszyły skurczom innych mięśni kończyny, lecz były zupełnie samoistne.

Aby wytłumaczyć nietypowe wypadki (t. j. drugą grupę doświadczeń), Weiss przypuszcza, że w niektórych wypadkach dzięki transplantowaniu zachodzić musi zaburzenie aparatu odbiorczego rezonacyjnego w mięśniach, dzięki czemu mięsień

staje się czuły nie tylko na podniety, dla niego przeznaczone, ale również na wszystkie podniety, do niego dochodzące. Dzięki temu, że podniety rozchodzą się zawsze wzdłuż wszystkich włókien, mięsień transplantowany reaguje w takich wypadkach na wszelkie podniety, przeznaczone dla wszystkich mięśni kończyny. Co do trzeciej grupy doświadczeń, Weiss nie widzi możliwości wytłumaczenia jej zgodnie ze swoją teorią.

Jak więc widać, teoria Weissa potrzebuje dodatkowych przypuszczeń, które mimo wszystko tłumaczą tylko część zjawisk, gdyż nie może ona objaśnić samodzielności mięśni w niektórych, co prawda wyjątkowych, przypadkach. Ale teoria rezonancyjna posiadać się zdaje inne, bardziej zasadnicze braki, które bardzo zmniejszają jej prawdopodobieństwo.

Mianowicie z odnośnych doświadczeń Weissa wiadomo, że, jeśli kończynę nadliczbową przetransplantować nie w bezpośrednie sąsiedztwo jakiegoś odnóża, lecz nieco dalej, wówczas unerwienie kończyny zostanie zregenerowane i kończyna zostanie wgojona zupełnie, jak w poprzednio wspomnianych wypadkach. Nerwy jednak, zaopatrujące ją, pochodzą wówczas będą nie z tych segmentów nerwowych, które zaopatrują normalną kończynę, lecz z sąsiednich. W takich wypadkach kończyna transplantowana nie porusza się homologicznie z kończyną sąsiadującą i, co więcej, nie jest nawet zdolna do wykonywania żadnych skoordynowanych ruchów. Trzeba stąd wnioskować, że rozchodzenie się tej jakiejś hipotetycznej energii odbywa się nie w całym systemie nerwowym, lecz tylko w obrębie najbliższych paru segmentów. Ponieważ zaś wypustki komórek w ośrodkach łączą ze sobą nie tylko sąsiednie segmenty, trzeba przypuszczać, że energia ta rozchodzi się tylko wzdłuż niektórych wypustek.

Skoro już jednak podniety rozchodzą się w paru sąsiednich segmentach, zdawałoby się naturalnem, że powinny one przechodzić również i na drugą stronę rdzenia kręgowego. Podniety te jednak nie mogą przechodzić na drugą stronę rdzenia, gdyż wiadomo z poprzednio opisanych doświadczeń, że mięśnie symetryczne mają to samo nastawienie rezonancyjne, ponieważ po przetransplantowaniu i zaopatrzeniu w nerw ze splotu z przeciwległej strony ciała dają jednoczesne skurcze z jednoimiennym mięśniem przeciwnej strony ciała. Skoro zaś posiadają to samo nastawienie rezonancyjne, nie mogą otrzymać podnięt z przeciw-

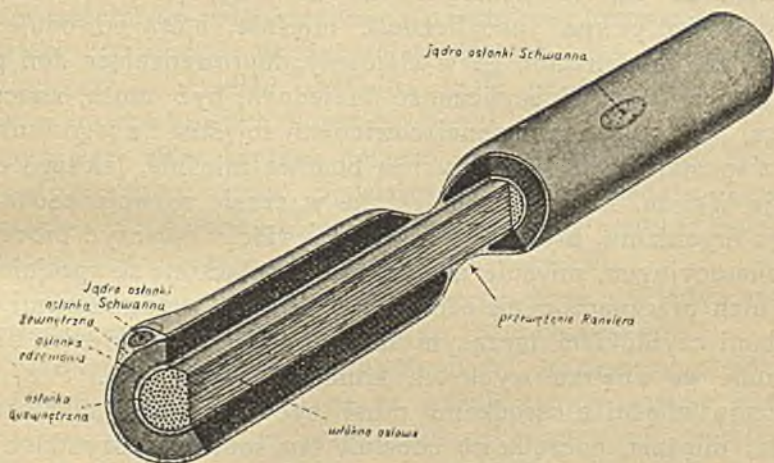
ległej strony, gdyż wówczas skurcze odbywałyby się stale symetrycznie, co nie ma miejsca. To ograniczenie rozchodzenia się owej tajemniczej energii jest niezrozumiałe przez wzgląd na samą jej zasadę rozchodzenia się na wszystkie strony i jej przeciwstawienie starym poglądom, które przyjmują rozchodzenie się podnieć tylko wzdłuż niektórych wypustek jednej, względnie pewnej tylko grupy komórek.

W dalszym ciągu trzeba podnieść, że istnieje jakaś tendencja do oszczędzania form energii, przesyłanych do mięśni. Wiadomo przecież, że symetryczne mięśnie posiadają to samo nastawienie rezonacyjne. Prócz tego każdemu mięśniowi tylnego. odnóża odpowiada swem nastawieniem rezonacyjnym mięsień przedniego odnóża o podobnej funkcji, względnie o podobnem ułożeniu w stosunku do stawu. Conajmniej więc cztery mięśnie w organizmie są zaopatrzone w identyczne odbiorniki, przyczem zwracam uwagę na szczególną zależność odbiornika rezonacyjnego od funkcji danego mięśnia, względnie jego ułożenia w organizmie. Ta oszczędność pozostaje w rażącej sprzeczności z rozrzutnością, jaką znajdujemy w obrębie form energii, pośredniczących pomiędzy zakończeniami i ośrodkami czuciowymi. Już poprzednio była mowa o tem, że każde zakończenie czuciowe, a takich są olbrzymie liczby, musi posiadać odmienną formę energii.

Rozumowanie Weissa, prowadzące do przyjęcia teorii rezonacyjnej, jest prawie dosłownie następujące: skoro jedna komórka nerwowa unerwiać może szereg organów (mięśni) i posiada jedną jedyną drogę do nich wszystkich, choć może każdym niezależnie kierować i to nawet jednocześnie, to organ obwodowy musi być w specjalny sposób nastawiony na tylko jeden sposób oddziaływania (t. j. jedną formę energii), aby nie oddziaływał na inne, rozchodzące się tą samą drogą, a dla niego nieprzeznaczone. Rozumowanie to wydaje się słuszne, ale założenia nie są bynajmniej pewne, bowiem nie można wcale z pewnością powiedzieć, że komórka nerwowa posiada jedną jedyną drogę do porozumiewania się z zaopatrywanymi przez siebie organami. Wręcz przeciwnie, tak badania histologiczne, jak również i fizjologiczne eksperymenty zdają się przemawiać przeciwko takiemu zapatrywaniu.

Oto z histologii wiadomo, że włókno nerwowe składa się z osłonek, oraz z t. zw. włókna osiowego, przebiegającego w środku.

Zgodnie z schematem budowy włókna nerwowego, przedstawionym na ryc. 157, włókno osiowe jest tworem złożonym: składa się ono z substancji międzywłókienkowej, płynnej, wypełniającej całe jego wnętrze, oraz z licznych i niezmiernie cieniutkich wzdłuż osi włókienka przebiegających t. zw. włókienek nerwowych. Włókienka te przebiegają nieprzerwanie od komórki, w której tworzą sploty bardzo skomplikowanej natury, do zakończeń ruchowych względnie czuciowych. Niektórzy autorzy twierdzą, że włókienka te biegną izolowane od siebie wzajemnie i nie łączą się ze sobą,



Ryc. 157. Schemat rdzennego włókna nerwowego (podług Abderhaldena).

ani odgałęziają, inni przeciwnie myślą, że włókienka często wchodzi w kontakt ze sobą przy pomocy licznych swych rozgałęzień. Włókienka te są tak cienkie i tak zmieniają się zależnie od sposobu przygotowywania preparatu, że niełatwo stwierdzić, po czyjej stronie jest słuszność.

Jedyną częścią przewodnią w każdym włóknie nerwowym mogą być tylko włókienka, a to przez wzgląd na ciągłość tych włókienek od samej komórki do zakończenia i brak ciągłości innych elementów składowych (Bethe). Za dalszy dowód służyć mogą doświadczenia, polegające na zaciskaniu sztucznym włókien nerwowych. Okazuje się, że przez zaciskanie zostaje z włókna osiowego wyciśnięta substancja międzywłókienkowa, przyczem ilość jej w zaciskanym odcinku nerwu zmniejszyć się może w stosunku do normy, jak 1:654, a mimo to przewodnictwo nerwu nic na tem nie traci. Przewodnictwo to

zanika dopiero wtenczas, gdy ucisk jest tak silny, że powoduje widoczne zmiany w obrębie włókienek nerwowych. Jeśli teraz pomyślimy, że w miejscu rozgałęzienia wypustki nerwowej włókienka nie rozgałęziają się, lecz wnikają do różnych odgałęzień, będziemy mieli możność objaśnienia izolowanego przesyłania podnieć z komórki do różnych mięśni, do każdego oddzielnie, i przyjęcie jakiegoś specjalnego nastawienia mięśni w stosunku do podnieć, przychodzących z ośrodka, nie będzie bynajmniej koniecznem.

Ciekawe doświadczenia Weissa wskazują jednak na to, że musi istnieć pewna specyficzność mięśnia, która powoduje odpowiednie zaopatrzenie go w elementy, doprowadzające doń podnieć z centrum. Specyficzność ta jednak, być może, znacznie więcej jest związana z umiejscowieniem mięśnia i z jego funkcją, niż z specjalną charakterystyczną budową mięśnia, jak tego chce teoria Weissa. Zrozumiałem jest, że w czasie rozwoju osobnikowego organizmu, a to samo musi oczywiście dotyczyć procesów regeneracyjnych, mięśnie muszą zostać połączone ze specjalnemi dla nich przeznaczonemi ośrodkami. Zgodnie z powyższemi wywodami czynnikiem łączącym mogą być tylko włókienka, umieszczone we wnętrzu wypustek komórek nerwowych. Przy tem łączeniu mięśni z ośrodkami musi być miarodajnym nie charakter mięśnia, początkowo zupełnie ten sam we wszystkich komórkach, przeznaczonych do wytworzenia mięśni, lecz położenie, umiejscowienie tych mięśni wobec innych elementów kończyny, a przedewszystkiem wobec stawów. Jeśli przyjąć wraz z Bethem, że włókienka nerwowe mogą przebiegać, nie łącząc się z innemi, nietylko przez wypustki jednego neuronu, ale przez parę neuronów, wówczas będziemy mogli przypuścić, że, nie jak dotychczas przyjmowano, komórka, połączona swą wypustką z mięśniem, jest dla tegoż czynnikiem wysyłającym podnieć, lecz inna jakaś, bardziej odległa, pozostająca z mięśniem w kontakcie tylko za pośrednictwem włókienek nerwowych.

Przy regeneracji, gdy prócz normalnej kończyny wszczepiona zostaje nadliczbowa i zaopatrzona przez włókna, zwykle wysyłające wypustki do normalnej kończyny, musi znów każdy mięsień zostać połączony ze specjalnym ośrodkiem. Miarodajnem przy tem łączeniu jest, być może, położenie danego mięśnia, a może jego specyficzna budowa, czy charakter. Ponieważ w obydwu kończynach oba te czynniki są takie same, więc komórki ośrod-

kowe niejako nie mają możności odróżnić kończyny transplantowanej od normalnej własnej i dlatego jednoimiennie mięśnie odnóża normalnego i transplantowanego zostają połączone (zapewne przez włókienka nerwowe) z jednemi i temi samemi komórkami ruchowemi. Mięsień oddzielny, przetransplantowany na przeciwną stronę ciała i zaopatrzony przez włókna ze spłotu przeciwległej kończyny, dzięki swemu, jak trzeba przyjąć, specyficznemu charakterowi i nienormalnemu położeniu, zostaje połączony z tymże ośrodkiem, co i mięsień jednoimienny normalny, również zapewne przez pośrednictwo włókienek. W ten sposób jednoczesne dochodzenie podnieć do jednoimiennych mięśni oraz homologja ruchów zostałaby wyjaśniona w zrozumiałym sposobie i bez uciekania się do zbyt technicznych, z wielu względów mało prawdopodobnych hipotez o jakichś nowych formach energii.

Tych parę słów krytyki dotyczy samej tylko teorii Weissa, nie zaś jego doświadczeń. Spostrzeżenia jego posiadają ogromne znaczenie dla fizjologii układu nerwowego, gdyż pouczają się zdają o następujących ważnych własnościach nerwów:

1. Wzdłuż jednego włókna nerwowego może być jednocześnie przewodzonych wiele podnieć i to do różnych organów.

2. Istnieje pewna specyficzność mięśni oraz pewnego położenia mięśnia, które sprawiają, że każdy z nich zostaje w specjalny sposób, zapewne przez włókienka nerwowe, połączony z pewnym dla niego przeznaczonym ośrodkiem.

3. Komórką ruchową, t. j. udzielającą podrażnień dla danego mięśnia, może być nietylko ta, która z nim pozostaje w bezpośrednim związku zapomocą swej wypustki, lecz także i inna zupełnie komórka, pozostająca w związku z odnośnym mięśniem nie przez swój neuryt, lecz zapewne przez pośrednictwo włókienka nerwowego, które przejść musi przez parę neuronów, aby połączyć mięsień z odnośną komórką.

Dane te, jakkolwiek nie sprzeczne z zasadniczemi dotychczasowemi poglądami, są nowe i dają nieco odmienny charakter pracy układu centralnego, niż przyjmowano dotychczas. W związku z tem dotychczasowe pojęcia uległyby zmianom, ale bynajmniej nie tak zasadniczym, jak tego chce teoria Weissa.

Inż. JAN SZMID, Zagórz.

CELULOID.

Fabrykacja sztucznych mas plastycznych stanowi osobny, bardzo obszerny dział przemysłu chemicznego, niezwykle silnie rozwinięty w szeregu krajów; w Niemczech naprzykład ukazuje się specjalne czasopismo fachowe „Kunststoffe“, a we Francji wyłącznie tym zagadnieniom poświęcona jest „La Revue Générale de Matières Plastiques“.

Istotną cechą masy plastycznej jest jej zdolność przechodzenia pod wpływem pewnych czynników zewnętrznych w pośredni między stałym a ciekłym stan „plastyczny“, w którym daje się ona kształtować w dowolne, trwale pozostające formy.

Wśród ogromnej ilości najrozmaitszych gatunków mas plastycznych bezsprzecznie najważniejszą rolę odgrywa celuloid.

Według obliczeń dra W. Karo roczna światowa produkcja celuloиду wynosi w okrągłych liczbach 40 milionów *kg*, wartości 400 milionów złotych, z czego Niemcy produkują około 39%, Stany Zjednoczone Ameryki Pn. 37·5%, Japonja 8%, Anglja 8%, Francja 7·5%.

Ogromna produkcja niemiecka, zajmująca pierwsze miejsce w światowym zestawieniu, obliczona jest przedewszystkiem na eksport, to też w ciągu 1929 roku wywieziono z Rzeszy 4144 tonn wyrobów celuloidowych wartości około 42 milionów złotych, a od stycznia do listopada ubiegłego roku 2654 tonn, wartości około 27 milionów złotych.

W Polsce przemysł celuloidowy dotychczas właściwie nie egzystuje, mimo że zapotrzebowanie na wyroby celuloidowe jest dość znaczne, o czym mogą świadczyć dane, dotyczące wwozu tego produktu: z samych tylko Niemiec w ciągu 1929 roku sprowadziliśmy 191 tonn celuloidu wartości prawie 2 milionów złotych, a przez pierwszych dziesięć miesięcy ubiegłego roku import celuloidu osiągnął 107 tonn wartości zgórá miliona złotych.¹

Dr. C. H. Peters ogłosił w końcu ubiegłego roku artykuł, w którym podaje ciekawe szczegóły o sowieckim przemyśle fil-

¹ „Die Nitrocellulose“, Nr. 9, 1930, Deutschlands Außenhandel. Cyfry nie obejmują filmów kinematograficznych i fotograficznych. Dane statystyczne, dotyczące się handlu zagranicznego Polski w dziale chemicznym są, niestety, podawane w „Wiadomościach Statystycznych“ w tak ogólnych cyfrach, że zmuszony byłem do czerpania przytoczonych pozycyí z źródeł niemieckich.

mowym i celuloidowym. Rząd Rosji Sowieckiej zamknął granicę dla przywozu wyrobów celuloidowych, a jednocześnie udzielił francuskiemu towarzystwu „Societé Industrielle de Matières Plastiques“ koncesji na uruchomienie i prowadzenie w Rosji fabryki tych wyrobów, w konsekwencji czego wspomniane towarzystwo uruchomiło z początkiem 1928 r. pod Moskwą dużą wytwórnię, obliczoną na minimalną produkcję 50 tonn celuloideu rocznie. Istnieje prócz tego w Rosji jeszcze inna koncesyjna fabryka celuloideu pod Petersburgiem a surowy celuloid jest wyrabiany w zakładach przemysłowych Trustu Chemicznego.

Uzyskanie zezwolenia na przywóz wyrobów celuloideowych do Rosji Sowieckiej jest niezmiernie trudne, to też import tego towaru z Niemiec w ciągu dziesięciu miesięcy ubiegłego roku wyraża się skromną cyfrą 200 kilogramów.

* * *

Wynalazek celuloideu został opatentowany w 1869 r. w Stanach Zjednoczonych Ameryki Pn. przez braci Hyatt. W skład celuloideu wchodzi bawełna kolodjonowa (niskonitrowana nitroceluloza),¹ i kamfora, przyczem zawartość tej ostatniej waha się od 20 do 40%, a bawełny kolodjonowej od 80 do 60%. Niektóre przepisy kazały dodawać środków, ułatwiających żelatynizację bawełny kolodjonowej, jak np. trójkrezylofosfatu lub oleju rycynowego, jeżeli zaś chcemy otrzymać celuloid barwny, musimy wprowadzić barwnik. Te dodatki specjalne stanowią 2—3% całej masy.

Chociaż dwa główne składniki celuloideu nie występują w nim w stosunkach stechiometrycznych, to jednak pod wieloma względami zachowuje się on podobnie, jak określony związek chemiczny, co się przejawia między innymi i w tem, że celuloid wykazuje nowe specyficzne własności fizyczne i mechaniczne, różne od odpowiednich własności produktów wyjściowych, a rozłożenie go na składniki drogą procesów mechanicznych jest prawie niemożliwe do skutecznego. Mimo wszystko, nie można uważać celuloideu za określony związek chemiczny, jak również nie można traktować go jako mieszaninę mechaniczną. Najstuszniejszym, dziś ogólnie przyjętym, jest pogląd, według którego celuloid rozpatrujemy, jako wzajemny roztwór stały kamfory i bawełny kolodjonowej.

Posiadając w zwykłej temperaturze twardość, wynoszącą

¹ Porównaj artykuł Inż. J. Szmida p.t. „O lakierach nitrocelulozowych“. „Przyroda i Technika“, r. 1931, zes. 3, str. 120.

około 2^o wg. skali Mohs'a, oraz dość znaczną elastyczność, przechodzi celuloid przy ogrzaniu do 80—90^o w stan plastyczny, dając się z łatwością urabiać w dowolne kształty. Większa zawartość bawełny kolodjonowej podnosi twardość i temperaturę plastyczności celuloиду; przeciwnie, wyższy procent kamfory decyduje o łatwiejszym mięknięciu. Celuloid posiada ciężar właściwy, wahający się, zależnie od składu, między 1'35 a 1'40. W stanie czystym celuloid jest zupełnie przezroczysty, jest on niewrażliwy na ściskanie, tarcie i uderzenia, jest złym przewodnikiem elektryczności, łatwo zapala się od płomienia, zetknięcia z ciałem rozżarzonem lub ogrzaniem do wysokiej temperatury, spala się bardzo szybko, przeważnie jednak bez wybuchu. W niskich temperaturach celuloid staje się kruchy i łamliwy; powyżej 125^o—130^o mętnieje, tracąc swą przezroczystość, a ogrzany powyżej 140^o rozkłada się.¹ Świeży celuloid ma znikający czasem zapach kamfory, który także przejściowo występuje przy tarcu. Obróbka celuloиду jest bardzo łatwa i może być uskuteczniata bądź na zimno (obtaczanie, frezowanie, heblowanie, szlancowanie, borowanie), bądź też na ciepło przez formowanie pod zwiększonym ciśnieniem.

Mimo swej zasadniczej wady, którą jest znaczna łatwopalność, celuloid znajduje dziś niezwykle szerokie i wielostronne zastosowanie; wyrabia się z niego przedmioty toaletowe (grzebienie, szczoteczki, pochwy do nich i t. p.), zabawki, uchwyty do lasek i parasoli, guziki, różnego rodzaju przedmioty użytku medycznego, jak również wszelkie ozdoby, imitujące bursztyn, róg, kość słoniową, korale.

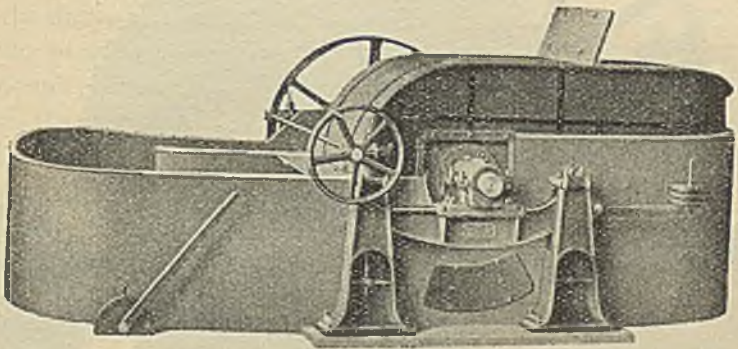
W połączeniu z papierem lub tkaniną bawełnianą używa się celuloиду do wyrobu t. zw. trwałej bielizny gumowej, oraz dających się zmywać tapet i kart do gry. Ogromne ilości celuloиду zużywa przemysł fotograficzny i kinematograficzny do wyrobu błon płaskich, rolkowych i wstęgowych, służących jako podkład dla światłoczułych emulsyj, a kinematografja prócz tego stosuje błony celuloidowe do wyrobu wstęg pozytywów. W ostatnich latach zjawiły się w handlu lekkie i cieniutkie płyty gramofonowe, wyrabiane z celuloidu.

Zasada produkcji celuloidu jest bardzo prosta i polega na dokładnem wzajemnem wymieszaniu poszczególnych składników, co w praktyce napotyka cały szereg trudności.

¹ J. Fritsch, „Fabrication des Matières Plastiques“.

Do wyrobu celuloide używa się najczystszeo gatunku bawełny kolodjonowej o umiarkowanej lepkości, zawierającej od 10·7 do 11·2% azotu. W przeważnej ilości wypadków fabryki przygotowują taką bawełnę na miejscu, nitrując specjalny gatunek bielonej bawełny, t. zw. linters.

Bawełna jest rośliną, należąca do grupy *Malvaceae*, i znana jest w kilku odmianach, z których techniczne znaczenie mają: *Gossypium barbandense*, *Gossypium arborum*, *Gossypium hirsutum* oraz *Gossypium herbaceum*. Po oddzieleniu właściwych, długich włókien bawełnianych, przerabianych w przędzalniach, pozostają jeszcze na nasionach włókna krótsze, zwane lintersem. Linters zostaje od-



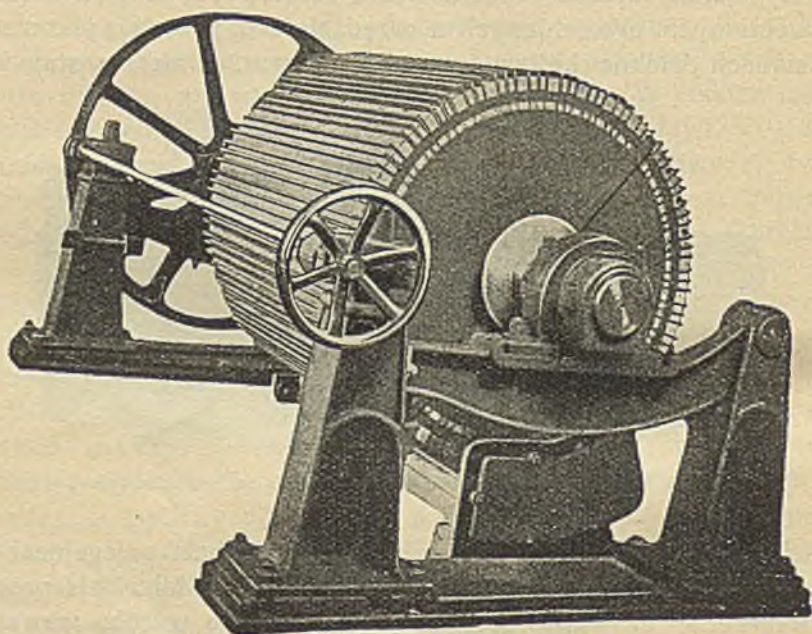
Ryc. 158. Zewnętrzny widok holendra do rozdrabniania bawełny kolodjonowej.

dzielony od nasion i po odpowiedniej przeróbce, polegającej na oczyszczeniu, odtłuszczeniu i wybieleniu, służy jako dziś prawie powszechnie używany produkt wyjściowy do wyrobu bawełny kolodjonowej.

Linters przychodzi do fabryki w silnie sprasowanych belach i przedewszystkiem na specjalnych maszynach jest szarpany i oczyszczany od ewentualnych drobnych domieszek ciał obcych, poczem ładuje się go na sitach do suszarni, gdzie traci swą wilgoć; suchy linters zostaje zanurzony w mieszaninę kwasów azotowego i siarkowego i znitrowany na bawełnę kolodjonową. Po usunięciu nadmiaru mieszanki kwasowej, bawełnę płóczy się wielokrotnie zimną i gorącą, uprzednio oczyszczoną wodą i gotuje przez dłuższy czas w drewnianych kadziach dla nadania jej stałości; gdy zostanie osiągnięta wymagana stałość, przenosi się bawełnę kolodjonową do maszyn, zwanych holendrami (rys. 158), w których ona cyrkuluje, unoszona przez prąd wody między obra-

cającymi się na bębnie nożami i zostaje rozłarta na miazgę, tracąc swą budowę włóknistą. Teraz następuje ponowne płókanie i gotowanie bawełny w drewnianych kadziach, zaopatrzonych w mieszała, poczem po przejściu przez urządzenia, mające na celu ostateczne jej oczyszczenie i po odwirowaniu, otrzymuje się gotowy wilgotny produkt, zawierający 25—30% wody.

Co się tyczy kamfory ($C_{10}H_{16}O$), to przez długi czas znano jedynie kamforę naturalną, otrzymywaną przez destylację z parą



Ryc. 159. Bęben holendra z nożami.

wodną drobno porąbanego drzewa *Laurus camphora* i faktyczny światowy monopol kamforowy należał do Japonji, która posiadała w południowych swych prowincjach — specjalnie na Formozie — ogromne plantacje drzewa kamforowego. Szereg innych drzew zawiera także kamforę, lecz *Laurus camphora*, dochodzący często do wielkich rozmiarów, wyróżnia się największą jej zawartością; z jednego drzewa o średnicy 4 m można otrzymać około 3 tonn surowej kamfory.¹ Z biegiem czasu udało się zaaklimatyzować drzewo kamforowe w Afryce (kolonje francuskie), a jednocześnie sprawa otrzymywania kamfory syntetycznej przybrała o tyle re-

¹ Ullmann, „Encyklopädie der technischen Chemie“. T. III.

alne formy, ze można było rozpocząć jej produkcję na skalę techniczną.

Opatentowano bardzo wiele metod syntezy kamfory, z nich jednak zaledwie kilka pozostało w użyciu; we wszystkich obecnie stosowanych metodach produktem wyjściowym jest pinen, który występuje w ilości 70—90% w olejku terpentynowym.

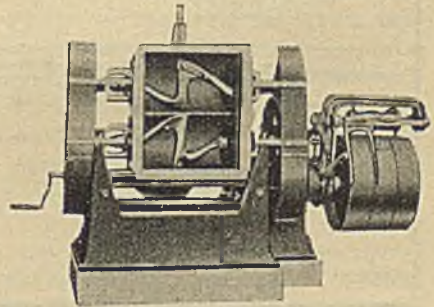
Dziś kamfora syntetyczna zupełnie skutecznie konkuruje z naturalną i nawet jest chętniej używana, gdyż daje większą gwarancję czystości i stałości ceny. Głównym odbiorcą kamfory jest przemysł celuloidowy, pochłaniający 66% całego zapotrzebowania, reszta rozkłada się w następujący sposób:

| | |
|--|-----|
| do fabrykacji materiałów wybuchowych | 10% |
| do dezynfekcji i celów podobnych | 14% |
| do przetworów farmaceutycznych | 10% |

Roczna produkcja kamfory syntetycznej wynosi według obliczeń F. Bornemanna 2.250 tonn, z czego 80% wyrabiają Niemcy a 20% Francja, Szwajcaria i Włochy razem. Zapotrzebowanie na kamforę syntetyczną ciągle wzrasta, co w konsekwencji powoduje wzrost jej produkcji. Główny dostawca kamfory naturalnej — Japonia — wytwarza obecnie około 1800 tonn rocznie, przyczem cyfra ta z roku na rok maleje; przed sześciu laty wynosiła ona 3800 tonn.¹

Mieszanie bawełny kolodjowej z kamforą odbywa się w obecności 95% spirytusu, któ-

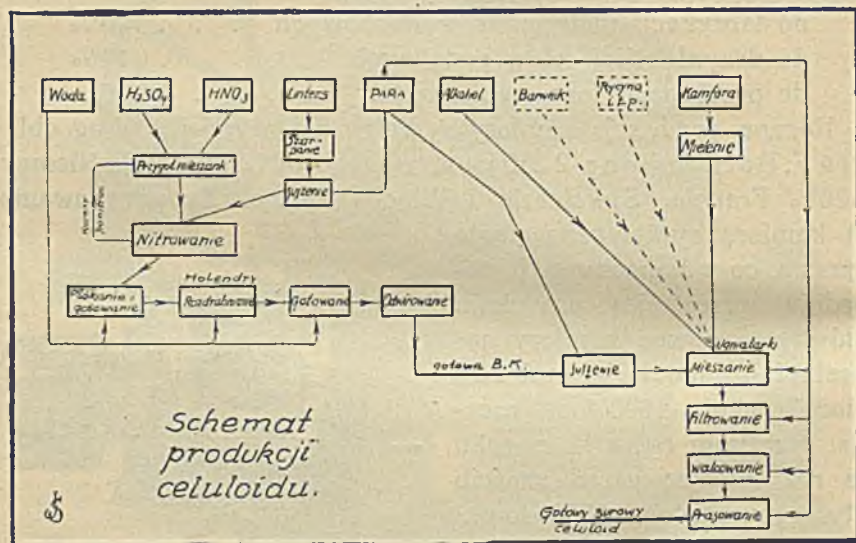
rego dodaje się około 1 litra na 1 kilogram kamfory. Proces mieszania najwygodniej można przeprowadzić w maszynach, zwanych ugniatarkami (ryc. 160). Ugniatarka posiada hermetyczne zamknięcie oraz podwójne ściany, pozwalające bądź na ogrzewanie ugniatanej masy parą, bądź też na chłodzenie jej wodą. Wewnątrz ugniatarka zaopatrzona jest w dwa obracające się w przeciwnych kierunkach spiralne mieszadła metalowe. Przez zastosowanie ugniatarek ominięto kłopotliwą czynność uprzedniego rozpuszczania kamfory w spirytusie. Przed rozpoczęciem ugniatania musi być koniecznie z bawełny



Ryc. 160. Ugniatarka do mieszania składników celulojdu.

¹ F. Bornemann, Chem. Ztg. 54. Nr. 1 i 2.

kolodjonowej usunięta woda, co uskutecznia się zapomocą suszenia w suszarni parowej. Jest to najbardziej niebezpieczny etap fabrykacji, gdyż sucha bawełna kolodjonowa jest nadzwyczaj wrażliwa i może bardzo łatwo wybuchnąć. Kamfora przed załadowaniem do ugniatarek musi być dokładnie rozdrobniona w młynkach tarczowych lub innych odpowiednich przyrządach. W czasie ugniatacia dodaje się, wrazie potrzeby, barwnika oraz niewielkich ilości oleju rycynowego lub trójkrezylofosfatu. Ugniatacie prowadzi się do czasu otrzymania zupełnie jednolitej masy. Otrzymany surowy celuloid zostaje na ciepło (w temp. 80°) prze-



Ryc. 161.

tloczony pod ciśnieniem 300 atm. przez cieniutkie sita miedziane dla usunięcia zanieczyszczeń, a następnie poddany walcowaniu (przeważnie na ciepło) w celu wypędzenia nadmiaru spirytusu.

Zamiast tego ostatniego zabiegu w ostatnich czasach wchodzi w użycie przepuszczanie celuloidu przez specjalnie skonstruowane koła zębate w aparacie, pracującym pod zmniejszonym ciśnieniem. Po tych operacjach celuloid może jeszcze zawierać do 12% spirytusu i posiada zwykle mnóstwo drobniutkich pęcherzyków powietrza, które wywołują wrażenie, że celuloid jest mętny. Aby się tego pozbyć, poddaje się celuloid prasowaniu na prasach hy-

draulicznych pod ciśnieniem około 50 atmosfer w podwyższonej temperaturze, skąd wychodzi gotowy celuloid w postaci arkuszy lub bloków różnej grubości i w tym stanie idzie do dalszej przeróbki.

SPRAWY BIEŻĄCE.

MICHAŁ FARADAY.

W roku bieżącym obchodzimy podwójną rocznicę jednego z największych uczonych, Michała Faradaya. Dnia 22 września upłynęło 140 lat od chwili urodzenia się Faradaya, a równocześnie stulecie ogłoszenia drukiem najdonioślejszych jego badań nad elektrycznością. Genjalny ten uczoney urodził się w Newington w pobliżu Londynu jako syn kowala. Prócz małego Michała przedmiotem trosk jego rodziców było jeszcze dziewięcioro dzieci. Nic dziwnego więc, że nędza stała u wrót życia wielkiego badacza i nic nie wróżyło, że z ubogiej chaty kowala wyjdzie mąż, którego imię zapisane będzie na wieki w księdze rozwoju nauk. Już w trzynastym roku życia Faraday musi sam zarabiać na życie i uzyskuje skromną posadę terminatora w introligatorni. Chłopiec styka się tu pierwszy raz z książkami i z zapalem oddaje się lekturze dzieł wielkich uczonych. Zwłaszcza nauki ścisłe wywierają na niego niezwykle wpływ. Z prawdziwą rozkoszą młody Michał w chwilach wolnych od zajęć przyswaja sobie podstawowe wiadomości z astronomji, fizyki i chemji. Ktoś ze znajomych zaprowadził go pewnego dnia na wykład znakomitego uczonego sir Humphry Davy'ego. Młodzieniec w czasie wykładu sporządził sobie notatki, które

następnie przepracował i przesłał wraz z starannie wykonanemi rysunkami profesorowi Davy'emu, załączając równocześnie prośbę o ewentualne przyjęcie go w charakterze laboranta. Davy przyjął ofertę i otworzył przed młodym Faradayem widnokreśli pracy naukowej.

Nowy pracownik profesora Davy'ego wykazał się niebawem nadzwyczajnemi zdolnościami, zwłaszcza w układaniu pomysłówych doświadczeń. W roli przybocznego asystenta Davy'ego Faraday wybiera się w podróż do Francji i Włoch i poznaje osobiście Ampère'a, Voltę i innych wielkich uczonych swej epoki, a równocześnie stale pracuje nad sobą, kształci się i mozolną pracą zdobywa niezwykłą lekkość stylu, oraz zręczność w ujmowaniu najbardziej zawiąklanych problemów. W roku 1823 młodemu asystentowi udaje się skroplić chlor i opracować praktyczną metodę skraplania tego gazu. W tym samym roku przyjaciele jego wysuwają jego kandydaturę na członka Królewskiego Towarzystwa. Mimo sprzeciwu zdrosnego Davy'ego młody uczoney przyjęty zostaje do grona tej najwyższej naukowej instytucji. Rok 1831 przynosi Faraday'owi dawno spodziewany sukces. Udaje mu się wreszcie „zamienić magnetyzm na

elektryczność“, odkrywa prądy indukcyjne i buduje pierwsze maszyny elektromagnetyczne. Odtąd rokrocznie olśniewa świat nowymi, doniosłymi badaniami, rozszerzając znacznie ówczesną wiedzę o elektryczności. Zasadniczy pomysł Faraday'a, wielka myśl, którą on pierwszy forsował na terenie nauki, polegała na zastąpieniu działania sił kosmicznych na odległość przez działanie bezpośrednie, czyli „na bliskość“, za pośrednictwem eteru kosmicznego. W tym celu wielki uczony wymyślił tak zwane linie sił, rozchodzące się poprzez ośrodek izolujący. W miarę rozwoju badań pojęcie linii sił nabierało coraz bardziej na znaczeniu, a czasem stało się podstawą dalszych teoryj i niezmiernie ułatwiło zrozumienie zjawisk elektromagnetycznych. Faraday'owi już należy się nieśmiertelna zasługa, że przewidział elektromagnetyczną naturę światła. Już przed Maxwellem bowiem w roku 1846 oświadcza, że prawdopodobnie zjawisko promieniowania świetlnego polega na drganiach, rozchodzących się wzdłuż linii sił.

Badania Faraday'a stały się punktem wyjścia późniejszych rozpraw teoretycznych Maxwella oraz doświadczeń Hertza; z tych zaś dociekań naukowych zrodziły się eksperymenty, które zapoczątkowały rozwój radjotechniki.

Również doniosłe doświadczenia Rowlanda z prądami konwekcyjnymi, oraz Roentgena z prądami polaryzacyjnymi, a wreszcie i eksperymenty Seemana, stwierdzające wpływ pola magnetycznego na linje widmowe światła, wyrosły bezpośrednio z gruntu badań i pomysłów faradayowskich.

Wielki Faraday jeszcze za życia mógł się cieszyć plonami swej pracy. Skromny atoli i wrogi wszelkim zewnętrznym honorom i zaszczytom, nie przyjmuje ofiarowanego mu fotelu przewodniczącego Królewskiego Towarzystwa Nauk, jak również nie zgadza się na tytuł szlachecki. Żył wśród ustawicznej pracy twórczej i w kuźnicy swych badań zapomniał o przyjemnościach i rozkoszach życia. Zasłużony ten uczony umarł dnia 27 sierpnia 1867 roku.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

PIERWSZE POTWIERDZENIE NOWEJ „TEORJI PÓL“ EINSTEINA.

Opublikowana przez Alberta Einsteina w r. 1915 ogólna teoria względności przewidywała odchylenie promienia świetlnego w silnym polu ciężenia. Promień świetlny w polu grawitacyjnym porusza się mniej więcej tak, jak ciało materialne, pędzące z prędkością 300.000 kilometrów na sekundę. Z okoliczności tej wynika pewien

„efekt“ einsteinowski, dający się stwierdzić w czasie całkowitego zaćmienia słońca. Wskutek zasłonięcia tarczy słonecznej na tle firmamentu występują wyraźnie jaśniejsze gwiazdy. Promienie tych gwiazd, które znajdują się w chwili zaćmienia w tym samym mniej więcej kierunku co słońce, ulegają w polu ciężenia naszej gwiazdy

dziennej lekkiemu odchyleniu, dającemu się stwierdzić zapomocą bardzo dokładnych pomiarów astronomicznych. W latach 1919 i 1922 w czasie zaćmień słonecznych odchylenie takie zostało faktycznie stwierdzone, aczkolwiek wartość odchylenia różniła się nieco od wartości, naprzód obliczonej. W roku bieżącym Einstein opublikował nową teorię pól, która jest pewnego rodzaju uogólnieniem ogólnej teorii względności. Równocześnie ukończono pracę nad wymierzeniem płyt fotograficznych, zdjętych

w czasie zaćmienia słońca w roku 1929 przez ekspedycję niemiecką na Sumatrze. Pomiaru te zostały wykonane z niesłychaną ścisłością i ponownie wykazały istnienie efektu einsteinowskiego, przyczem najciekawszą była okoliczność, że tym razem pomiar odpowiada dokładnie przewidywaniom ogólnej teorii pól. Fakt ten ma ogromne znaczenie naukowe, gdyż jest bardzo poważnym argumentem, przemawiającym za ścisłością nowej pracy Einsteina.

f. b.

ROZPOZNAWANIE CIĄŻY PRZY POMOCY REAKCJI CHEMICZNEJ.

Pod tym tytułem ogłasza E. O. Manoiłow (C. R. Soc. Biol. CVI, str. 913, 1931) reakcję, która, wedle opinii autora, opartej na 2696 wykonanych próbach, daje wynik prawidłowy w 96% wypadków.

Sposób wykonania jest bardzo prosty: Do 5—6 kropli świeżej surowicy dodajemy w wyjałowionej próbówce najpierw 1—1.5 cm³ wodnego 2% roztworu diuretyny,¹ następnie 1 kroplę alkoholowego 0.2% roztworu błękitu nilowego, wstrząsając dobrze próbówkę po dodaniu każdego odczynnika. Odczyn, który występuje po kilku minutach i trwa przez kilka godzin, polega na żółtem lub żółtoróżowym zabarwieniu płynu, podczas gdy odczyn ujemny daje barwę niebieską lub niebiesko-różową. Błędy (4—8%) spotykał autor przy schorzeniach narządów płciowych, jak zapalenie przydatków, włókniaki oraz w wypad-

kach raka, i to nawet u mężczyzn. Brak odczynu mimo istniejącej ciąży spotyka się u kobiet gorączkujących.

Autor nie podaje niestety rzeczy najważniejszej z praktycznego punktu widzenia, a mianowicie, w którym tygodniu ciąży zaczyna występować jego odczyn. Gdyby można było w tak prosty sposób rozpoznać ciążę wczesną, to odczyn ten, jako prostszy i prędzej dający wynik, górowałby nad stosowaną obecnie metodą Aschheima-Zondeka, polegającą na wstrzykiwaniu młodym myszom moczu pacjentki i na badaniu zmian, zachodzących w ciągu kilku dni w organach płciowych zwierzęcia.

Istotę odczynu odnosi Manoiłow do zmiany oddziaływania w kierunku zasadowym pod wpływem diuretyny. Błękit nilowy zmienia bowiem w oddziaływaniu zasadowym barwę swą na poziomkowo-

¹ Diuretyna (*Theobrominum natriosalicyclicum*) jest związkami syntetycznym, służy jako lek moczopędny. Jej ciałem macierzystym, teobromina (dwumetyloksantyna), znajduje się w kakao.

różową. Różnica między surowicą krwi kobiety ciężarnej a nieciężarnej polegałaby wtedy na zmniej-

szczeniu zdolności zobojętniania zasad podczas ciąży.¹

BADANIA OBRUCZEWA W DORZECZU KOŁYMY.

Sergjusz Obruczew, młody a znany z odkrycia gór Czerskiego geolog rosyjski, pracował w latach 1929—30 z ramienia leningradzkiej Akademji na wschód od obszaru swych badań z r. 1926. W ciągu tego czasu przebył on ze swoją wyprawą około 6000 km między Jakuckiem a Niżnie Kołymskiem już to konno, już też łożdżami, czy renami. Badania jego skupiły się wzdłuż rzeki Kołomy i na wschód od niej w dorzeczu jej dopływu Omołonu. Obszar ten był dotąd nawet tubylcom prawie zupełnie nieznan.

Rezultatem prac tej wyprawy, łącznie z rezultatami wyprawy z 1926 r. nad Indygirką, jest następujący schemat orograficzny wnętrza łuku wierchojańskiego. Tworzą je mianowicie równoległe do owego łuku systemy górskie i równoległe pasy wyżynnych a pł-

skich obniżeń. Na północ więc od łuku wierchojańskiego ciągnie się obniżenie Ojmekonu, dalej pasmo górskie Tas-Kystabit, dalej płaskowyż Nery, następnie góry Czerskiego, najpotężniejszy obszarem i wysokością system górski we wnętrzu łuku. Dalej rozciąga się płaskowyż jukagirski, a wreszcie pasmo górskie Gidan, sięgające na północnym wschodzie aż do spływu Kołomy i Omołonu. Ten schemat orograficzny zastępuje nam dawniejszy pogląd, wedle którego wnętrze łuku wierchojańskiego wypełniały promienisto pasma, rozchodzące się z wężła górskiego, położonego na północ od Ochocka.

Główną zdobyczą ostatniej wyprawy jest więc stwierdzenie, że jednostki orograficzne, obserwowane w r. 1926 nad Indygirką, znajdują swe odpowiedniki na wschodzie, w całym dorzeczu Kołomy. *ju.*

GEOLOGICZNE BADANIA L. KOCH'A NAD GRENLANDJĄ.

Duńczyk Lauge Koch pracuje od 1916 r., z małemi tylko przerwami, na dalekiej północy. Ponieważ Grenlandja leży pomiędzy Europą i Ameryką Północną, przeto zbadanie tej wyspy będzie miało duże znaczenie dla zrozumienia międzykontynentalnych związków geologicznych.

Podczas swego kilkunastoletniego pobytu na Grenlandji stwierdził L. Koch, że wnętrze wyspy, po-

kryte lodem, prawdopodobnie zbudowane jest tylko z utworów przedkambryjskich. Skały osadowe ograniczają się do obszarów brzeżnych. Grenlandja pod względem tektonicznym jest częścią Ameryki Północnej, związana z nią na północy geosynkliną Franklina, od wschodu geosynkliną wschodnio-grenlandzką. Wyspa, wysoko wznosząca się ponad poziom morza, rzadko ulegała transgresjom morskim. Stąd

¹ Manoiłow wyraża się nieściśle, pisząc o mniejszej lub większej kwasowości krwi. Wytlumaczenie, na czem polega różnica między jednym a drugim ujęciem, znajdzie czytelnik w artykule W. Mozołowskiego o stężeniu jonów wodorowych. (Por. „Przyroda i Technika“, rok V, str. 353 i 411).

uważać należy ją za część składową tarczy kanadyjskiej.

Fizjograficznie i strukturalnie rozpada się Grenlandja na dwie części; większą północną i mniejszą południową. Mniej więcej na szerokości 70° północnej rozdziela te dwie wysokie płyty, o nachyleniu ku północy, poprzeczna depresja równoleżnikowa. Sama geneza i czas powstania depresji nie są jeszcze dostatecznie wyjaśnione.

Najstarsze ruchy górotwórcze na Grenlandji należą do fałdowań kaledońskich. Sformowane zostały wtedy krawędzie: północna, zachodnia i wschodnia. Najsilniejsze fałdowanie odbyło się na wschodzie. Obszar ten uległ wspólnym ruchom tektonicznym wraz z Norwegją i Szkocją. Orogenezę kaledońską charakteryzuje występowanie granitów w formie intruzji w linjach o kierunku południkowym.

Jak wynika z badań Koch'a, na Grenlandji zalegają czerwone sedymenty z górnego proterozoicum, dewonu, permu i triasu. Są to utwory lądowe, pokrewne identycznym formacjom Ameryki Północnej i zachodniej Europy. Charakter bogatej flory, znalezionej przez Koch'a często we wschodniej Grenlandji wśród utworów dewońskich i młodszych, wskazuje na łagodny klimat tych czasów. Za łagodniejszym i bardziej wilgotnym klimatem Grenlandji w poprzednich periodach przemawia fakt, że w sylurze, dewonie i dolnym karbonie morze arktyczne obfitowało w korale, jura wykazuje amonity o średnicy 80 cm. Na tym obszarze mamy też węgle kredowego wieku, nadające się do eksploatacji w zachodniej Grenlandji i dewońskie węgle na Szpicbergu. Wnosić stąd należy, że okres we-

getacyjny musiał być wtedy bujny, z długimi dniami i wysoką temperaturą, co umożliwiałoby rozwój lasów, w skład których wchodziły drzewa dużych rozmiarów.

Basen morski między Grenlandją i Norwegją nazwany został przez De Geera morzem Skandyjskim. De Geer sądzi, że morze to powstało we wczesnym kenozoikum. Koch natomiast przesuwając jego powstanie na wczesny perm. Posuwając się ku wschodowi od wschodnich wybrzeży Grenlandji natrafiamy na coraz młodsze utwory. Wpierw spotykamy granity, następnie osady dewońskie, które pokrywają granity, wreszcie osady dewońskie, z kolei zakryte utworami węglowymi. Inaczej mówiąc, pokaledońskie formacje zalegają na wschód od geantykliny krawędzi wschodniej Grenlandji. Między geantykliną grenlandzką i skandynawską rozwijała się szeroka i głęboka zapadłość i to był początek morza Skandyjskiego. W środkowym permie nastąpiły blokowe translokacje, które obniżyły zachodnią część morza Skandyjskiego. Na dzisiejszym obszarze Grenlandji powstały zatoki morskie, które łączyły się z morzem poprzez wschodnią Grenlandję, a w których to zatokach złożone zostały osady jurajskie i dolno-kredowe. W kredzie, podczas ruchów, które objęły cały nasz glob, morze Arktyczne i Skandyjskie zostało silnie pogłębione, a w ten sposób pewne partie wydostały się ponad powierzchnię wody. Proces ten trwał do wczesnego kenozoikum, z równoczesnym wylewem law bazaltowych w północno-zach. Europie, Islandji i Grenlandji. Nakoniec w późniejszym kenozoikum, podczas trzeciorzędowych fałdowań,

zerwane zostało połączenie pomostowe Norwegji z Islandją, a plateau grenlandzkie znalazło się na

dzisiejszej, znacznej wysokości ponad poziomem morza.

M.

ARKTYCZNY LOT ZEPPELINA.

Niemiecki sterowiec „Graf Zepelin“ wystartował dnia 24 lipca b. r. z Friedrichshafen do zapowiadanego oddawna lotu arktycznego nad kraj Franciszka Józefa, Ziemię Północną, wyspy Nowosyberyjskie i półwysep Tajmir. Prócz załogi z dr. Eckenerem na czele brali udział w locie uczeni niemieccy, sowieccy, szwedzcy, oraz Amerykanie. Na czele zespołu naukowego stał prof. Samojłowicz z Leningradu, znany chlubnie ze swych dotychczasowych poszukiwań na morzu Arktycznem. Zadaniem wyprawy było przede wszystkim zdjęcie lotnicze kraju Franciszka Józefa, Ziemi Północnej, wysp Nowosyberyjskich oraz przesłedzenie mało znanego szelfu północno-azjatyckiego, gdzie istnieje jeszcze możliwość znalezienia nieznanych dotąd wysp. Nadto spenetrować miano północną część półwyspu Tajmir z mało znanymi górami Byrranga.

Program ten nie został w całości wykonany, ponieważ sterowiec nie osiągnął przewidzianej szybkości, a zdjęcia kraju Franciszka Józefa za dużo czasu zabrały. Odpadł mianowicie lot z nad

Ziemi Północnej nad wyspy Nowosyberyjskie. Rezultaty lotu tego przedstawiają się, jeśli chodzi o rozmieszczenie lądu i morza i szczególności orograficzne, w sposób następujący: 1. Zdjęcie lotnicze kraju Franciszka Józefa, które poważnie zmieniło mapę tego archipelagu. 2. Stwierdzenie, że Ziemia Północna składa się z dwóch odrębnych wysp, i ustalenie ich brzegów. 3. Przesłedzenie gór Byrranga i stwierdzenie ich rozciągłości i wysokości. 4. Szereg pomniejszych obserwacji na reszcie drogi nad kontynentem azjatyckim co do hydrografji i pasm górskich. Wpobliżu wyspy Hookera w kraju Franciszka Józefa wymienił „Graf Zeppelin“ pocztę z pracującym tam sowieckim lodołamaczem „Malygin“. Powrót do Friedrichshafen nastąpił 31 lipca.

Wyprawa sterowca „Graf Zepelin“ przyniosła poza tem szereg obserwacji naukowych z różnych dziedzin. Wykazała ona jeszcze raz zalety eksploracji lotniczych a, choć nie przeprowadzona w całości, popchnęła o dobry krok naprzód znajomość tej części morza Arktycznego.

iw.

NOWA METODA REPRODUKCJI KARTOGRAFICZNEJ.

Jak wiadomo, do wydrukowania wielobarwnej mapy potrzebujemy tylu płyt barwnych, ile kolorów mapa posiada. Płyty te przygotowujemy sposobem litograficznym, rysując rysunek danego koloru tłustym tuszem litograficznym na płycie cynkowej. Celem oszczędzenia ilości płyt barwnych stosu-

jemy kolory składane, oraz t. zw. rastry, t. j. kreskowanie w danym kolorze, które nam daje ton słabszy, niż pełny kolor.

W Instytucie Kartograficznym im. E. Romera we Lwowie została wynaleziona przez inż. W. Romera metoda przygotowania płyt kolorowych nie drogą litograficzną,

powyżej opisaną, ale oparta na zasadach fotomechanicznych. Nosi ona nazwę kartochromji. Opisana jest ona w „Przeglądzie Kartograficznym“ nr. 35 z b. r. Z powodu większej precyzji sposobów fotomechanicznych można przy niej uzyskać znacznie więcej (5—7) niż dotychczas tonów rastrowych, wyraźnie się od siebie różniących i dających się dobrze drukować.

Wszystkie te tony rastrowe otrzymuje się na kliszach fotograficznych o niskiej czułości przy pomocy kopjowania. Chcąc np. przygotować płytę do druku koloru niebieskiego mapy, oznaczającego morza różnej głębokości, sporządzamy najpierw na filmie celulooidowym, rozpiętym na ramie metalowej, t. zw. ślepą odbitkę rysunku czarnego mapy w bladobłękitnym kolorze. Następnie zakrywamy na celuloidzie różem indyjskim wszystkie powierzchnie, które na gotowej mapie mają otrzymać najciemniejszy ton (najgłębsze morza), umieszczamy celuloid w ramie do kopjowania i kopujemy raster z oryginalnej szyby rastrowej na płytę fotograficzną. Po skopjowaniu zakrywamy na celuloidzie następny, jaśniejszy ton tegoż koloru niebieskiego i ponownie kopujemy raster. Powtarzamy to tylokrotnie, ile tonów chcemy uzyskać. Skończywszy kopjowanie wywołujemy kliszę fotograficzną i po wysuszeniu kopujemy na blachę cynkową, powleczonej pre-

paratem światłoczułym. Po wywołaniu i utrwaleniu tego obrazu na blasze możemy już z niej drukować. Używamy do tego rastrow punktowych, linjowych i krzyżowych.

Metoda ta jest uzupełniona przez nowy sposób kopjowania, który pozwala na łączenie negatywów fotograficznych ze sobą. Przy pomocy tego sposobu możemy uzyskać negatyw mapy, złożonej z wycinków innych map, dla których posiadamy negatywy fotograficzne. Możemy nadto łączyć negatywy rastrowe z negatywami linearnymi, które mają być drukowane w tym samym kolorze.

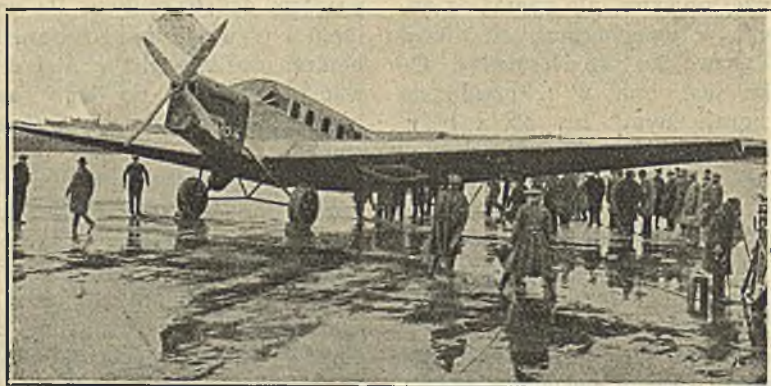
Jak widzimy, kartochromja stanowi uzupełnienie stosowanych dotychczas w kartografji sposobów reprodukcji tak, że obecnie wszelkie zagadnienia reprodukcji kartograficznej mogą być rozwiązane wyłącznie przy pomocy ekonomiczniejszych i precyzyjniejszych sposobów fotomechanicznych, bez sposobów litograficznych.

Najważniejszą zaletą kartochromji jest oczywiście oszczędność na druku, gdyż ta sama mapa może być wykonana znacznie mniejszą ilością kolorów. Oszczędność ta, jak wykazują dotychczasowe doświadczenia Instytutu Kartograficznego im. E. Romera, wynosi 30—50% kosztów druku. Szereg map, jak np. Tatry T. Zwoleńskiego, oraz Mały Atlas Geograficzny E. Romera, został wykonany tą metodą.

PUNKT ZWROTNY W KOMUNIKACJI POWIETRZNEJ.

Od każdego aparatu lotniczego, służącego do podtrzymywania komunikacji między dwoma znacznie od siebie oddalonymi miejscami, wymagamy: 1) ażeby dobrze le-

ciał, 2) ażeby koszt podróży takim aparatem był niewielki, 3) ażeby bezpieczeństwo transportu było maksymalne i 4) ażeby taki aparat mógł pokonywać bez lądowań



Ryc. 162. „Jumo 4”, pierwszy płatowiec, wyposażony w silnik ropny Diesla.

jak największą przestrzeń, gdyż przez każde lądowanie pośrednie traci się nie tylko na czasie, ale także na pieniądzech.

Dotychczas używano powszechnie w aeroplanach silników benzynowych. Mieszaną benzyny i powietrza, przygotowaną w t. zw. gaźniku albo karburatorze, zapalano w cylindrach elektrycznie zapomocą t. zw. świec, przyczem prądu elektrycznego dostarczał t. zw. magnes. Otóż jeżeli idzie o cenę materiałów popędowych, to benzyna jest dziś rzeczą dość drogą. Ponieważ temperatura zapalności benzyny wynosi 25°C , niebezpieczeństwo zapalenia się benzyny zewnątrz cylindrów, czyto w samym zbiorniku, czyto wskutek ewentualnego krótkiego spięcia przewodów elektrycznych, czyto wskutek wysokiej temperatury gazów zużytych, uchodzących rurami wydechowymi z cylindrów, jest duże. Przestrzeń, którą płatowiec może odbyć bez lądowania, jest z jednej strony zależna od ilości benzyny, jaką dany aparat może zabrać ze sobą, z drugiej zaś strony od stopnia wyzyskania energii benzyny dla wykonywania pracy.

Z powyższego widzimy, że komunikacja powietrzna płatowcami może się stać rentowniejszą, jeżeli: 1) użyjemy materiałów popędowych znacznie tańszych od benzyny, 2) zwiększymy bezpieczeństwo lotu przez używanie środków popędowych trudniej zapalnych od benzyny, gdyż wtedy zwiększymy frekwencję latających i 3) zamiast benzyny użyjemy do poruszania silnika materiałów, których energię możemy lepiej zużytkować do wykonywania pracy, gdyż wtedy będziemy mogli latać na dłuższych przestrzeniach bez przymusu lądowania.

Wszystkie wymienione tutaj zalety (tańszy środek popędowy, bezpieczniejszy, lepsze wyzyskanie energii środka popędowego) posiada silnik ropny Diesla. Wiemy, że ciężka ropa jest znacznie tańsza od lekkiej benzyny. Bezpieczeństwo lotu przy użyciu silnika ropnego Diesla jest nieporównanie większe od bezpieczeństwa lotu przy użyciu silnika benzynowego. Punkt zapalności ropy leży powyżej 80°C , czyli możliwość zapalenia się poza cylindrem jest prawie wykluczona. Oprócz tego w sil-

niku ropnym Diesla nie potrzebujemy ani t. zw. świec (których zanieczyszczenie jest tak często powodem defektów silników benzynowych!), ani też magnetu, wytwarzającego prąd elektryczny (t. zn. że możliwość krótkich spięć wykluczona!), gdyż mieszanka ropy i powietrza zapala się w cylindrze nie elektrycznie, lecz wyłącznie przez zgęszczenie powietrza, które właśnie wskutek tego zgęszczenia otrzymuje w cylindrze bardzo wysoką temperaturę. Tak samo temperatura gazów, uchodzących z cylindrów silnika ropnego, jest niższa od temperatury gazów zużytych, uchodzących z cylindrów silnika benzynowego. Otóż używając ropy w silnikach lotniczych, zwiększamy także znacznie bezpieczeństwo transportu. Ale także wyzyskanie energii ropy do wykonania pracy, t. j. do pędzenia silnika, jest większe, aniżeli wyzyskanie energii benzyny, co jest równoznaczne z tem, że z zapasem ropy możemy lecieć bez lądowania dalej, aniżeli z tak samo ciężkim zapasem benzyny.

Ażeby nie być gołosłownym, podam kilka cyfr. Otóż wskutek używania ropy zamiast benzyny

w silnikach lotniczych zaoszczędzamy 65% wydatków na materiał popędowy. Przez używanie w silniku Diesla ropy zwiększamy znacznie bezpieczeństwo lotu, gdyż conajmniej 40% wszystkich defektów silników benzynowych stanowią wypadki lotnicze właśnie wskutek używania benzyny jako materiału popędowego. Odległość zaś, którą może odbyć bez lądowania aeroplan, wyposażony w silnik ropny Diesla, zwiększa się wskutek lepszego wyzyskania energii ropy w porównaniu z odległością, którą odbywa bez lądowania płatowiec, wyposażony w silnik benzynowy, co najmniej o 35%.

Z powyższego widzimy, że wprowadzenie do komunikacji lotniczej silników ropnych Diesla trzeba uważać za punkt zwrotny w historii komunikacji lotniczej. Takim dniem epokowym dla historii lotnictwa był dzień 22 kwietnia 1931 r., w którym to dniu niemiecka fabryka płatowców prof. Junkersa oddała do dyspozycji publiczności nową maszynę „Jumo 4“, wyposażoną tym razem w silnik ropny Diesla.

a. ł.

METALOWE SKRZYPCE.

Postęp techniki zaczyna coraz częściej manifestować swój wpływ w dziedzinie twórczości muzycznej, która zdawałoby się najbardziej jest obcą i niedostępną dla wszelkich zakusów ze strony adeptów Archimeda i Edisona. Wynalazcy zainteresowali się ostatnio zagadnieniem skrzypiec, tego czcigodnego instrumentu muzycznego, który w obecnej formie przetrwał niemal bez zmian od czasów średniowiecza aż do dnia dzisiejszego. Jest rzeczą wiadomą, że skrzypce

są bardzo wrażliwe na zmianę temperatury, jak również na zmianę wilgotności powietrza. Przy nieodpowiedniej pogodzie skrzypce zmieniają ton. Czasem zdarza się, iż po odegraniu krótkiego utworu muzycznego artysta stwierdza ogólne obniżenie wysokości tonów wskutek zmiany długości strun. Niedogodności te wynikają po większej części z faktu, iż materiał strun i samej skrzyni skrzypiec jest różny. Najprostszym rozwiązaniem sprawy byłyby więc skrzypce me-

talowe. Takie właśnie skrzypce opuściły ostatnio laboratorium techniczne wynalazcy Wagnera.

Nowy instrument muzyczny wyglądem nie różni się od zwykłych skrzypiec i sporządzony jest z posrebrzanej blachy miedzianej. Jeśli opatrzymy skrzypce Wagnera w struny metalowe, znikają wszel-

kie objawy zależności od warunków atmosferycznych.

Jedyną ujemną właściwością nowych skrzypiec jest ich wyjątkowo głośne brzmienie oraz, dla ucha znawcy, nieco metaliczny dźwięk. Z tego to powodu nazwano skrzypce te skrzypcami jazzbandowymi.

KOLEJ NA GUMOWYCH KOŁACH.

Sto lat temu, kiedy koleje żelazne przechodziły pierwszy etap rozwoju, często budowano lokomotywy z kołami zębatymi. Czyniono to z tego powodu, ponieważ lokomotywy ówczesnej konstrukcji były stosunkowo lekkie i wobec tego tarcie kół o szyny było małe. Dość często zdarzało się, że koła maszyny poruszały się w tempie bardzo prędkim, a jednak wehikuł nie ruszał z miejsca. Wypadek ten zresztą i obecnie sprawia maszynistom niekiedy trudności. Zagadnienie zasadnicze wymaga więc podwyższenia siły tarcia. Daje się to uzyskać również bez stosowania kół zębatych, najlepiej zapo-

mocą — gumowych obręczy. Wprawdzie brzmi to jak paradoks, jednak faktem jest, że francuscy inżynierowie zaopatrzyli lokomotywy na jednej z linii orleańskich w obręcze kauczukowe firmy Michelin. Obręcze te podobne są do samochodowych, i jak one, posiadają poprzeczne wcięcia. W zastosowaniu praktycznym lokomotywy na gumach odniosły pełen sukces. Niezwykły ten wynalazek spowoduje bardziej ekonomiczne zużywanie się części stalowego rumaka i w dodatku umożliwi korzystanie z lżejszych maszyn na mniejszych liniach kolejowych. *b. f.*

RZECZY CIEKAWY.

Zboże w krajach tropikalnych. Badania kalifornijskiego Stanford University wykazały, że kraje tropikalne, zamieszkałe przez 220 milionów ludzi, spożywają rocznie zaledwie 65·6 milionów buszli (po 34 l.) zboża rocznie, co równa się $\frac{3}{8}$ konsumpcji Niemiec, stojących w Europie na czwartym miejscu co do spożycia zboża, po Wielkiej Brytanji, Francji i Italji.

Brazylja jest krajem międzyzwrotnikowym, który w sumie spożywa najwięcej zboża, bo 28·7 milionów buszli, co czyni 44% ogółu spożycia.

Powodem małej konsumpcji zboża, a więc przedewszystkiem chleba, w tropikalnych krajach jest nietyle niechęć tubylców do tego rodzaju pożywienia, ile wysoki koszt sprowadzanego produktu. A jednak kraje te w niektórych regionach nadają się zupełnie dobrze pod uprawę zbóż. Spożycie na głowę w Brazylii wynosi zaledwie 3 364 funta (po 450 g) rocznie, największe zaś na zamerykanizowanych wyspach Hawaj, gdzie osiąga wysokość 65·6 l. Mimo tych wybitnych różnic, spożycie tu jest jeszcze nieporównanie niższe, niż n. p.

we Francji, gdzie wynosi 373 l. na głowę rocznie.

Obecna światowa produkcja zbóż jest oceniona na 1.100 milionów q rocznie, a wedle końcowego orzeczenia cytowanych badań mogłaby wzrosnąć do 2 miliardów z chwilą spopularyzowania chleba jako podstawy pożywienia wśród całej ludzkości.

Światowa produkcja herbaty. Konsumcja herbaty w świecie wzrasta nieustannie, przekroczyła 833 milionów funtów angielskich (po 450 g) w r. 1927, zaś 902 miliony f. ang. w roku 1929. Równolegle i produkcja w przytaczanych latach wzrosła z 869 milionów f. na 945 milionów f., w czym nie są uwzględnione Chiny ze swą 100-miljonową produkcją.

Na owe 945 milionów f. ang. zbiorów herbaty w r. 1929 składają się:

| | | |
|----------------------------|-----|----------|
| Indje angielskie | 423 | milj. f. |
| Cejlon | 251 | „ „ |
| Jawa i Sumatra | 159 | „ „ |
| Inne kraje | 112 | „ „ |
| | 945 | milj. f. |

Farby, zabezpieczające żelazo i stal od rdzewienia. Ochrona żelaza lub stali od rdzewienia jest zagadnieniem bardzo ważnym. Zabezpieczenie od rdzy któregośkolwiek z tych metali jest to uniknięcie utraty części maszyny, zwiększenie długotrwałości tej części, a często nawet uniknięcie poważnego wypadku.

Powstawanie na powierzchni żelaza czy też stali rdzy jest spowodowane działaniem powietrza wilgotnego, kwasów i t. d. Ponieważ każda maszyna pracuje na powietrzu, a zatem jest narażona ciągle na jego działanie, przeto w normalnych warunkach rdzewienia uniknąć nie można. Rdza, która pojawia się początkowo tylko na powierzchni, zaczyna następnie tworzyć się coraz głębiej, psując powierzchnię i zmieniając wytrzymałość materiału. Szybkość powstawania rdzy na powierzchni jest

bardzo różna i zależy od warunków zewnętrznych, oraz od składu chemicznego metalu.

Najważniejszym czynnikiem, wywołującym powstawanie rdzy, jest wilgoć, zawarta w powietrzu, a także i sól morską. Dlatego też na statkach zastępuje się często żelazo lub stal miedzią, która jest mniej wrażliwa na działanie powietrza morskiego. Poza tem między utleniania się wolniej i bardziej powierzchnie. Ważnym czynnikiem przy rdzewieniu jest również kształt przedmiotu, oraz jakość jego powierzchni. Powierzchnie pokryte szkami, szybciej będą rdzewiały, niż powierzchnie gładkie.

Jedynym, jak dotychczas, sposobem zabezpieczenia powierzchni żelaza lub stali przed rdzewieniem jest pokrywanie jej warstwą ciała opornego na rdzewienie. Jednym z takich ciał jest farba. Według „Mechanika“ podajemy tu skład farb i sposoby malowania metali w celu zabezpieczenia ich przed utlenianiem się. Farb używanych do tego celu jest bardzo wiele. Często smaruje się konstrukcje żelazne smołą ziemną lub smółcem. Ciała te mają jednak tę wadę, że pod działaniem słońca pękają i odpadają kawkami, pozostawiając na powierzchni metalu miejsca, pozbawione zabezpieczenia. Pęknięcie to zachodzi prawdopodobnie na skutek rozszerzania się metalu, pokrytego tem ciałem.

Najodpowiedniejszymi środkami do powlekania powierzchni metalu są farby olejne. Skład farb olejnych jest następujący: 1) olej (zwykle lniany), 2) barwnik, 3) składnik, powodujący szybkie wysychanie farby po namalowaniu, 4) składnik szybko ulatniający się, który podczas malowania rozrzedza farbę a następnie ulatnia się. Najczęściej składnikiem tym jest terpentyna.

Olej lniany przy zetknięciu się z powietrzem tworzy jakgdyby skórę, która jednakże przepuszcza wilgoć. Wskutek tego nie można używać czystego oleju

lnianego do pokrywania metali, gdy chodzi nam o zabezpieczenie ich powierzchni przed rdzewieniem. Olej lniany przygotowany ma jednak tę przewagę nad innymi, że szybko schnie, szczególnie, gdy ogrzewanie odbywało się w obecności soli ołowiu. Te same zalety posiadają oleje stare.

Barwnik, który jest ciałem, nadającym kolor farbie, jest jednocześnie tym czynnikiem, który czyni powłokę utworzoną z oleju lnianego, nieprzepuszczalną dla wilgoci. Najwięcej znanym barwnikiem jest tlenek ołowiu (minja). Poza tem używa się jako barwników: tlenku żelaza, tlenku aluminium, grafitu i t. d. Szczegółowo omówimy te barwniki w innym miejscu.

Środek osuszający, który powoduje szybkie stwardnienie oleju, jest zwykle w postaci płynnej. Głównym jego składnikiem jest ołów lub mangan, np. ratałja. Ratałję otrzymuje się z żywicy przez dodanie do niej w ilości 10% dwutlenku manganu. Dwutlenek ten należy dodawać do roztopionej żywicy małymi ilościami, mieszając ją podczas tego. Jeżeli jako barwnika używamy minji, zbyt ciężkie jest dodawanie wtedy jakiegoś środka osuszającego, gdyż sama minja przyczynia się już do szybkiego wysychania farby.

Przedewszystkiem dobra farba musi być odporna na działanie wilgoci, deszczu, wiatru, a także zmiany wewnętrzne, które mogą zachodzić w pokrytym przez nią metalu.

Czynnikiem, powodującym odporność farby na działania zewnętrzne, jest przedewszystkiem barwnik. Barwnik odpowiedni pozwala małą ilością farby powlec dużą powierzchnię metalu, zachowując przytem nieprzenikliwość takiej powłoki. Barwnik musi być taki, aby nie wchodził w reakcję z metalem, który pokrywa. Najlepszym pod tym względem barwnikiem jest minja. Barwniki takie, które działają na metal, nie na-

dają się do malowania. Takim barwnikiem jest, między innymi, węglan ołowiu. Przy zetknięciu z żelazem węglan ołowiu zmienia swój charakter i zaczyna działać niszcząco na stwardniały olej lniany, powodując pękanie utworzonej z niego powłoki.

Zalety i wady minji. Minja jako barwnik ma wielkie zalety; przyczynia się bowiem do wielkiej elastyczności warstwy farby, czyni ją nieprzepuszczalną dla wilgoci, a także zwiększa jej trwałość. Zalety te posiada minja tylko wtedy, gdy dodawana jest do farby w stanie zupełnie czystym.

Bardzo ważną wadą minji jest jej trujące działanie na organizm ludzki, które ujawnia się przedewszystkiem w fabrykach, trudniących się jej wyrobem.

Pospolicie minją nazywa się nie sam barwnik, lecz już gotową farbę, która jako barwnik zawiera tlenek ołowiu, dzięki czemu ma kolor czerwony.

Tlenek cynku. Zamiast minji można używać jako barwników innych ciał, jak tlenki cynku, tlenki żelaza, tlenki glinu, grafit, oraz różne mieszaniny. Biel cynkowa jest to czysty tlenek cynku. Barwnik szary powstaje przez zmieszanie czystego tlenku cynku z cynkiem metalicznym. Farba cynkowa jest bardzo dobrym środkiem, chroniącym żelazo od rdzy, i z tego powodu niektóre fabryki parowozów używają bardzo często do pokrywania kotłów farby cynkowej. Ponieważ szary cynk jest lżejszy, niż minja, przeto farba szara (cynkowa) kosztuje taniej niż farba czerwona (minja).

Jednym kilogramem farby szarej pokryto dwa razy większą powierzchnię, niż taką samą ilością farby czerwonej, przyczem obie powierzchnie zabezpieczone były w jednakowym stopniu. Stosunek kosztów pokrycia 1 m² powierzchni farbą szarą i czerwoną, wynosił przytem 7 : 18. Czyli koszt farby był przeszło 2:5 razy mniejszy, niż farby czerwonej. I dlatego w wielu wypadkach tam, gdzie

dawniej używano minji, obecnie używa się farby cynkowej.

Tlenek żelaza. Związek ten z domieszką gliny i wapna stanowi bardzo dobry barwnik. Międzynarodowa komisja do badania farb do malowania metali podała sposób przyrządzenia farby żelaznej. Sposób ten, przetłumaczony dosłownie, brzmi: „Farba do malowania tworzy się z podtlenku żelaza, rozpuszczonego w ugotowanym oleju lnianym. Gotowanie oleju lnianego musi się odbywać w obecności pewnej ilości glejty lub nadtlenu manganu. Produkt otrzymany musi posiadać minimalną gęstość“. Pomimo swej niskiej ceny sprzedażnej tlenek żelaza jest podrabiany. Znajduje on się w handlu pod nazwą ciemnej ochry, która posiada zbyt dużo gliny, co nie wpływa dodatnio na właściwości farby. Farb z tlenkiem żelaza jest bardzo wiele gatunków. Wieża Eiffel została pomalowana w roku 1907 właśnie jedną z tych farb.

Tlenek aluminium. Tlenek aluminium, a właściwie ruda aluminjowa (boxyt), jest również dobrą farbą do metali. Tlenek ten czyni farbę wyjątkowo przydatną do rozsmarowania bardzo cienką warstwą. Jednym kilogramem takiej farby można pokryć 14'5 m², a często nawet więcej powierzchni, a ponieważ przytem cena tej farby nie jest wysoka, przeto malowanie nią kosztuje stosunkowo tanio.

Grafit. Grafit, używany do farb olejnych, musi być w stanie bardzo czystym. Dodatek grafitu czyni farbę twardą a jednocześnie elastyczną i nieprzepuszczalną. Przed użyciem grafit należy oczyścić z krzemu i innych domieszek, które może zawierać. Aby nadać farbie jaśniejszą, barwę dodaje się trochę tlenku cynku. Niżej podajemy skład farb grafitowych, najczęściej używanych.

Farba ciemno-szara.

| | |
|------------------------|----|
| Grafit | 50 |
| Tlenek cynku | 24 |
| Olej lniany | 25 |

Farba jasno-szara:

| | |
|------------------------|----|
| Grafit | 20 |
| Tlenek cynku | 60 |
| Olej lniany | 20 |

Farba ta daje się bardzo łatwo malować.

Mieszaniny. Farby, utworzone z mieszaniny dwóch tlenków metalicznych, są bardzo odpowiednimi środkami ochronnymi. Tlenki te wchodzą w reakcje między sobą.

Najcharakterystyczniejszą z tych farb jest farba, znana pod nazwą „Philofer“. Jako barwnika użyto krzemianu glinowego cynkowego z domieszką tlenków manganu, niklu i wapnia. Farba ta posiada zatem własności zarówno farb cynkowych, jak i aluminjowych. Jest więc dobrym środkiem ochronnym i pozwala na malowanie bardzo cienką warstwą. Inną zaletą tej farby jest brak trujących właściwości, w przeciwieństwie do farb, które jako barwnik zawierają w sobie ołów. Istnieje obecnie dążność do zastąpienia farb z ołowiem farbami innymi, aby uniknąć szkodliwego dla zdrowia wpływu tych pierwszych.

Straty w rybostanie morza Północnego wskutek mrozów zimy 1928—1929. Zima roku 1928/29 należy do najsrozszych, zanotowanych zim ostatnich stu kilkudziesięciu lat we wschodniej Europie. Morze Północne, co należy do rzadkich wypadków, pod koniec lutego 1929 było zamrożnięte pasem szerokim na kilka mil morskich wzdłuż wybrzeży niemieckich i duńskich, a nawet przy angielskich brzegach pojawiała się kilkakrotnie cienka i nie trwałą powłoka lodowa.

Następstwem ciężkich mrozów był silny pomór ryb morskich. Angielscy i duńscy rybacy poławiali w lutym i marcu olbrzymie ilości nieżywych ryb (węgorze, turboty, flądry, sprotły, stokfisz, raki, homary). Innym skutkiem niskich temperatur była wędrówka ryb na głębsze wody. Jeden z gatunków

ryb, żyjący normalnie w ujściach rzek, zniknął tej zimy z wód przybrzeżnych zupełnie, natomiast był poławiany obficie na pełnym morzu. Inny gatunek, poławiany zwyczajnie u zachodnich brzegów Danji, z trudem można było spotkać dopiero w pobliżu ławicy doggerskiej (Dogger Bank).

Podobne masowe wyginiecie ryb miało

miejsce w r. 1925 u wybrzeży Peru i Chile, gdzie tym razem wysoka temperatura wody była powodem katastrofy. Pozostaje też w pamięci wiosna 1882 r., gdy w marcu i kwietniu zbyt niskie temperatury zniszczyły ryby na wodach Atlantyku u brzegów Ameryki Północnej.

M.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Badania geologiczne na Polesiu. (Przegląd Geograficzny T. X, z. 3—4). W 1928 roku powstał Poleski Komitet Geologiczny, który zajął się organizacją zdjęć geologicznych na Polesiu dla Biura Projektu Meljoracji. Badania terenowe rozpoczęto w lecie 1929 r. Najbardziej pracowitym był sezon 1930 r. Pracowały wtedy trzy grupy: 1) profesora St. Lencewicza z Uniw. Warszawskiego, 2) prof. M. Limanowskiego z Uniwersytetu Stefana Batorego i 3) prof. St. Pawłowskiego z Uniwersytetu Poznańskiego. Niezależnie od tych trzech grup prowadził samodzielnie badania doc. St. Wołosowicz. Razem przebywał w polu w czasie od maja do listopada 1930 r. osiemnaście osób. Ukończono w tym czasie zdjęcie sekcji 1:100.000 Hołowno, Ratno, Powórsk, Maniewicze, zdjęto większą część sekcji: Pruzana, Janów, oraz zbadano od jednej piątej do połowy sekcje: Drohiczyn, Chomsk, Włodzimierzec, Kucheczka Wola, Bereza Kartuska, Malecz, Małoryta. W r. 1929 grupa prof. Pawłowskiego ukończyła zdjęcie sekcji Kamień Koszyrski.

Wyniki dotychczasowych badań wykazują, że podłoże Polesia buduje wszędzie kreda wieku senońskiego lub turońskiego. Podłoże kredowe urzeźbione jest nieregularnie, przytem jednak większe rysy rzeźby kredy zgadzają się

z konfiguracją powierzchni. Na kredzie spoczywa powszechnie znachodzony oligocen w postaci piaskowców i piasków glaukonitowych. St. Wołosowicz stwierdził ponadto zaleganie ponad oligocenem formacji starszej od dyluwjum, a młodszej od utworów spągowych. Jest biały piasek kwarcowy i ily szare lub czarne. W ilych tych znaleziono resztki flory lądowej plioceńskiej, której dotychczas na Polesiu nie znano.

Utwory dyluwjalne rozpoczynają się ilyem szaro-popielatym. Nad ilyami leży jedna lub dwie warstwy moreny dennej, piaszczyste i gliniaste, bogate w glazy. W morenowych warstwach poza materiałem północnym, obliciej od niego, znajdujemy glazy, przywleczone z bliższego sąsiedztwa. Resztki moren czołowych na południowym Polesiu w formie wzgórz łańcuchowych są nieznanne. Powierzchnię buduje morena denna, silnie już gdzieś zniszczona erozją podyluwjalną. Na północy natomiast prof. Limanowski wyróżnił wyraźne ciągi moren czołowych.

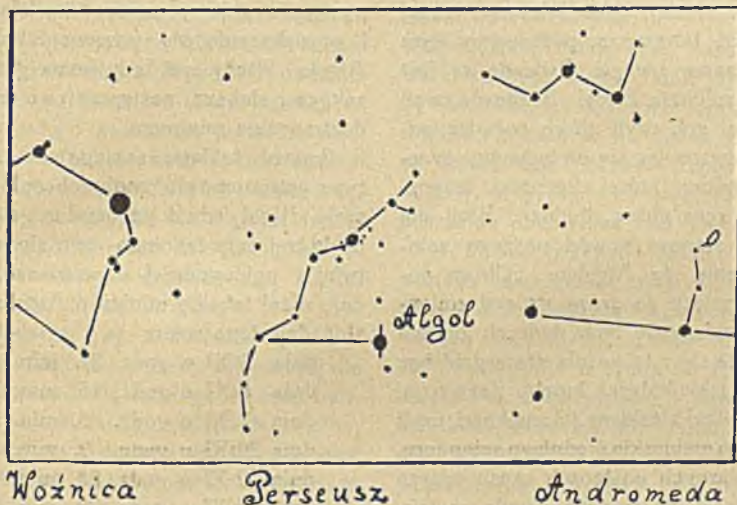
Aluwjum przedstawia się jako piaski i ily, wyścielające dna dolin i większych basenów. W dolinach lub ich pobliżu duże przestrzenie zajmują piaski, zabarwione limonitem, bez glazów, z których tworzyły się przeważnie wydmy. Wydmy paraboliczne skierowane są czołem ku wschodowi. Częste są wydmy,

tkwiące pośrodku bagien i torłowisk, co dowodzi, że przed rozrostem torłowisk na Polesiu istniał okres suchy, sprzyjający tworzeniu się wydym.

Ponad wszelkie spodziewanie stwierdzono powszechność zjawisk krasowych na Polesiu, których przyczyna leży w kredowym podłożu. Niemniej częste są zjawiska pseudokrasowe wszędzie tam, gdzie równocześnie występują piaski wraz z ilami lub gliną *M.*

zbiory letnie. Atair w Orle, Wolarz, Korona Północna i Herkules ślą nam swe pożegnalne promienie. Dopiero pod koniec lutego konstelacje te zaprezentują nam się ponownie na wieczornym firmamencie, jako zwiastunki bliskiego początku wiosny. Również tylko o wczesnym wieczorze obserwować można planetę Saturna, świecącego tuż ponad horyzontem południowo-zachodnim. Na początku listopada planeta ta

Kasjopeja



Ryc. 163.

Kalendarzyk astronomiczny na listopad. W listopadzie proces skracania się czasu przebywania Słońca ponad widnokregiem czyni znaczne postępy. Jeszcze na początku listopada długość dnia wynosi prawie 10 godzin, pod koniec miesiąca zaś zaledwie osiem i pół godzin nasza gwiazda dnia oddała nam swem ciepłem i światłem. Rozpoczyna się zimne półrocze, a bliski początek zimy wskazuje nam również wieczorny aspekt nieba.

W czasie zmroku, który następuje coraz wcześniej, rozpoznać jeszcze możemy na zachodniej stronie gwiazdo-

zachodzi krótko po godzinie 20-tej, a pod koniec miesiąca już o godzinie 19-tej.

Wieczorem około godziny 22 świecą ponad zachodnim i północno-wschodnim widnokregiem dwie jasne gwiazdy: Atair i Wega. Atair zniknie już niebawem pod horyzontem, zaś Wega, zniżając się coraz bardziej i przesuując się na północ, pozostanie jednak ponad widnokregiem, będąc dla północnych obszarów naszej ojczyzny gwiazdą okołobiegunową; dla obszarów południowych gwiazda ta zniży się na przeciąg kilkunastu minut pod linję widno-

kręgu północnego około godziny 2-giej. Ponad Węgą świeci konstelacja Łabędzia, a jeszcze wyżej w pobliżu zenitu znajduje się duże „W” Kasjopei. Tę okolicę nieba poznaliśmy już dokładniej miesiąc temu, kiedy omawialiśmy tak zwaną Wielką Mgławicę w Andromedzie. Obecnie przesunął się już nieco kompleks gwiazd, wciąż jednak jeszcze owa mgławica znajduje się niedaleko zenitu.

Obok Kasjopei i Andromedy świeci konstelacja Perseusza. Gwiazdozbiorowi temu, a ściślej powiedziawszy jednej z gwiazd Perseusza, poświęcimy tym razem naszą uwagę. Gwiazdą tą jest Algol, czyli beta Persei. Arabowie zwali ją Ras al gol, czyli głową potwora, widocznie wzorując się na legendzie greckiej, według której Perseusz trzyma w lewej ręce głowę Meduzy. Atoli nie ten fakt stanowi powód naszego zainteresowania się Algolem. „Głowa potwora” należy do grupy gwiazd zmiennych i należy do tych, których zmiana blasku da się z łatwością stwierdzić bez pomocy jakiegokolwiek lunety. Zazwyczaj Algol świeci blaskiem 2·3 wielkości, czyli jako ciało niebieskie średniego splendoru. W regularnych odstępach czasu zdarza się jednak, że jasność Algola maleje, a pięć godzin po rozpoczęciu tego procesu następuje chwila minimum, gwiazda świeci tylko blaskiem 3·5 wielkości, to znaczy jest słabo widoczna wzrokiem nieuzbrojonym. Już po krótkim czasie rozpoczyna się odwrotny proces — blask Algola wzrasta. Proces ten trwa również 5 godzin. Łącznie więc całe zjawisko zmiany jasności trwa blisko 10 godzin, po którym przez 59 godzin blask jest stały (nie mówiąc o małym minimum w samym środku okresu niezmiennego blasku trudno dającym się obserwować). Cały ten ciekawy objaw życia gwiazdowego Algola pierwszy raz został zbadany w roku 1782 przez Goodricke'a. Aż pod koniec zeszłego stulecia powód

tej zmiany blasku był nieznany. Dziś wiemy, na podstawie najrozmaitszych badań, że Algol jest gwiazdą podwójną. W systemie Algola dwa słońca okrążają wspólny ośrodek ciężkości, przyczem płaszczyzna ich obrotów widziana jest z Ziemi „kantem“, to znaczy, że przy każdym obrocie obie gwiazdy wzajemnie się zakrywają. Jedna z tych gwiazd świeci blaskiem bardzo słabym, gdy więc tarczą swą zakrywa swego towarzysza, to znaczy gdy znajduje się dokładnie między nim a nami, następuje główny proces zmniejszania i powiększania się pozornego blasku Algola. Wtedy zaś, gdy jasna gwiazda zakrywa słabszą, następuje owe trudno dostrzegalne minimum.

Gwiazd takiego samego co Algol typu astronomowie znają obecnie całą serję. Algol jednak pozostał tą gwiazdą, na której cały fenomen daje się najłatwiej i najdogodniej obserwować. Podaję niżej tabelkę minimów Algola w listopadzie tego roku:

| |
|--------------------------------|
| dnia 2/XI o godz. 21, min. 4 |
| dnia 5/XI o godz. 18, min. 2 |
| dnia 17/XI o godz. 5, min. 5 |
| dnia 20/XI o godz. 2, min. 3 |
| dnia 22/XI o godz. 23, min. 1 |
| dnia 25/XI o godz. 20, min. 0. |

Załączony rysunek ułatwi prędkie znalezienie tej ciekawej gwiazdy.

Nieco niżej od Algola świecą konstelacje Woźnicy i Byka z pięknymi grupami gwiazd Hyjad i Plejad. Na wschodzie wylonily się już w całej swej okazałości gwiazdozbiory Orjona i Bliźniąt, typowi reprezentanci zimy.

Planety. Wieczorne tło nieba pozabawione jest — z wyjątkiem godzin zmroku — pięknego widoku planet. Prócz Saturna można już, jednak dopiero w drugiej połowie listopada, w czasie popołudnia obserwować Merkurego i Wenus. Naogół jednak trzeba poczekać z obserwacją tych dwóch planet do początku grudnia. Jowisz wscho-

dzi coraz wcześniej, świeci w pobliżu konstelacji Lwa i na końcu listopada zjawia się nad horyzontem już około godz. 22. Niedaleko od Jowisza świeci Regulus oraz niewidzialny wzrokiem nieuzbrojonym Neptun, który wschodzi pół godziny po Jowiszu. Jeszcze przed Jowiszem wschodzi Pluton, oczywiście również niedostępny dla miłośnika astronomii, oraz Uranus, który znajduje się na niebie od samego zachodu Słońca (świeci poniżej Andromedy i Pegaza), trudno atoli go znaleźć wśród powodzi gwiazd słabych (patrz kal. na październik). Uran zachodzi na początku listopada o godzinie 5-tej, a na końcu już około trzeciej.

Księżyc świeci na początku miesiąca w ostatniej kwadrze, nów nastąpi dnia 9-go o godz. 23 m. 9. Pełnia księżycowa nastąpi dnia 25 o godz. 8 m. 2.

Dnia 23 listopada Słońce przechodzi ze znaku zwieryńcowego Niedźwiadka do znaku Strzelca.

Eksport jaj z Polski. Jak doniosłe znaczenie posiada eksport jaj dla kształtowania się naszego bilansu handlowego, ilustrują następujące cyfry. Wartość wywożonych jaj stanowi pięć do sześciu procent wartości ogólnego wywozu, a w grupie produktów spo-

żywczych stanowi to pozycję 18—24·3% ceny eksportu polskiego. Wartość rocznego wywozu jaj waha się w ostatnich latach od 120—170 milionów złotych. Możliwość wzmożonego eksportu jaj z Polski jest niewykorzystana. Na przeszkodzie stoi wadliwa organizacja handlu tym produktem, wyrażająca się w wywozie jaj brudnych, małych, często źle opakowanych i nieswieżych. W następstwie tego jaja polskie na rynku angielskim, który jest najważniejszym ich odbiorcą, osiągają najniższe ceny, niższe nawet od cen za jaja rosyjskie. Niemcy wykorzystują niską cenę naszego towaru, skupują wielkie ilości jaj od nas, by następnie, po odpowiednim przesortowaniu, wysłać je na rynek angielski ze stratą dla naszego kupca, który mógłby przy pewnych staraniach bez pośrednio obsługiwać ten rynek.

W Polsce przypada jedna kura na jednego mieszkańca, gdy w Holandji trzy, a w Stanach Zjednoczonych sześć. Roczna nośność naszej kury oblicza się na 80 jaj, gdy w Danji na 150. Najwięcej kur bezwzględnie i stosunkowo do ilości mieszkańców hodują województwa lwowskie i tarnopolskie. Na te województwa przypada też 70% eksportu jaj. *M.*

KSIĄŻKI, KTÓRE WARTO CZYTAĆ.

K. Schütte. **Wann geht die Sonne auf und unter?** Str. IX + 37 tab. Nakład F. Dümmlera, Berlin, 1930.

Momenty wschodu i zachodu słońca, podawane w kalendarzach, odnoszą się zwykle tylko do głównego miasta danego kraju, n. p. w Polsce — do Warszawy. Tymczasem wiadomą jest rzeczą, że w różnych częściach kraju wschody i zachody słońca są różne, a także długość dnia ulega zmianom,

zależnie od położenia geograficznego. Tak n. p. 20 czerwca słońce wschodzi: w Wilnie o godz. 2 min. 40, a w Katowicach dopiero o godz. 3 min. 32. Podobnie różnią się zachody słońca, n. p. 27 grudnia: w Wilnie godz. 14 min. 57, w Katowicach godz. 15 m. 47 cz. 5r. eur.

Ponieważ znajomość momentów wschodu, a zwłaszcza zachodu słońca jest ważna w wielu dziedzinach życia praktycznego (terminy oświetlenia ulic,

aut i t. d.), więc astronom dr. K. Schütte z Monachjum wydał książeczkę, która pozwala wyznaczyć owe momenty dla dowolnego punktu Europy środkowej z dokładnością 2—3 minut.

Na książeczkę tę zwracamy uwagę naszych Czytelników, gdyż mapki wschodów i zachodów słońca, które autor podaje w liczbie 37 dla każdego dziesiątego dnia w roku (w czasie środk.-europejskim), obejmują również znaczną część Polski z wyjątkiem kresów wschodnich, po linię Wilno—Stanisławów. Poza tem mapki podają zmiany dzienne wschodów i zachodów słońca, a także czas trwania zmroku

cywilnego. Książeczka jest zaopatrzona we wstęp, objaśniający użycie tabel, a nadto zawiera kalendarz długości dnia dla 37 dni roku w zależności od szerokości geograficznej.

Cena książeczki wynosi 4'80 marek niem. Jeżeli jednak Czytelnicy naszego pisma sprowadziliby od razu kilka egzemplarzy bezpośrednio od autora (München, Sternwarte), to otrzymają ją po cenie niższej 3'60 mk. + porto. Ponieważ w kraju nie mamy wydawnictwa tego rodzaju, więc polecamy broszurkę dra Schütte'go, która oddać może każdemu cenne usługi.

Dr. E. Stenz.

OD REDAKCJI.

Zaznaczamy niniejszem, że autorem artykułu o A. A. Michelsonie, który ukazał się w 7 zeszytcie tego rocznika (str. 322), jest p. Wiesław Gorzechowski.