

# PRZYRODA i TECHNIKA

czasopismo, poświęcone popularyzacji nauk przyrodniczych  
i technicznych

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia

KOMITET REDAKCYJNY:  
Przewodniczący prof. E. Romer,  
wiceprzew. prof. M. Siedlecki

REDAKCJA: Dr. Anna  
d'Abancourt-Koczwarowa,  
Katowice, ul. Sienkiewicza 19

ADMINISTRACJA: Lwów,  
Czarnieckiego 12. P.K.O. 500.800

P. 2460 / 33

## TREŚĆ

**Artykuły.** Rybka E.: Odległość gwiazd. — Grodziński Z.: Czy ryby słyszą? — Lambor J.: Budowa stoczni w porcie zimowym w Tczewie. — Szmid J.: Celuloza drzewna.

**Postępy i zdobycze wiedzy.** Łob-nor, wędrujące jezioro. — Ziemia Północna. — Bakterje a temperatura. — Wilki w zachodniej Europie. — Nowe odkrycia człowieka kopalnego.

**Bzeczcy ciekawe.**

**Co się dzieje w Polsce.** Osadnictwo niemieckie w rozwoju historycznym. — Nowe koleje w Polsce. — Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc kwiecień.

**Książki nadane.** Świat i życie. — Sztuka na Pomorzu. — La transplantation animale. — La culture des tissus.

**ROK XII ZESZYT 3**

**M A R Z E C 1 9 3 3**

**Prenumerata roczna zł. 8'40**

**NAKŁAD S. A. KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W., LWÓW-WARSZAWA**

### **Uwagi dla P. T. Współpracowników Przyrody i Techniki.**

Artykuły i notatki uprasza się nadsyłać przepisane na maszynie, lub pisane odręcznie w sposób bardzo czytelny. Artykuły te i notatki są honorowane w wysokości 60 zł. za arkusz, o ile ukażą się w druku.

Oprócz honorarium może autor otrzymać bezpłatnie 20 egzemplarzy odnośnego zeszytu. Odbitki wykonuje się tylko na wyraźne życzenie autora na poczet honorarium. Autorzy, reflektujący na odbitki, winni zaznaczyć, w jakiej formie życzą je sobie otrzymać (w okładce, bez okładki, z nadrukiem tytułu lub bez, łamane lub nie i t. p.).

Rękopisów ani maszynopisów redakcja nie zwraca.

### **Uwagi dla P. T. Prenumeratorów.**

Pisma w sprawie prenumeraty nadsyłać należy tylko pod adresem Administracji Przyrody i Techniki: Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12.

Prenumeratę najlepiej wpłacać blankietem P. K. O. na nr. 500.800.

Prenumerata roczna zł. 8,40, półroczna zł. 4,20.

Zeszyt pojedynczy zł. 1,—.

Składy główne: **Książnica-Atlas**, Oddział w Warszawie, ul. Nowy Świat 59. — **Księgarnia św. Wojciecha**, Poznań, plac Wolności 1, Lublin i Wilno. — **S. A. Krzyżanowski**, Kraków, Linja A—B.

**R. Jasielski**, Stanisławów. — **W. Uzarski**, Rzeszów.

Składy hurtowe: **Księgarnia Katolicka**, Katowice, św. Jana 14.  
**S. Seipelt**, Ska z ogr. odp., Łódź, Piotrkowska 47.

# **Zaprenumerowałeś już**

# **„Świat i Życie“?**

Patrz strona 3 okładki.

# PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

EUGENJUSZ RYBKA, Lwów.

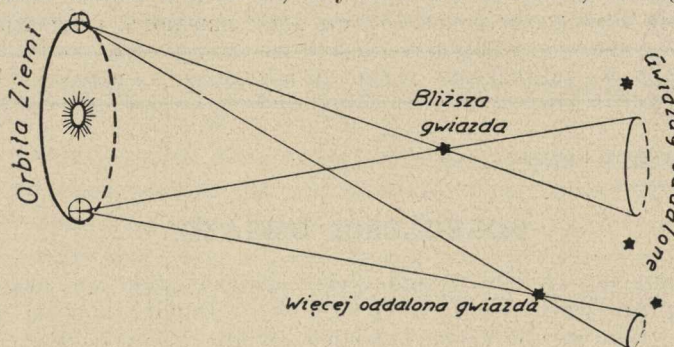
## ODLEGŁOŚCI GWIAZD.

Zagadnienie określenia odległości gwiazd stało się aktualnym z chwilą przyjęcia teorii Kopernika. Dopóki bowiem Ziemia uważana była za nieruchomy środek świata, kwestja wyznaczenia odległości gwiazd nie istniała. Poprzestawano na stwierdzeniu faktu, że gwiazdy należą do najdalej położonych ciał niebieskich, co również uczynił Kopernik, pisząc w I księdze dzieła swego *De revolutionibus: Altissimum visibilibus omnium, coelum fixarum stellarum esse, neminem video dubitare* — bez prób określenia odległości gwiazd. Niewątpliwie jednak Kopernik zdawał sobie z tego sprawę, że roczny ruch Ziemi dokoła Słońca powinien znaleźć odzwierciedlenie w pozornych zmianach położen bliższych gwiazd. Jeżeli bowiem Ziemia opisuje w ciągu roku dokoła nieruchomego Słońca krzywą zamkniętą, zbliżoną do elipsy, to nieruchome gwiazdy powinny w ciągu roku również opisywać pewne krzywe zamknięte, których kształt zależy od kąta, jaki tworzy kierunek ze Słońca ku gwieździe z płaszczyzną drogi Ziemi, czyli z płaszczyzną ekliptyki. Gwiazdy, położone w pobliżu bieguna ekliptyki, opisywać powinny elipsy tego samego kształtu, jaki posiada droga Ziemi; elipsy te w miarę oddalania się od biegunów ekliptyki stają się coraz bardziej spłaszczone, wreszcie, dla gwiazd, położonych w płaszczyźnie ekliptyki, oś mała elipsy zanika i pozorne czyli paralaktyczne przesunięcia gwiazd, wywołane ruchem Ziemi, mają kształt linii prostych.

Oś wielka, czyli największa średnica elipsy, zależy tylko od odległości gwiazdy i wydaje się nam tem większą, im bliżej położona jest gwiazda, jak to wykazuje ryc. 1. Z tegoż rysunku widzimy, że wielka oś tej elipsy, wyrażona w mierze katowej, oznacza nam kąt, pod jakim z danej gwiazdy widać średnicę orbity ziemskiej. Połowa tego kąta, czyli kąt, pod jakim z gwiazdy widać promień orbity Ziemi, nosi nazwę paralaksy rocznej gwiazdy.

Otóż, przyjmując, że gwiazdy nie znajdują się od nas w nieskończenie wielkich odległościach, powinniśmy stwierdzić istnienie paralaktycznych przesunięć w położeniach gwiazd. Zagadnienie paralaks gwiazd interesowało zarówno zwolenników jak i przeciwników teorii Kopernika. Pierwsi przez odkrycie paralaks pragnęli wykazać rzeczywistość ruchu Ziemi dokoła Słońca, drudzy zaś, korzystając z tego, że wszelkie próby wyznaczania paralaks w ciągu

XVI, XVII i XVIII w. okazywały się bezowocnymi, utwierdzali się w przekonaniu, że Ziemia jest nieruchomą. Tego zdania był słynny obserwator duński z XVI w., Tycho de Brahe, którego obser-



Ryc. 1. Paralaksy gwiazd.

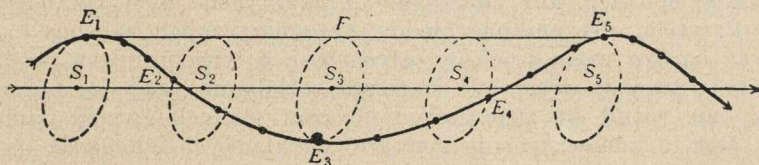
wacje, dające dokładność 2' w pomiarach na niebie, nie wykazywały żadnych przesunięć paralaktycznych wśród gwiazd.

Idee Kopernika znalazły świetne potwierdzenie w pracach Keplera, Newtona i ich następców, sam zaś ruch Ziemi stwierdzony został w XVIII stuleciu przez Bradley'a, który wykrył zjawisko t. zw. aberacji gwiazd. Wyznaczenie paralaks gwiazd miało więc posłużyć nietylko do udowodnienia słuszności teorii Kopernika, ale do wykazania ogromu wszechświata. Fakt bowiem, że paralaks gwiazd nie udało się zmierzyć aż do XIX w., dowodził, że gwiazdy są w tak olbrzymich odległościach, że paralaktyczne ich przesunięcia są o wiele mniejsze, niż dokładność pomiarów astronomicznych. Dopiero, gdy w XIX w. udoskonalono instrumenty tak, że pozwoliły one na pomiary kątów mniejszych od 1'', zagadnienie zmierzania paralaks gwiazd zostało pomyślnie rozwiązane, przytem wszystkie paralaksy okazały się znacznie mniejsze od 1''. Jak drobne kąty wchodzą w rachubę przy pomiarach paralaks, uprzytomnimy sobie, gdy zważymy, że 1'' jest to kąt, pod jakim widać 1 cm z odległości 2 km, a wiemy, że wszystkie paralaksy są mniejsze od tego kąta. Nie dziwimy się więc, że przez tyle setek lat paralaksy gwiazd były nieuchwytnie.

Pierwsze paralaksy gwiazd zostały zmierzone około 1838 r. prawie jednocześnie przez trzech astronomów: Bessela w Królewcu, Struvego w Dorpacie i Hendersona w Kapsztadzie. Bessel wybrał do pomiarów gwiazdę podwójną 61 Cygni, wykazującą dość znaczne przesunięcia roczne na niebie, czyli posiadającą znaczny ruch własny. Bessel przypuścił, że duży kątowy ruch własny gwiazdy, wynoszący 5'' rocznie, jest skutkiem stosunkowo niewielkiej odległości 61 Cygni. Wybór Bessela był dość trafny, w wyniku bowiem szeregu pomiarów okazało się, że paralaksa 61 Cygni wynosi 0,35''. Najświeższe obserwacje na wartości paralaksy 61 Cygni podają 0,30'', liczbę bardzo zbliżoną do wyników Bes-

sel'a. — Struve wybrał do pomiarów najjaśniejszą gwiazdę półkuli północnej nieba — Węgę ( $\alpha$  Lyrae), uważając, że jasne gwiazdy powinny leżeć bliżej, niż słabe. Jednakże paralaksa Wegi, jakkolwiek gwiazda ta jest 100 razy jaśniejsza od każdego ze składników 61 Cygni, okazała się znacznie mniejsza od paralaksy 61 Cygni. Według pomiarów Struve'go paralaksa Wegi jest równa  $\frac{1}{4}''$ , późniejsze jednak badania wykazały, że paralaksa ta wynosi zaledwie 0,08". — Najszczęśliwym okazał się wybór Hendersona, który wybrał do zmiernienia paralaksy jasną gwiazdę podwójną nieba południowego,  $\alpha$  Centauri. Henderson znalazł, że paralaksa tej gwiazdy wynosi w przybliżeniu 1", późniejsze zaś pomiary wykazały, że paralaksa ta jest równa 0,76". Gwiazda  $\alpha$  Centauri dotychczas jest jedną z dwóch najbliższych gwiazd nieba.

W ten sposób pierwszy wyłom w dziedzinie wyznaczania odległości gwiazd został dokonany. Odległości te okazały się tak ogromne, że do ich wyrażenia zwykle nasze jednostki długości okazały się niedogodnymi. Łatwo bowiem obliczyć, że 61 Cygni jest 688000 razy bardziej odległa od nas, niż Słońce. A przecież średnia odległość Ziemi od Słońca, nosząca nazwę jednostki astronomicznej, jest olbrzymia w porównaniu z Ziemią, wynosi bowiem  $149\frac{1}{2}$  miliona km. Gdybyśmy więc chcieli wyrazić odległość 61 Cygni w kilometrach, to wypadłaby nam liczba 103000000000000 km. Tak olbrzymie liczby są bardzo niewygodne w użyciu i mało przemawiają nam do wyobraźni. Dlatego też odległości gwiazd wyrażamy w specjalnych jednostkach, które są: rok światła i parsek. Rokiem światła nazywamy odległość, którą światło, poruszające się z prędkością blisko 300000 km/sek, przebiega w ciągu roku, zaś parsek określamy jako odległość, skąd promień drogi Ziemi widoczny jest pod kątem 1". Wiedząc, ile sekund zawiera rok zwrótnikowy, z łatwością obliczymy, że 1 rok światła równy jest  $9,46 \times 10^{12}$  km; również bez trudu możemy obliczyć, że jeden parsek równy jest 206265 jedn. astr. czyli  $3,08 \times 10^{13}$  km, czyli inaczej jeden parsek równy jest 3,26 lat światła. A więc odległości trzech wspomnianych gwiazd,  $\alpha$  Centauri, 61 Cygni i Wegi wynoszą odpowiednio 1,32, 3,33 i 12,5 parseków, względnie 4,30, 10,9 i 40,8 lat światła.



Ryc. 2. Przesunięcie pozorne gwiazdy w ciągu roku wskutek ruchu własnego i paralaksy.

W ciągu XIX stulecia kontynuowano pomiary paralaks gwiazd, obliczając pozycje badanych gwiazd, odniesione do gwiazd sąsiednich sfery niebieskiej. Obserwacje wizualne były bardzo uciążliwe

i jedynie paralaksy najbliższych gwiazd można było zmierzyć. Przesunięcia bowiem paralaktyczne gwiazd są naogół tak drobne, że wymagają wielkiej zręczności i rutyny od badaczy odległości gwiazdowych. Zagadnienie się komplikuje przez fakt, że zarówno Słońce jak i gwiazdy nie są nieruchome, lecz poruszają się w przestrzeni. A więc zaobserwowane przesunięcia gwiazd nie utworzą bynajmniej krzywej zamkniętej, lecz pewną krzywą otwartą, uwidoczną na ryc. 2 grubą linią. Gdyby Słońce i gwiazda były nieruchome, wówczas zaobserwowana z Ziemi pozycja gwiazdy opisałaby elipsę dokoła pozycji  $S_1$ , widzianej ze Słońca. Dla prostoty rysunku przyjmujemy, że heljocentryczna pozycja nieruchomej gwiazdy leży w środku elipsy. Wskutek jednak ruchu Słońca wśród gwiazd i ruchu własnego samej gwiazdy pozycja heljocentryczna gwiazdy  $S$  przesuwa się w kierunku, wskazanym przez strzałkę, zajmując po upływie roku położenie  $S_5$ . Jednocześnie zaś wskutek ruchu Ziemi dokoła Słońca, pozycja geocentryczna gwiazdy opisywać będzie elipsę dokoła punktu  $S$ , wypadkową zaś obu tych ruchów będzie krzywa  $E_1 E_2 E_3 E_4 E_5$ . Łuk  $FE_3$  będzie podwójną paralaksą gwiazdy, a  $E_1 E_5$  — pozornym jej ruchem własnym. Badając więc paralaksy gwiazd, zawsze otrzymujemy jako produkt uboczny ich ruch własny.

Wszystkie te przesunięcia są bardzo drobne i stanowią zazwyczaj niewielki ułamek sekundy. Nic więc dziwnego, że do 1900 r. zdolano wyznaczyć paralaksy zaledwie 60 gwiazd. Dopiero w bieżącym stuleciu, głównie dzięki pracom amerykańskiego astronoma Schlessingera, zakres naszych wiadomości o odległościach gwiazd znacznie się rozszerzył wskutek zastosowania dokładnych metod fotograficznych. Według tych metod fotografujemy w pewnych odstępach czasu okolicę badanej gwiazdy i mierzymy następnie możliwie najdokładniej odległość tej gwiazdy na kliszy od kilku wybranych słabych gwiazd, które są naszymi głównymi punktami odniesienia. Dlatego zwracamy się do gwiazd słabych, że leżą one naogół dalej od nas, niż badana jasna gwiazda, i ich przesunięcia paralaktyczne przeciętnie są małe w porównaniu z przesunięciami gwiazd jaśniejszych.

Fotografje pokrywają zwykle odstęp kilku lat i są wykonywane w takich epokach, aby odchylenie paralaktyczne było jak największe. Przytem, aby uniknąć błędów systematycznych, musimy zachowywać bardzo wiele środków ostrożności, a więc najpierw wielkość badanej gwiazdy musi być sztucznie osłabiona, aby jej obraz na kliszy nie różnił się znacznie od obrazów słabych gwiazd odniesienia. Jest to koniecznym do pomiarów dokładnych odległości na kliszach. Poza tem fotografje powinny być dokonywane w tej samej wysokości na niebie i w najbardziej zbliżonych warunkach atmosferycznych. Warunek ten ma na celu zmniejszenie wpływu zmian, jakie zachodzą w refrakcji atmosferycznej. Wreszcie starannie muszą być dobierane klisze i obserwacje powinny być umiejętnie rozłożone w czasie.

Gdy przy zachowaniu wszystkich środków ostrożności otrzymamy w ciągu kilku lat zapomocą dużego długoogniskowego refraktora od 12 do 20 klisz, to można się spodziewać, że poznamy paralaksę gwiazdy z dokładnością do 0,01". Otrzymana w ten sposób paralaksa jest względną, odnosi się bowiem do wybranych gwiazd porównania, mamy jednak już możność znalezienia paralaksy średniej gwiazd porównania każdej wielkości, a więc możemy z naszych pomiarów uzyskać paralaksę absolutną.

W ten sposób w ciągu bieżącego stulecia uzyskano paralaksy około trzech tysięcy gwiazd, ilość zaś gwiazd ze znanymi odległościami szybko wzrasta. Opisanie metody wyznaczania paralaks gwiazd noszą nazwę trygonometrycznych i paralaksy, tą drogą uzyskiwane, nazywamy również trygonometrycznymi. Poniżej przytaczam tabelkę, zawierającą wykaz najbliższych gwiazd, których paralaksy są większe od 0,3".

## Najbliższe gwiazdy.

| Nr. | Nazwa gwiazdy                          | Wielkość<br>w m | Paralaksa<br>w sek. | Odległość |         | Roczny<br>ruch<br>własny | Jasność<br>(Słońce = 1) |
|-----|--|-----------------|---------------------|-----------|---------|--------------------------|-------------------------|
|     |  |                 |                     | lata św.  | parseki |                          |                         |
| 1   | Proxima Centauri . . .                 | 10,5            | 0,783               | 4,16      | 1,28    | 3,85"                    | 0,00005                 |
| 2   | $\alpha$ Centauri . . . . .            | 0,1             | 0,757               | 4,30      | 1,32    | 3,68"                    | 1,40                    |
| 3   | Gwiazda Bernard'a . . .                | 9,7             | 0,538               | 6,06      | 1,86    | 10,25"                   | 0,0004                  |
| 4   | Wolf 359 <sup>1</sup> . . . . .        | 13              | 0,404               | 8,08      | 2,48    | 4,84"                    | 0,00002                 |
| 5   | Lalande 21185 <sup>2</sup> . . . . .   | 7,6             | 0,392               | 8,31      | 2,55    | 4,78"                    | 0,005                   |
| 6   | Syrjusz . . . . .                      | -1,6            | 9,371               | 8,80      | 2,70    | 1,32"                    | 28,003                  |
| 7   | B. D. -12° 4523 <sup>3</sup> . . . . . | 10              | 0,350               | 9,32      | 2,86    | —                        | 0,001                   |
| 8   | Gwiazda Innesa . . . . .               | 12              | 0,340               | 9,58      | 2,94    | 2,69"                    | 0,0001                  |
| 9   | Gwiazda Kapteyna . . .                 | 9,2             | 0,317               | 10,3      | 3,16    | 8,76"                    | 0,002                   |
| 10  | $\tau$ Ceti . . . . .                  | 3,6             | 0,315               | 10,3      | 3,17    | 1,92"                    | 9,30                    |
| 11  | Procjon . . . . .                      | 0,5             | 0,312               | 10,4      | 3,21    | 1,24"                    | 5,2                     |
| 12  | $\varepsilon$ Eridani . . . . .        | 3,8             | 0,310               | 10,5      | 3,23    | 0,07"                    | 0,25                    |
| 13  | 61 Cygni . . . . .                     | 5,0             | 0,300               | 10,9      | 3,33    | 5,20"                    | 0,080                   |

Z tabelki widzimy, że najbliższą gwiazdą jest słaba gwiazda w gwiazdozbiorze Centaura, która otrzymała nazwę Proxima. Prawdopodobnie jest ona związana fizycznie z sąsiednią najbliższą gwiazdą  $\alpha$  Centauri. W tabelce uderza nas obfitość gwiazd słabych; większość gwiazd w najbliższym sąsiedztwie naszego Słońca jest niewidoczna dla oka nieuzbrojonego, zaledwie zaś trzy gwiazdy są jaśniejsze od naszego Słońca. Gdybyśmy zestawili wszystkie najjaśniejsze gwiazdy, to spostrzeglibyśmy, że bardzo wiele z nich leży w olbrzymich od nas odległościach. Fakt ten jest bardzo doniosły, wskazuje bowiem na istnienie wybitnych różnic w rozmiarach gwiazd.

<sup>1</sup> Nazwa oznacza numer w katalogu Wolfa.

<sup>2</sup> Nazwa oznacza numer w katalogu Lalande'a.

<sup>3</sup> Symbol oznacza katalog Bonner, Durchmusterung, oraz Nr. 4523 gwiazdy w pasie deklinacyjnym -12°.

Metody trygonometryczne, jakkolwiek bardzo dokładne i pewne, mają ograniczoną możność stosowania ich tylko do gwiazd z najbliższego sąsiedztwa Słońca. Już bowiem paralaksy, mniejsze od  $0,02''$ , są bardzo trudne do zmierzenia, a przecież odległość 163 lat światła, odpowiadająca tej paralaksie, obejmuje drobną cząstkę naszego układu gwiazdowego. Do sondowania dalszych dziedzin przestrzeni stosowane być muszą metody pośrednie; astronomja rozporządza już wielu takimi metodami, pozwalającymi na określenie odległości bądź oddzielnych gwiazd, bądź też ich grup. Oczywiście, najważniejszymi dla nas są takie metody, które dadzą się stosować indywidualnie do gwiazd. Wszystkie te metody opierają się zasadniczo na metodach trygonometrycznych i głównym celem ich jest wyznaczenie absolutnej wielkości gwiazd.

Jak wiadomo, jasność gwiazd wyrażamy w wielkościach gwiazdowych, które wzrastają, gdy obserwowany przez nas pozorny blask gwiazdy się zmniejsza. Najślabsze gwiazdy, widoczne gołym okiem, są wielkości szóstej, w najpotężniejszych lunetach dostrzegamy gwiazdy 17-ej wielkości, a za pomocą fotografii osiągamy nawet wielkość 22-ą. Wielkości gwiazd są tak zdefiniowane, że przyrostowi jednej wielkości odpowiada  $2^{1/2}$ -krotne zmniejszenie blasku. Wielkości oznaczamy, umieszczając u góry przy cyfrze literę *m*. Pozorne wielkości gwiazdowe, obserwowane przez nas, zależą od odległości, im bowiem gwiazda jest bliżej, tem wydaje się jaśniejszą. Aby móc porównywać ze sobą jasności gwiazd, musimy je odnosić do pewnej stałej odległości. Za taką stałą odległość przyjmujemy 10 parseków i wielkości, jakie miałyby gwiazdy, umieszczone w tej odległości, noszą nazwę absolutnych. W celu obliczenia absolutnych wielkości gwiazd z zaobserwowanych musimy zastosować znane nam dobrze prawo fizyczne, że pozorna jasność punktu świetlnego zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości. Gdy więc znamy paralaksę gwiazdy i jej pozorną wielkość, możemy łatwo obliczyć jej wielkość absolutną i, naodwrot, gdy znamy wielkość absolutną i pozorną gwiazdy, z łatwością obliczamy jej paralaksę. Tę ostatnią wielkość znamy z pomiarów fotometrycznych, wielkość zaś absolutną możemy obliczyć dla pewnych gwiazd, badając właściwości ich widm. Otrzymane tą drogą paralaksy noszą nazwę spektroskopowych.

Zasada wyznaczania paralaks metodą spektroskopową oparta jest na istnieniu dwóch zasadniczych grup w świecie gwiazd. Do pierwszej z tych grup zaliczamy gwiazdy olbrzymy, posiadające wielką objętość i małą gęstość, do drugiej zaś gwiazdy karły o znacznej gęstości i małej objętości. Słońce nasze zaliczamy do grupy gwiazd karłów. Zarówno wśród olbrzymów, jak i wśród karłów, występują gwiazdy o różnej temperaturze, wskutek czego widma ich, zależnie od temperatury, wykazują analogiczne właściwości w obu grupach. Widma gwiazd podzielono na kilka klas, z których 6 najważniejszych oznaczono literami *B*, *A*, *F*, *G*, *K* i *M* w miarę malejącej temperatury. Wraz ze zmianą temperatury zmienia się



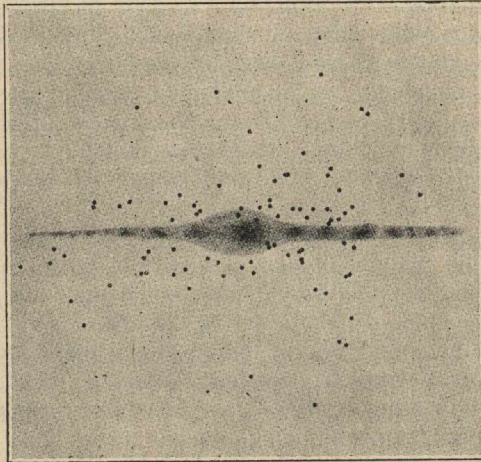
barwa gwiazd, która dla gwiazd gorących klasy *B* i *A* jest biała, a staje się żółtą dla klasy *G* i czerwoną dla klasy *M*. Widma dwóch gwiazd, należących do jednej i tej samej klasy widmowej, zawierają, oczywiście, prążki tych samych pierwiastków chemicznych, gdy jednak jedna z gwiazd zaliczana jest do olbrzymów, druga zaś do karłów, to w podobnych naogół widmach występują drobne różnice w natężeniu poszczególnych prążków. Np. w widmach olbrzymów występują bardzo wybitnie wskutek małej gęstości prążki zjonizowanych pierwiastków takich jak tytan, stront, natomiast prążki tychże pierwiastków normalnych są słabe. Natomiast widma karłów wykazują wprost przeciwne właściwości: prążki wspomnianych normalnych pierwiastków są wydatne, prążki zjonizowanych pierwiastków są słabe. A więc analiza widmowa pozwala nam na odróżnienie gwiazdy olbrzymia od gwiazdy karła. Jeżeli teraz znamy z pomiarów trygonometrycznych paralaksy gwiazd, których widma badamy, to możemy ustalić zależność, jaka istnieje między względem natężeniem pewnych prążków w widmie gwiazdy i jej wielkością absolutną. Gdy następnie u innej gwiazdy zbadamy względne natężenie tych prążków, to ze wspomnianej wyżej zależności znajdujemy wielkość absolutną gwiazdy, mając zaś wielkość absolutną i pozorną, łatwo obliczamy odległość, czyli paralaksę.

Opisana metoda nosi nazwę spektroskopowej i została wprowadzona do nauki przez Adamsa i Kohlschüttera w 1914 r. Dokładność w określeniu wielkości absolutnej wynosi  $\pm 0,4^m$ , co odpowiada dokładności w wyznaczeniu paralaksy około 20 $^{\circ}$ / $_{o}$ . Ponieważ w metodach trygonometrycznych błąd średni w wyznaczeniu paralaksy wynosi zazwyczaj około  $\pm 0,01''$ , więc, gdy paralaksa jest większa od  $0,05''$ , to metoda trygonometryczna daje pewniejsze wyniki, niż spektroskopowa; natomiast, gdy paralaksa jest mniejsza od  $0,05''$ , to lepiej jest określać odległość gwiazdy metodą spektroskopową, o ile gwiazda jest dość jasna, aby móc zbadać dobrze jej widmo. Jak widzimy, zasięg metody spektroskopowej jest bardzo znaczny; tą drogą wyznaczamy odległości jasnych gwiazd olbrzymów, które naogół leżą od nas bardzo daleko. Dotychczas opublikowano już około 2000 paralaks spektroskopowych; obok metod trygonometrycznych jest to najważniejszy sposób sondowania przestrzeni gwiazdowej.

Wspomniane dwie metody bynajmniej nie wyczerpują sposobów mierzenia odległości gwiazd; bardzo wybitną rolę odgrywają jeszcze w tej dziedzinie metody wyznaczania odległości gwiazd podwójnych (paralaksy dynamiczne), metody średnich odległości pewnych grup gwiazd i t. d. Z braku miejsca jednak nie możemy zająć się opisem tych metod.

Godną jednak wspomnienia jest metoda wyznaczania odległości gorących gwiazd klasy *B* z natężeń prążków zjonizowanego wapnia. Metodę tę podał wybitny astronom amerykański Otto Struve w 1929 r. Jak zdołano ustalić z obserwacji spektroskopowych,

prążki zjonizowanego wapnia, obserwowane u wielu gwiazd gorących klasy *B*, bynajmniej nie powstają wskutek absorbcji w atmosferach, otaczających gwiazdy, lecz wskutek absorbcji w przestrzeni międzygwiazdowej. Przestrzeń bowiem naszego układu gwiazdowego nie jest całkowicie pusta, lecz jest wypełniona bardzo rozrzedzoną materją, w której szczególnie obficie występuje wapń zjonizowany. Pochodzenie tej materji oraz przyczyny, dlaczego właśnie wapń zjonizowany występuje w niej w znacznej obfitości, nie zostały całkowicie wyjaśnione. Fakt jednak istnienia tej jednej wielkiej „atmosfera” naszego świata gwiazd zdaje się nie ulegać wątpliwości. Rozrzedzenie tej materji międzygwiazdowej jest niesłychanie wielkie; jak wynika z badań *Struvego*, gęstość wapnia zjonizowanego jest rzędu  $5 \times 10^{-30}$  gr/cm<sup>3</sup>, czyli  $5 \times 10^{-15}$  gr/km<sup>3</sup>, co odpowiada mniej więcej jednemu atomowi wapnia na 13 m<sup>3</sup>.



Ryc. 3.  
Przekrój układu  
Wielkiej  
Galaktyki.

Jakkolwiek gęstość materji międzygwiazdowej jest taka mała, jednakże promień świetlny, biegnąc przez tę przestrzeń setki i tysiące lat, może ulec znacznej absorbcji. Otóż *Struve* ustalił empirycznie, posiłkując się paralaksami spektroskopowymi kilku gwiazd, zależność między natężeniem prążków wapnia zjonizowanego i odległością gwiazd. Na podstawie tej zależności wyznaczyć możemy odległości gwiazd klasy *B*, gdy mamy możliwość zbadania względnych natężeń prążków wapniowych.

W ten sposób *Struvementu* udało się sięgnąć już do bardzo odległych dziedzin naszego systemu gwiazdowego, najdalszą bowiem gwiazdą, w której widmie prążki zjonizowanego wapnia występują najbardziej, jest  $\chi_2$  Orionis. *Struve* znajduje dla tej gwiazdy olbrzymią odległość 9200 parseków, czyli 30000 lat światła. Wielkość zaś absolutna tej gwiazdy równa jest  $-10,3^m$ , gwiazda ta jest więc milion razy jaśniejsza od Słońca.

Ujemną stroną metody *Struvego* jest możliwość jej stosowania tylko do gorących gwiazd klasy *B*, w widmach bowiem gwiazd chłod-

niejszych (od *A* do *M*) prążki zjonizowanego wapnia, powstające w atmosferach tych gwiazd, są tak intensywne, że zagłuszają całkowicie prążki, wynikające wskutek absorpcji w przestrzeni międzygwiazdowej.

Dzięki niezwykłym sukcesom, jakie astronomja osiągnęła w dziedzinie mierzenia odległości gwiazdowych, zdołaliśmy już określić zarówno kształt, jak i rozmiary naszego systemu gwiazdowego. Okazuje się, że nasz lokalny układ gwiazdowy, do którego należą wszystkie gwiazdy, widoczne przez nas okiem nieuzbrojonym, ma kształt olbrzy-



Ryc. 4. Chmury gwiazdowe w Strzelcu, widoczne w kierunku środka Wielkiej Galaktyki.

miego dysku, rozciągającego się w płaszczyźnie Drogi Mlecznej na odległość około 20000 lat światła i posiadającego grubość około 3500 lat światła. Lecz nasz układ lokalny jest tylko jedną z grup gwiazdowych, wchodzących w skład wielkiego układu galaktycznego, złożonego ze 100 miliardów gwiazd i rozciągającego się w płaszczyźnie Drogi Mlecznej na odległość 200000 lat światła. Przekrój tej Wielkiej Galaktyki, prostopadły do płaszczyzny Drogi Mlecznej, wyobraża załączona rycina. Czarne punkty, rozrzucone na rysunku, są to rzuty gromad kulistych na płaszczyznę przekroju. Gromady te tworzą kuliste ugrupowanie, otaczające naszą Wielką Galaktykę.

Nasz układ lokalny znajduje się mniej więcej pośrodku między brzegiem i środkiem dysku, uwidocznionego na rysunku. Środek układu Wielkiej Galaktyki odległy jest od nas o 50000 lat światła i oglądany jest przez nas pod postacią wspaniałych chmur gwiazdowych w gwiazdozbiornie Strzelca.

Poznanie rozmiarów naszego ogromnego układu galaktycznego nie wystarcza nam jednak, wiemy bowiem, że wszechświat na tym układzie się nie kończy i ta Wielka Galaktyka, która zdumiewa nas swymi rozmiarami, w istocie jest tylko bardzo drobną cząstką całego widzialnego wszechświata. Interesuje więc nas zagadnienie, w jakich odległościach leżą sąsiednie i dalsze ugrupowania gwiazd, z których najbliższe, znane pod nazwą gromad kulistych, są fizycznie związane z Wielką Galaktyką, inne zaś — jak mgławice spiralne — stanowią oddzielne światy gwiazd, takie same, jak nasza Galaktyka.

Określenie odległości tych zbiorowisk gwiazd byłoby niezmiernie trudne, gdyby natura nie umieściła w nich „świec fundamentalnych“, — gwiazd, których rzeczywiste jasności są nam skądinąd znane. Temi „fundamentalnymi świecami“ są gwiazdy zmienne, t. zw. cefeidy, o regularnej zmianie blasku. Astronomka amerykańska Miss Leavitt znalazła bardzo dużo gwiazd tego typu w zbiorowisku gwiazdowym, znanem pod nazwą Małego Obłoku Magellana, przyczem okazało się, że między ich wielkością gwiazdową pozorną i okresem istnieje ścisły związek. Im okres danej ce-



Ryc. 5. Mały Obłok Magellana (na lewo) i gromada kulista gwiazd 47 Tucanae (na prawo); pierwsze zbiorowisko odległe o 102000 lat światła, drugie o 22000 lat św.



Ryc. 6. Mglawica pozagalaktyczna w gwiazdozbiornie Warkocz Bereniki (N. G. C. 4565); zbiorowisko gwiazd, podobne do układu Wielkiej Galaktyki, oglądane „z kantu”. (Por. ryc. 3).

feidy jest dłuższy, tem gwiazda ta jest jaśniejsza. Ponieważ Mały Obłok Magellana należy do odległych od nas zbiorowisk gwiazd, więc rozmiary tego zbiorowiska mogą być pominięte wobec odległości i obserwowane przez nas cefeidy możemy uważać za równoodległe. A więc związek między jasnością pozorną i okresem cefeid jest zarazem związkiem między jasnością absolutną i okresem. Pozostaje więc tylko znaleźć punkt zerowy tej zależności, to jest określić wielkości absolutne cefeid z Małego Obłoku Magellana, odnosząc je do odległości 10 parseków. Zostało to uskutecznione przez Shapley'a, który w ten sposób dał bardzo użyteczną metodę wyznaczania odległości zbiorowisk gwiazd, o ile występują tam cefeidy.

Zbiorowisk gwiazd, zawierających cefeidy, naogół jest dość dużo. Aby wyznaczyć ich odległość, wystarczy zmierzyć pozorną wielkość gwiazdową cefeid i znaleźć ich okres, zależność zaś Shapley'a daje nam dla każdej wartości okresu wielkość absolutną, znając zaś wielkość absolutną i pozorną, bez trudu znajdujemy odległość. Tym sposobem przekonaliśmy się, że Mały Obłok Magellana odległy jest od nas o 102000 lat światła, najbliższa zaś z mgławic spiralnych, mgławica Andromedy, oddalona jest o 870000 lat światła.

Odległości bardzo dalekich zbiorowisk, odległych już o dziesiątki i setki milionów lat światła, wyznaczamy innymi metodami, których z braku miejsca omawiać nie mogę. Zanotuję tylko jeden ciekawy fakt, wyjaśniony w ostatnich latach.

Mgławice spiralne wykazują dziwną osobliwość. Z widm ich wynika, że mgławice te od nas się oddalają i to tem prędeziej, im dalej mgławica jest położona. Zmierzone do chwili obecnej prędkości przekraczają już 20000 km/sek, co odpowiada odległości przeszło 100 milionów lat światła. Tajemnicze te ruchy oznaczają, że wszechświat nasz „pęcznieje“ — rozszerza się, przyczem wzajemne odległości między wszystkimi zbiorowiskami gwiazd się powiększają.

Poznany przez nas ogrom wszechświata zmusza nas do postawienia pytania, gdzie jest kres Kosmosu i czy wogóle taki kres istnieje. Na to ostatnie pytanie znajdujemy w nauce zadowalającą odpowiedź, że wszechświat musi być skończony, a nawet teoria względności pozwalała na obliczenie promienia tego wszechświata, zakładając, że jest on w równowadze. Niestety, lata ostatnie wprowadziły wiele trudności, z faktu bowiem rozszerzania się wszechświata wynika, że wszechświat nie jest w równowadze i że promień jego ulega zmianom. Nie mamy więc obecnie możliwości obliczenia promienia wszechświata z dostatecznym przybliżeniem. W każdym razie najpotężniejsze nawet „oczy astronomiczne“ wielkich teleskopów sięgnąć mogą zaledwie do niewielkiej części naszego Kosmosu. Kresy wszechświata są jeszcze dla nas niedostępne i, być może, pozostaną niedostępne na zawsze wobec ograniczonych naszych możliwości wydzierania tajemnic naturze.

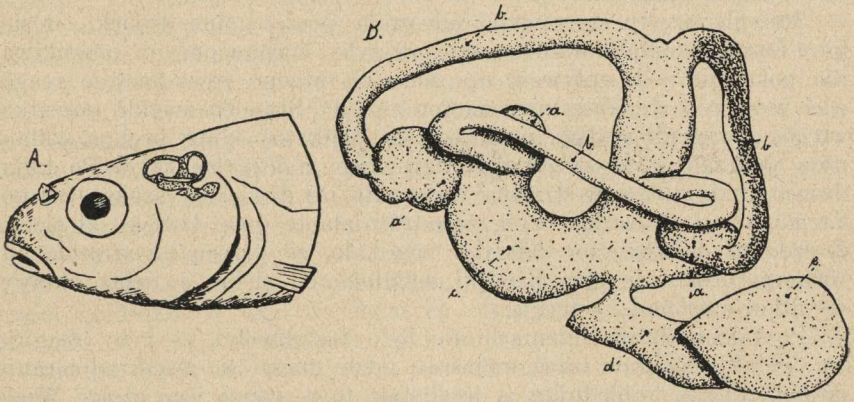
Dr. ZYGMUNT GRODZIŃSKI, Kraków.

## CZY RYBY SŁYSZĄ?

W pewnym klasztorze alpejskim karmił braciszek od dziesiątków lat pstrągi, hodowane w sadzawce. Robił to zawsze z zachowaniem pewnego rytuału. O stałej godzinie szedł po obmurowaniu sadzawki głośno, człapiąc twardymi podeszwami sandałów o kamienie, dzwonił uroczyście dzwonkiem i rzucał hojną ręką pokarm rybom. Opowiadał wszystkim, że pstrągi na głos dzwonka zbierają się u stóp jego na ucztę. I moc było świadków tego. Sława klasztoru, posiadającego ryby

słyszące, rozehodziła się daleko i liczni turyści zbaczali z utartych wielkich szlaków, aby zobaczyć to dziwo.

Aż zjawił się jakiś przyrodnik i rozwiął piękny mit. Pokazał, że wystarczy przejść się brzegiem sadzawki, a pstrągi tłumnie rzucą się w kierunku spacerującego. Wystarczy również bezszelestnie podejść do wody, a ryby nadpłyną. Natomiast napróżno będzie się dzwonić, jeżeli wprzód spędzi się bez ruchu kilkadziesiąt minut nad brzegiem wody. Ryby zbierały się w danym miejscu, bo stuk sandałów braciszka



Ryc. 1. Strzebla (*Phoxinus laevis*). A — głowa z wyrysowanym błędnikiem. B — błędnik. Górna część składa się z baniek (a), przewodów półkolistych (b) i łagiewki (c); dolna część z woreczka (d) i ślimaka (e).

alarmował je za pośrednictwem ziemi i wody, bo widziały jego sylwetkę na tle jasnego nieba, bo odczuwały fale, powstałe przy spadaniu pokarmu na wodę. Dzwonka zaś nie słyszały. Zawyrokowano więc — ryby nie słyszą.

Ale znaleźli się znowu ludzie, powątpiewający o słuszności tego wyroku. Rozpoczęli badać reakcje różnych ryb na rozmaite dźwięki — proste i skomplikowane — jednak znowu bezskutecznie. Ryby nie słyszały, albo udawały, że nie słyszą, albo nie umiały tego pokazać, że słyszą. Należało je, o ile posiadają zmysł słuchu, zbliżony do naszego, nauczyć reagować na dźwięki, w sposób dla nas zrozumiały; czyli należało zastosować w tym wypadku metodę Pawłowa wywoływania odruchów, zależnych od dźwięków.

Z badaniami temi wiążą się między innymi nazwiska Parkera i jego uczniów, Haempla, Westerfielda, Mc. Donalda, Frischa, Froloffa i Stettera. Dodatne wyniki osiągnięto z różnymi rybami, jak z sumem karłowatym (*Amiurus nebulosus*), z kolką (*Gasterosteus*), z *Fundulus heteroclitus*, *Cynosion regalis* i ze strzeblą (*Phoxinus laevis*).

Stetter tresował głównie strzeble i sumy. W tym celu powtarzał kilkakrotnie w pewnej odległości od akwarjum z rybą jakiś dźwięk zapomocą piszczałki Engelmana lub widełek stroikowych. Po chwili wrzucał do wody trochę mięsa skrobanego. Ryba rzuciła się natych-

miał w kierunku spadającego pokarmu i łowiła go zręcznie w otwarty pyszczek. Taki zabieg powtarzano trzy razy dziennie. Po kilku dniach strzebla tak się przyzwyczaiła do związku między dźwiękiem a opadaniem mięsa do wody, że już na sam dźwięk pływała w akwarjum z ożywieniem i łapała pyszczkiem wodę naoślęp. Stetter używał do doświadczeń przyrządów, wywołujących dźwięki o różnej częstotliwości drgań. Strzebla reagowała na nie w skali od 16—6.000 drgnień na sekundę. Górna granica słyszalności suma dochodziła do dźwięków o 13.000 drgnień.

Strzeble uczyły się również odróżniać poszczególne dźwięki od siebie. Tresurę komplikowano o tyle, że ryby, nastawione na poszukiwanie pokarmu pod wpływem np. tonu e<sup>2</sup>, uczono równocześnie reagować w sposób zupełnie inny na ton np. d<sup>4</sup>. Strzebla zwykle początkowo na dźwięk d<sup>4</sup> szukała pokarmu, ale delikatny klaps prętem szklanym pouczał ją, że przed tym dźwiękiem należy się kryć. Po kilku dniach takiej tresury strzebla reagowała na dźwięk e<sup>2</sup> szukaniem pokarmu, na d<sup>4</sup> ucieczką, czyli, że odróżniała te dwa dźwięki od siebie. Z szeregu doświadczeń dalszych wynikało, że przeciętne strzeble odróżniają doskonale dwa dźwięki oddalone od siebie o jedną oktawę, wyjątkowe osobniki o tereję.

Po takich doświadczeniach nie było wątpliwości, że ryby reagują na dźwięki. Należało teraz wyjaśnić, gdzie mieści się zmysł odbierania dźwięków; czy w błędniku, a jeżeli tak, to w jakiej jego części. Wiele doświadczeń różnych badaczy przemawiało za tem, że błędnik jest narządem słuchu u ryb. Właściwie wchodzi tu w rachubę jego dolna część, złożona z woreczka i ślimaka, natomiast łagiewka, przewody półkoliste i ich bańki, stanowiące górną część błędnika, grają rolę narządów równowagi.

Ostatnio Frisch i Stetter potwierdzili te obserwacje. Praca ich, precyzyjna pod względem metodycznym, dała wyniki pewne i jednolite. Za materiał do doświadczeń służyła strzebla. Małe rozmiary tej ryby (do 11 cm) utrudniają zabiegi operacyjne; strzebla daje się jednak łatwo tresować i dostępna jest w każdej okolicy w większej ilości.

Błędnik strzebli dzieli się na wyraźne dwa odcinki: górny i dolny, co ułatwia ewentualne usuwanie pożądanej części bez uszkodzenia pozostałej. Trudność doświadczalna polegała w doborze odpowiednich narzędzi operacyjnych oraz na stworzeniu takich warunków podczas samego zabiegu, aby ryba mogła normalnie oddychać, a znajdowała się w narkozie.

Przed operacją usypiano rybkę 1/4% roztworem wodnym uretanu, poczem nakładano jej na koniec głowy rodzaj maski. Przez maskę można było skierowywać do pyszczka i oskrzel dowolnie prąd wody czystej lub roztworu uretanu i utrzymywać przez to rybę w narkozie umiarkowanej. Pierwszy etap operacji polegał na przebicciu kości czaszki, czego dokonano zapomocą delikatnych świderków dentystycznych. Poczem można było cienkim haczykiem wyłuskać odpowiednią część błędnika. Łatwiejszy był dostęp do łagiewki, niż do woreczka.



W pierwszym wypadku wystarczyło odskrobać kawałek skóry nad odpowiednimi kośćmi boku czaszki; przeświecające części błędnika ułatwiały orientację co do miejsca, w którym należało zapuścić świder. Do woreczka i ślimaka dowiercali się autorzy od strony skrzel i podniebienia. Jedna operacja trwała przeciętnie 20 minut.

Obustronne usunięcie łagiewki z przewodami półkolistymi i ich banieczkami powoduje silne zaburzenia równowagi. Ryba po takiej operacji leży nieruchomo na dnie naczynia, często na boku a nie na brzuchu. Od czasu do czasu zrywa się i pływa wywijając przy tem koźły w fantastyczny sposób. Nie umie utrzymać równowagi, ani też odpowiednio ekonomicznie poruszać ogonem. Po wielu próbach uczy się pływać normalnie, przyczem wzrok gra rolę decydującą w odnajdywaniu normalnego położenia. Strzeble, pozbawione górnej części błędnika i oślepienie, nigdy nie opanowywały zaburzeń w równowadze, jednak i takie ryby dały się doskonale tresować na tony „głódowe“ i „odstraszające“. Granica słyszalności i ostrość słuchu pozostają takie, jakie były u ryb nieoperowanych.

Trudniejszy zabieg — usunięcie woreczka i ślimaka — wykonali Frisch i Stetter na 111 osobnikach, którym obustronnie usunęli te części błędnika. Z tego do dalszych doświadczeń nadawały się 63 osobniki; operację przeżywały od kilku tygodni do 18 miesięcy. We wodzie poruszały się przez cały czas normalnie i zreżnie łowiły pokarm. Jeżeli zaś u pewnych osobników wystąpiły zaburzenia równowagi, wtedy znajdowano zawsze jakieś schorzenia łagiewki lub rdzenia.

Tresura tych ryb na tony średnie i wysokie, np. piszczałką Engelmana e<sup>2</sup>, nie doprowadzała do żadnego rezultatu. Pomimo, że ćwiczenia powtarzano do 100 razy, strzeble pozostawały obojętne na te dźwięki. Ryby normalne lub bez łagiewki uczyły się reagować na tony już po 13-u próbach. Strzeble bez dolnej części błędnika słyszały zato dźwięki niskie, odpowiadające 16—150 drgnieniom na sekundę.

Należało w jakiś sposób wytłumaczyć ten nieoczekiwany wynik doświadczenia. Ryba bez woreczka i ślimaka reagują na niskie dźwięki. Może słyszą je łagiewką lub bańkami przewodów półkolistych? Usuwano więc strzeblom dolne i górne części błędnika, mimo tego reagowały na te tony. Przypuszczano wtedy, że może w organach linii bocznych mieści się zmysł do odbierania wrażeń dźwiękowych. Ale po wycięciu wszystkich nerwów, obsługujących te organy, po oślepieniu i po pozbawieniu błędnika, ryby reagowały na niskie tony. Pozostały wreszcie ciała zmysłowe skóry jako domniemane ośrodki zmysłu słuchowego, ograniczonego do dźwięków o 16—150 drgnieniach. Niestety, doświadczalnie tych ciał zmysłowych zniszczyć bez zabicia lub uszkodzenia ciężkiego ryby nie można. Ale mimo tego można je podejrzewać o zdolności odbierania wrażeń słuchowych: 1) ponieważ żaden ich organ (łagiewka, woreczek, organa linii bocznej) nie odbierały ich, 2) przez podobieństwo do stosunków u ludzi, którzy skórą odczuwają pewne niskie tony.

Z błędnikiem łączy się anatomicznie — przynajmniej u niektórych ryb — pęcherz płynny. Pęcherz nie dochodzi wprost do głowy, lecz

łączy się z szeregiem kostek (aparatus Webera), które dochodzą do błędnika i stykają się z nim. Po wycięciu pęcherza pływającego i podwiązaniu jego wyvodu, ryby łapią pilnie powietrze pyszczkiem i gromadzą je w przewodzie pokarmowym. Wtedy pływają zupełnie normalnie. Jeżeli oddzieli się je siatką drucianą od powierzchni wody, nie mogą tego powietrza nagromadzić. Ryby takie o pustych trzewiach reagują na dźwięki naogół podobnie jak i nieoperowane. Na pewne tony, jak np.  $e^2$ ,  $e^4$ , piszczałki Engelmana odpowiadają nieregularnie. Ale przy użyciu równoczesnym dwu takich piszczałek, czyli przy wzmocnieniu siły tonu, reagują normalnie. Pęcherz pływający zatem, razem z aparatem Webera, wzmacniają ostrość słyszenia.

Po tych tak dokładnych i wszechstronnych badaniach można powiedzieć, że strzebla (zapewne też większa część ryb kostnoszkieletowych) słyszy tony o ilości drgnień od 16—6.000 na sekundę zapomocą dolnej części błędnika, t. z. zapomocą woreczka i ślimaka. Tony niższe od 16—150 drgnień odróżnia prawdopodobnie zapomocą ciątek zmysłowych skóry. Pęcherz pływający i organ Webera gra rolę pomocniczą i służy tylko do wzmacniania ostrości słyszenia.

---

---

Inż. JULJAN LAMBOR, Tzew.

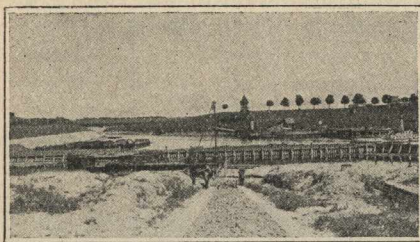
## BUDOWA STOCZNI W PORCIE ZIMOWYM W TCZEWIE.

Wyciąganie statków morskich czy rzecznych z wody na ląd, dla celów remontu, konserwacji dna, kontroli poszycia i t. d., co powinno być zasadniczo rokrocznie wykonane, nie jest rzeczą łatwą i wymaga specjalnych urządzeń, zwanych stocznią lub dokiem. W szerszym pojęciu słowa dok lub stocznia rozumiemy warsztaty budowy lub remontu statków, ściśle biorąc nazwa ta określa urządzenie, służące do podnoszenia statków z wody, względnie spuszczenia z lądu na wodę, przyczem rozumie się, że przy tego rodzaju urządzeniach muszą istnieć równocześnie warsztaty mechaniczne, umożliwiające budowę, względnie remont statków.

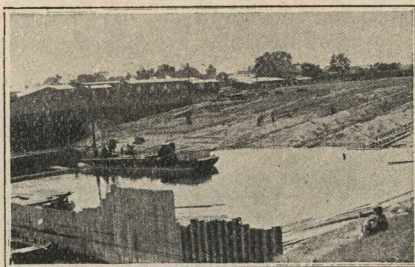
Doki służą do remontu i budowy większych statków, przyczem rozróżniamy doki suche i doki pływające. Doki suche są budowane naksztalt służy komorowej, służącej do słuźowania statków przy przejściu z kanału o niższym poziomie wody do kanału o wyższym poziomie i odwrotnie, a różnią się od służy komorowej tylko tem, że mają jedną głowę zamkniętą bramą, t. zn., że są tylko z jednej strony otwarte a z drugiej ślepo zakończone. Po wprowadzeniu statku do tej komory i odpowiedniem podparciu go, szczerlnie się zamyka wrota i wypompowuje wodę, a po wykonanym remoncie statku wpuszcza się wodę do doku przez otwarcie kanałów obiegowych i, po wyrównaniu się zwierciadeł wody, statek można wyprowadzić. Wymiary komory zależą od wielkości statków, jakie mają z doku korzystać, przyczem głębokość wody w komorze może być

znacznie mniejsza, niż głębokość zanurzenia statku pełnego, ponieważ do naprawy idą statki próżne.

Dok pływający składa się z płaskiej skrzyni żelaznej, ze wszystkich stron szczelnie zamkniętej i w środku podzielonej przepierzeniami na oddzielne komory. Dwie przeciwległe ściany tej skrzyni są wyprowadzone wgórze kilkanaście metrów ponad górne dno skrzyni, w środku są próżne i szczelnie zamknięte. Przez napełnienie wodą komór skrzyni, dok zatapia się do pewnej głębokości, co zezwala na wprowadzenie do niego statku. Następnie wodę z komór wypompowuje się, dok podnosi się wgórze wraz ze statkiem, który w miarę wypompowywania wody trzeba podpierać z boków o ściany doku i zdołu od strony dna, jeżeli statek posiada kil.



Ryc. 1. Ogólny widok basenu portu zimowego z zabitym ścianą szczelną.

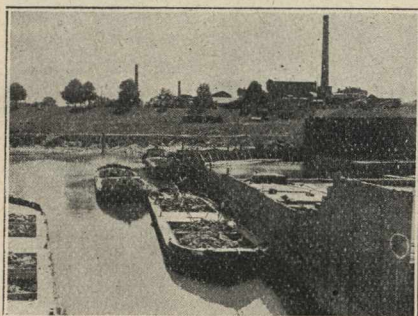


Ryc. 2. Stocznia w Tezewie. Oddzielona grodzą część basenu portowego przed wypompowaniem wody. Widok na podłoże betonowe stoczni przed założeniem szyn. W środku zwrotowy kafar pływający zabija piloty dla podłoża zatopionego.

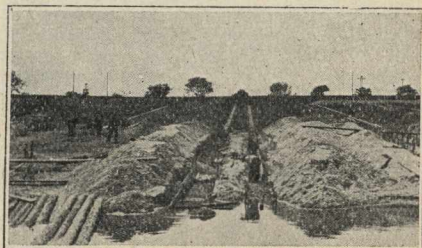
Mniejsze statki morskie i statki rzeczne buduje się i naprawia na równi pochyłej, zwanej stocznią, względnie helingiem (w zastowaniu do stoczni podłużnej). Na równi tej, która spada do wody z nachyleniem 1:8 do 1:20, są ułożone tory, wchodzące głęboko w wodę, zależnie od zanurzenia statków, jakie na tej stoczni mają być naprawiane. Żelazne wózki, które poruszają się po tych torach, przy spuszczeniu do najniższego punktu toru są tak zanurzone w wodzie, że statek może na nie wpłynąć. Po odpowiednim podparciu statku, wózki wraz ze statkiem wyciąga się na ląd windami o napędzie mechanicznym, względnie ręcznym.

Stocznia może być podłużna lub poprzeczna. Przy stoczni podłużnej statek wyciąga się wzdłuż osi długiej statku i w tym wypadku wóz jest odpowiednio szeroki i porusza się na paru torach. Na stoczni podłużnej wyciąga się zwykle statki większe. Stocznia poprzeczna ma dowolną ilość torów w pewnych odstępach od siebie i na każdym torze porusza jeden wózek (dwa lub trzy koła na osi); statek wprowadza się, umieszczając go na kilku wózkach, i wszystkie wózki wyciąga się jednocześnie równomiernie wgórze przy pomocy napędu mechanicznego. W tym wypadku statek wyciąga się wgórze w kierunku jego osi poprzecznej i stąd stocznia poprzeczna.

Wisła, jako główna arterja naszych dróg wodnych, jest za słabo zaopatrzona w urządzenia do budowy i remontu statków. Nowe statki buduje jedynie prywatna stocznia firmy Lloyd Bydgoski w Bydgoszczy i przedsiębiorstwo państwowe Stocznia Modlińska w Modlinie (Państwowe Zakłady Inżynierji) nie licząc stoczni gdańskiej (Międzynarodowe Towarzystwo Budowy Okrętów i Maszyn) i prywatnych doków w Gdańsku. Państwowe stocznie w Warszawie, Toruniu i doniedawna w Tezewie są słabo rozbudowane i z trudem zaspakajają potrzeby licznego taboru rzeczno państwowego, jak lodołamacze, parowce, motorówki, galary, bagry i t. d., potrzebne do wykonywania i utrzymania regulacji Wisły i jej stanu żeglownego. Przytem ostatnio wymienione stocznie, budowane przed kilkudziesięciu laty, o przestarzałych urządzeniach, napędzie ręcznym, słabo wyposażone w urządzenia warsztatowe, nadają się raczej do mniejszych robót. Zaborey, mając u siebie w kraju doskonale urzą-



Ryc. 3. Uszczelnianie ściany szelnej gliną, przywiezioną szalandami od bagrownicy. Na prawo żelazna ściana oporowa mola, przeznaczona pod dźwig.

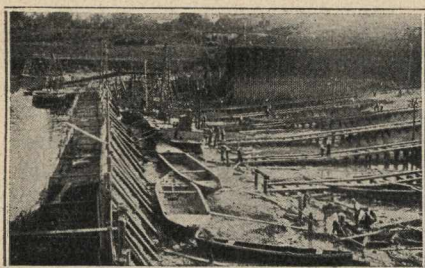


Ryc. 4. Wykonanie podłoża betonowego.

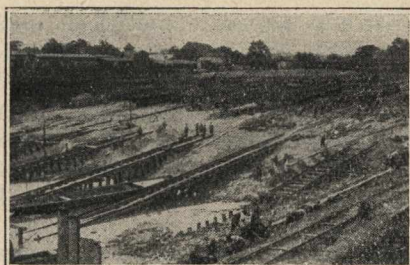
dzone stocznie i doki i dobre połączenie z niemi drogą wodną, nie mieli potrzeby rozbudowywania stoczni i warsztatów na Wiśle, ale u nas rozbudowa i usprawnienie naszych stoczni stała się sprawą pierwszorzędno znaczenia, zwłaszcza wobec zamierzonej regulacji Wisły na małą wodę, która niezawodnie z chwilą poprawienia się konjunktury będzie rozpoczęta, przyczem tabor kierownictwa regulacji znacznie zostanie zwiększony, a istniejące stocznie, które nawet dziś nie zaspakajają potrzeb, będą tem bardziej niewystarczające.

Z tych powodów postanowiono przedewszystkiem rozbudować stocznie w porcie zimowym w Tezewie, który koncentruje największą ilość taboru rzeczno dolnej Wisły. Projekt, wykonany przez Dyrekcję Dróg Wodnych w Toruniu, został z końcem 1929 r. zatwierdzony przez Ministerstwo Robót Publicznych i z początkiem 1930 r. Zarząd Dróg Wodnych w Tezewie przystąpił do budowy.

Projekt przewidywał podnośnię poprzeczną, o możliwie największych rozmiarach w kierunku poprzecznym, o ile na to pozwalają warunki lokalne na zachodnim brzegu portu. Wymiary pochylni



Ryc. 5. Basen wypompowany i zakładanie podłozki zatopionych. W środku pompy przy pracy.

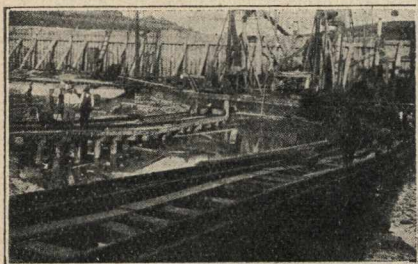


Ryc. 6. Prace w basenie częściowo wypompowanym.

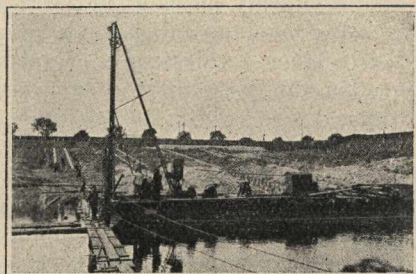
przyjęto 82 m szerokości i 106 m długości, co umożliwiło ułożenie 8 torów o rozstawie szyn 2 m i odstępem pomiędzy poszczególnymi torami 10 m. W ten sposób po torach porusza się 8 wózków, a najdłuższy obiekt przy wyciąganiu go na ląd mieści się na czterech wózkach.

Zasadnicze nachylenie stoczni wynosi 1:10, a jedynie w górnej części, gdzie obiekty ustawia się do remontu, nachylenie maleje do 1.25 na długości 11 m, natomiast w części podwodnej torów, ze względu na zmniejszony ciężar zatopionych wózków i obiektu w wodzie, nachylenie wzrasta do 1:8,9 na długości 11,2 m. Tory schodzą do wody tak głęboko, że najniższy punkt głowy szyny osiąga poziom — 1,00 m poniżej poziomu morza. Szyny w części podwodnej osadzone są na konstrukcji drewnianej na pilotach, natomiast w części powyżej średniego niskiego stanu wody na betonowych podłużnicach.

Na każdym z ośmiu torów porusza się wózek żelazny o zmiennym nachyleniu platformy, dostosowanym do różnego nachylenia toru. Nośność każdego wózka obliczona jest na 50 tonn. Odpowiednio do wielkości wyciąganego statku wózki włącza się pojedynczo, podwójnie lub w większej ilości jednocześnie. Wózki te zapomocą lin stalowych o przekroju 30 mm, kierowanych przez wielokrażki środkiem toru, spuszcza się, względnie wyciąga z wody windą bębenną.



Ryc. 7. Najniższa część torów zatopionych w chwili wypompowania basenu; w głębi pompy w ruchu.



Ryc. 8. Zabijanie pilotów pływających kafarem motorowym.

kową o napędzie motorem elektrycznym prądu zmiennego o sile 11 KM. Winda z motorem jest umieszczona na górnym jej końcu.

Wzdłuż ostatniego toru, w odległości 5 m od niego projektuje się wybudowanie mola z umieszczonym na niem dźwigiem mechanicznym dla podnoszenia ze statku cięższych przedmiotów, jak kotły, silniki i t. d. Dźwig otrzymuje połączenie kolejną wąskotorową wprost z warsztatami mechanicznymi, które znajdują się na miejscu przy stoczni. Ponadto przewidziano teren na ewentualne wybudowanie nowych warsztatów mechanicznych na wypadek, gdyby w przyszłości dotychczasowe warsztaty okazały się niewystarczające.

W pierwszych dniach 1930 r. Zarząd Dróg Wodnych w Tezewie przystąpił do realizowania wyżej opisanego projektu i dzisiaj, mimo przydzielanych niewielkich kredytów w związku z ogólną depresją gospodarczą, najważniejsza i największa część robót została ukończona.

Roboty ziemne, zmieniające zupełnie konfigurację zachodniej części portu, zostały wykonane, czem objęto kilkanaście tys. m<sup>3</sup> ziemi, nadsypano i zniwelowano teren pod przyszłe, powiększone warsztaty, założono na całej długości stoczni betonowe podtorza i konstrukcję drewnianą, ułożono szyny, wybudowano domek maszynowy, wykonano windy, wózki, bloki, fundamenty oporowe i t. d. tak, że obecnie nowa stocznia jest w ruchu. Nie wykonano jeszcze mola pod dźwig, którego budowę rozpoczęto. Roboty te wykonano częściowo we własnym zarządzie, jedynie dostawy urządzeń mechanicznych oddano do wykonania drogą licytacji firmom krajowym.

Najtrudniejszą a zarazem najważniejszą częścią w budowie było założenie podtorza zatopionego. Roboty te musiały być wykonane na sucho, zatem część basenu portowego, gdzie tory stoczni znajdują się pod zwierciadłem wody, trzeba było wypompować. W tym celu tę część basenu portowego o powierzchni blisko  $\frac{1}{2}$  ha w zwierciadle wody (przy średnim stanie wody) otoczono grodzą, złożoną z dwóch rzędów ścian, zabitych w odstępie 2 m, częściowo drewnianych, a częściowo żelaznych, systemu „Rote-Erde“, a przestrzeń między obydwiema ścianami wypełniono szczelnie gliną. Z uwagi na to, że próbne sondowania dna portu, wykonane do głębokości 8 m poniżej dna, wykazały na całej przestrzeni jedynie piasek i lekki żwir, ściany szczelne musiano zabijać jak najgłębiej, średnio do głębokości 3—4 m, a to celem zmniejszenia spodziewanego przesiąkania wody popod grodzą do wypompowanego basenu. Ściany szczelne i piloty podtorza, które zabito do możliwej głębokości jeszcze przed wypompowaniem basenu, zabijano przy użyciu kafarów motorowych (ropnych). Całkowita długość ściany grodzy wynosiła 128 m i musiały wytrzymać parcie słupa wody o wysokości około 4 m spiętrzenia.

Pompowania basenu dokonano przy pomocy dwóch pomp centrifugalnych o napędzie elektrycznym, wydajności 650 m<sup>3</sup>/godz. łącznie. W miarę obniżania się zwierciadła wody w basenie pompowanym uszczelniono jednocześnie grodzę od wewnątrz i zabezpieczono miejsca słabe. W miarę postępu pompowania i wzrastającego spiętrze-

nia wody, przesiąkanie wody przez nieszczelności grodzy w paru miejscach było dość znaczne i groziło przerwaniem ściany szczelnej, miejsca te doraźnie zabezpieczono i uszczelniono gliną i workami z piaskiem tak, że przesiąkanie wody w zupełności ustało. Równocześnie z obniżeniem zwierciadła wody w basenie, przeprowadzono roboty przy konstrukcji podtorza zatopionego w partji osuszonej.

Roboty przy osuszeniu basenu i konstrukcji podtorza trwały tylko 8 dni, przyczem pompy pracowały dzień i noc razem, względnie na zmianę w chwilach, gdy do wykonania pracy przy podtorzu wystarczało utrzymywanie osiągniętego stanu wody. Całkowita ilość wody, jaką wypompowano łącznie z dopływem wody do basenu w czasie pompowania, wynosiła około 40 tys. m<sup>3</sup>, przyczem zużyto 3110 KW. h. energii elektrycznej. Dopływ wody do wypompowanego basenu popod ścianą szczelną i ze źródeł wynosił 90—150 m<sup>3</sup>/godz., zależnie od spiętrzenia wody.

Roboty te zostały ukończone, szyny założone i dziś poruszają się już na nich wózki. Grodzę stopniowo rozbiiera się.

Nadmienić należy, że w związku z budową stoczni poprzecznej rozszerzono znacznie basen portu zimowego przy pomocy wielkiej bagrownicy morskiej systemu kubłowego, przez co uzyskano znaczne zwiększenie powierzchni dość szczupłego basenu i odpowiednie miejsce pod budowę stoczni. Prace te wykonano jeszcze w 1928/9 r. Prócz wybudowania nowej stoczni poprzecznej, zmechanizowano jednocześnie dotychczasową starą stocznnię podłużną, dodając jej, w miejsce napędu ręcznego, windę o napędzie elektrycznym, przyczem winda ta w razie potrzeby może równocześnie obsługiwać także stocznnię podłużną.

Inż. JAN SZMID, Pionki (Zagożdżon).

## CELULOZA DRZEWNA.

Główną część składową błon komórkowych wszystkich roślin stanowi błonnik czyli celuloza, nazwana tak przez Tessié du Motay.

Celuloza jest najbardziej rozpowszechnionym związkiem organicznym naszego globu. Według obliczeń H. Schroedera ogólna ilość związków węgla, odpowiadająca całkowitej roślinności kuli ziemskiej, wynosi w przeliczeniu na kwas węglowy 1000—1100 biljonów kilogramów, z czego 90% przypada na celulozę. Musimy zgodzić się, iż są to już liczby „astronomiczne“.

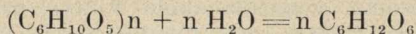
Mimo tak kolosalnego rozpowszechnienia i wielkiego znaczenia technicznego, celuloza do dnia dzisiejszego nie doczekała się zupełnego rozwiązania zagadki swej budowy wewnętrznej oraz ustalenia swej cząsteczki.

Celulozę uważamy za spolimeryzowany węglowodan o podstawowym łańcuchu sześcioczłonowym. Przypisujemy jej wzór sumaryczny

$(C_6H_{10}O_5)_n$  oraz wiemy, iż posiada ona 3 wolne grupy alkoholowe (OH) i nie wykazuje własności redukujących.

Wskutek posiadania wolnych grup alkoholowych, ma celuloza zdolność tworzenia estrów i eterów. Pochodne te, specjalnie estry kwasu azotowego (nitroceluloza), estry kwasu octowego (acetoceuloza) oraz ksantogenowe połączenia mają duże znaczenie techniczne. Celuloza charakteryzuje się dużą odpornością w stosunku do całego szeregu odczynników chemicznych, stąd jej szerokie zastosowanie praktyczne.

Pod wpływem rozcieńczonych kwasów celuloza hydrolizuje ilościowo, dając glukozę w myśl równania



Sprawa określenia liczby  $n$ , jak również ustalenia wzajemnego wewnętrznego, przestrzennego ugrupowania poszczególnych atomów i cząsteczek nie jest definitywnie rozwiązana.

W literaturze naukowej spotykamy się z wielką ilością rozmaitych hipotetycznych, mniej lub więcej trafnych rozwiązań tych zagadnień. Wyniki najnowszych badań rentgenologicznych R. V. Herzoga, W. Janke'go i M. Polanyi'ego potwierdzają poprzednio przez Nägeli'ego postawioną hipotezę, która głosi, iż celuloza jest swego rodzaju substancją krystaliczną, o drobnitkich kryształkach, nieuchwytnych nawet dla najczulszych mikroskopów. Te kryształki, których wielkość w różnych gatunkach celulozy — zależnie od jej pochodzenia (bawełna, drzewo, słoma i t. p.) — jest różna, noszą nazwę micel i są niejako podstawowemi, aczkolwiek złożonemi cząsteczkami celulozy. Dokładniejsze badania pozwoliły nie tylko wymierzyć osi krystalograficzne micel i stwierdzić, z jakim układem krystalograficznym mamy do czynienia, lecz dały oprócz tego możność skonstatowania faktu, że podłużne osi poszczególnych micel są ułożone równoległe do osi podłużnych włókien celulozy, czem możemy sobie doskonale wytłumaczyć zachowanie się celulozy w czasie procesu pęcznienia przy zanurzeniu jej do pewnych płynów.

Pęcznienie polega na wchłanianiu cieczy przez ciało stałe, bez widocznej utraty jednorodności, z jednoczesnem zwiększeniem wielkości i wyraźnem obniżeniem spójności wewnętrznej. Pęcznienie jest niezmiernie charakterystycznym zjawiskiem dla celulozy oraz jej pochodnych i zachodzi zawsze w ten sposób, że przyrost długości równoległe do osi podłużnej włókna jest niewspółmiernie mały ze znacznym przyrostem w kierunku prostopadłym do osi. Nie znamy dotychczas ani jednego wypadku, by jakkolwiek preparat celulozy lub jej pochodnej w odpowiednich warunkach nie ulegał pęcznieniu.

Nie wglębiając się dalej w tę ciekawą teorię micelarnej budowy celulozy, zajmijmy się sprawą jej występowania w przyrodzie. Jak już wspomnieliśmy, celuloza występuje bardzo obficie i powszechnie w świecie roślinnym. Młode liście zawierają jej do 10%, starsze do 20%. Poniżej podajemy tabelkę procentowej zawartości celulozy



w różnych gatunkach drzew według zestawienia, znajdującego się w książce dr. V. Grafe: *Technologie der Zellulose*. Musimy tu zaznaczyć, że cyfry te u różnych autorów wahają się w dość szerokich granicach, a to skutek braku ujednostajnionych metod analitycznych określania celulozy.

|                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Topola . . . . .        | 62,77 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Jodła, świerk . . . . . | 56,99 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Wierzba . . . . .       | 55,72 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Brzoza . . . . .        | 55,52 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Olcha . . . . .         | 54,62 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Sosna . . . . .         | 53,27 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Lipa . . . . .          | 53,09 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Kasztan . . . . .       | 52,64 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Buk . . . . .           | 45,47 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |
| Dąb . . . . .           | 39,47 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> |

Najwyższą zawartość celulozy, przekraczającą 90<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, wykazują włoski nasion bawełny, rośliny z grupy *Malvaceae*, rosnącej jedynie w klimacie gorącym. Nie można także pominąć słomy jako źródła celulozy; różne gatunki słomy zawierają jej od 40,0<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (owies) do 54,0<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (żyto).

Jako ciekawy szczegół można dodać, że, aczkolwiek celuloza jest typowym przedstawicielem świata roślinnego, stwierdzono jednakże jej obecność i u przedstawicieli świata zwierzęcego, czego przykładem może być płaszcz Osłonice (*Tunicata*), zwierząt morskich.

Celuloza pod różnemi postaciami ma ogromne znaczenie dla techniki wskutek swego wielorakiego zastosowania; jest ona podstawowym surowcem całego szeregu poważnych gałęzi przemysłu, wśród których wymienimy kilka najważniejszych, jak: wyrób papieru i tektury, sztucznego jedwabiu, prochów bezdymnych, lakierów nitrocelulozowych i acetocelulozowych, celuloиду, filmów kinematograficznych i fotograficznych oraz fabrykacji bawełnianych materiałów włókienniczych, celofanu i t. zw. fibry.

Niektóre z wymienionych przemysłów używają celulozy wyłącznie pod postacią bawełny, inne stosują zarówno bawełnę, jak i celulozę drzewną, inne znowu wychodzą wyłącznie z celulozy drzewnej.

Celulozie drzewnej, którą możemy wytworzyć w kraju z całkowitem zachowaniem samowystarczalności gospodarczej, t. zn. przy użyciu wyłącznie krajowych surowców, poświęcimy nieco więcej uwagi. Dla zobrazowania całokształtu sprawy musimy zacząć od przypomnienia niektórych podstawowych wiadomości o budowie i składzie chemicznym drzewa.

Przy obserwowaniu poprzecznego przecięcia pnia drzewnego zauważymy w środku rdzeń, wokół którego koncentrycznie ułożone są ciemniejsze i jaśniejsze warstwy drewna, tworzące t. zw. słoje. Jaśniejsze części odpowiadają przyrostowi drzewa w okresie wiosennym, ciemniejsze w czasie lata. Dalej nazewnątrz napotkamy cieniutką warstwę żywej tkanki, zwanej miazgą, poczem idzie łyko i kora.

Z punktu widzenia chemicznego, w skład każdego drzewa, prócz wody, której zawartość wynosi kilkanaście procent, oraz celulozy wchodzi substancja inkrustująca, zwana ogólnie ligniną (drzewnikiem), żywice, sole mineralne oraz ciała organiczne z grupy niższych (pięć i czterowęglowych) węglowodanów, którym czasami nadają nazwę „węglowodanów towarzyszących“.

Z pośród wszystkich gatunków drzew do wyrobu celulozy drzewnej bywa w ogromnej większości używana jodła i świerk, specjalnie często ten ostatni.

Jodła (*Abies pectinata*) rosnąca w Europie środkowej, ma dość miękkie drzewo żółtawo-białe, ku środkowi szaro-czerwonawe, matowe, z wyraźnie zarysowanymi słojami rocznymi, zaś świerk (*Picea excelsa*), który spotyka się w większej części Europy z wyjątkiem południowych i północnych obszarów, posiada drzewo żółtawo-białe, nieco jaśniejsze od jodły.

Wymienione dwa gatunki drzew zostały wybrane nietylko z powodu wysokiej zawartości celulozy, lecz także i ze względu na stosunkowo długie włókno, jak również nieznaczne ilości żywicy oraz substancyj inkrustujących. Według K l a s o n'a drzewo świerkowe ma przeciętnie następujący skład:

|   |        |
|---|--------|
| celulozy . . . . .                                  | 55—56% |
| węglowodanów towarzyszących . . . . .               | 14—10% |
| ligniny . . . . .                                   | 29—30% |
| żywicy, tłuszczów, substancyj mineralnych . . . . . | 3,3—5% |
| protein (zw. azotowych) . . . . .                   | 0,7—0% |

Dla lepszego oświetlenia tego zagadnienia przytoczymy zestawienia długości włókien celulozy, otrzymanej z różnych gatunków drzew, oraz tabelkę procentowej zawartości zanieczyszczeń.

| Rodzaj drzewa    | Długość włókna w milimetrach |      | Żywica | Lignina |
|------------------|------------------------------|------|--------|---------|
|                  | max.                         | min. |        |         |
| Świerk . . . . . | 3,8                          | 2,6  | 1,13%  | 30,24%  |
| Sosna . . . . .  | 4,4                          | 2,6  | 1,88%  | 32,34%  |
| Topola . . . . . | 1,6                          | 0,7  | 1,56%  | 23,75%  |
| Brzoza . . . . . | 1,6                          | 0,8  | 1,32%  | 32,23%  |

W celu porównania zaznaczmy, że długość włókna celulozy, otrzymanej ze słomy, waha się, zależnie od gatunku zboża, od 0,086 do 0,449 mm, włókna zaś celulozy z bawełny mają od 8 do 60 mm. Odpowiedniego surowca do wyrobu celulozy mamy w kraju podostatkiem.

Sprawa ta może być doskonale zilustrowana następującą garścią danych statystycznych:

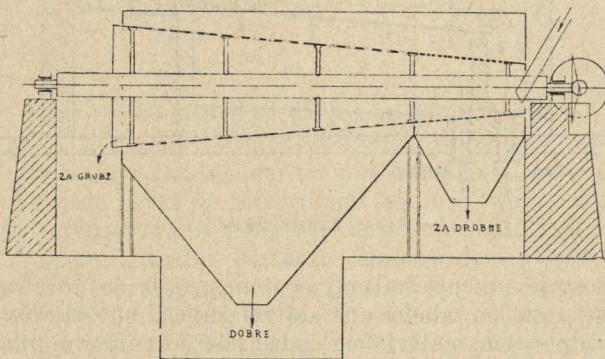
Prawie 22,5% całkowitej powierzchni naszego kraju zajmują lasy, z których zgórá  $\frac{2}{3}$  stanowi własność prywatną, przyczem podział lasów według gatunków drzew jest następujący:

|                  |   |
|------------------|---|
| sosna . . . . .  | 66,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                        |
| świerk . . . . . | 9,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (8370 km <sup>2</sup> ) |
| olecha . . . . . | 4,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                         |
| jodła . . . . .  | 4,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                         |
| dąb . . . . .    | 4,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                         |
| brzoza . . . . . | 3,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                         |
| buk . . . . .    | 2,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                         |
| inne . . . . .   | 3,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>                         |

Istota wyrobu celulozy drzewnej polega na możliwie całkowitem usunięciu z rozdrobnionego drzewa ciał zanieczyszczających i ewentualnem wybieleniu otrzymanej masy celulozowej. Zależnie od zastosowanej metody, posiadają otrzymane gatunki technicznej celulozy pewne różnice własności, które częściowo są uwarunkowane pozostałymi jeszcze zmiennymi ilościami zanieczyszczeń, częściowo zaś spowodowane działaniem użytych odczynników chemicznych.

Fabryki celulozy sprowadzają zazwyczaj drzewo świerkowe okorowane w kawałkach o długości około 1 metra i średnicy od 10 do 35 cm. Drzewo takie musi być zdrowe, nienaruszone przez robaki, niezarażone grzybem i powinno zawierać jak najmniej sęków.

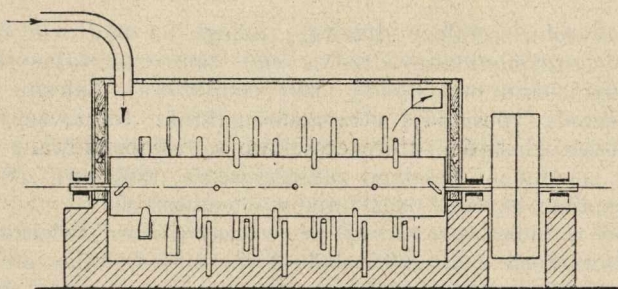
Technika zna dwa główne, zasadniczo różne sposoby otrzymywania celulozy z surowych włókien roślinnych: metodą gotowania alkalicznego, której mamy dwie odmiany, t. zw. ługową i sulfatową, oraz metodę kwaśnego gotowania czyli sulfitową (siarczaną). Sposób alkaliczny może być zastosowany do najróżniejszych surowców roślinnych, podczas gdy siarczanowe gotowanie bywa wyłącznie stosowane przy wyrobie celulozy z drzewa.



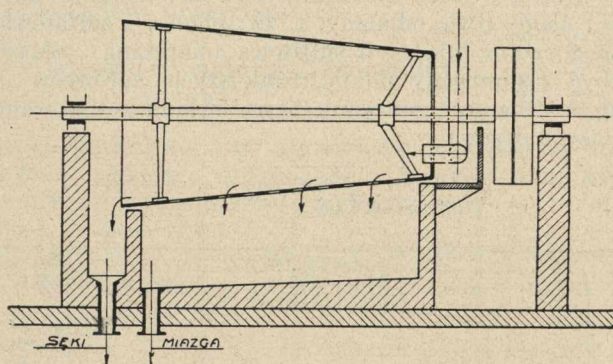
Ryc. 1. Mechaniczny przesiewacz porębanego drzewa.

Niezależnie od rodzaju stosowanej metody chemicznej, drzewo musi być z początku poddane przeróbce mechanicznej. Specjalne maszyny z wirującymi nożami, t. zw. rąbaczki, rozbijają drzewo na drobne kawałki, które trafiają na obracający się walec stożkowaty (p. rys. 1), posiadający ściany, zrobione z siatek o różnych wielkościach oczek. Na

tym mechanicznym przesiewaczu zachodzi rozsortowanie porąbanego drzewa pod względem wielkości, poczem następuje część chemiczna produkcji, polegająca na „otworzeniu“ komórek drzewa i usunięcia ciał obcych, a pozostawieniu celulozy. Pomysł stosowania do tego celu kwasu siarkowego przypisują B. Tilgmanowi (1866), jednakże dopiero w 1874 r. A. Mitscherlich urzeczywistnił go na skalę techniczną, dając początek dziś tak bardzo rozpowszechnionej metodzie siarczynowej.



Ryc. 2. T. zw. separator, rozcierający przygotowane w autoklawie drzewo.



Ryc. 3. Łapacz sęków.

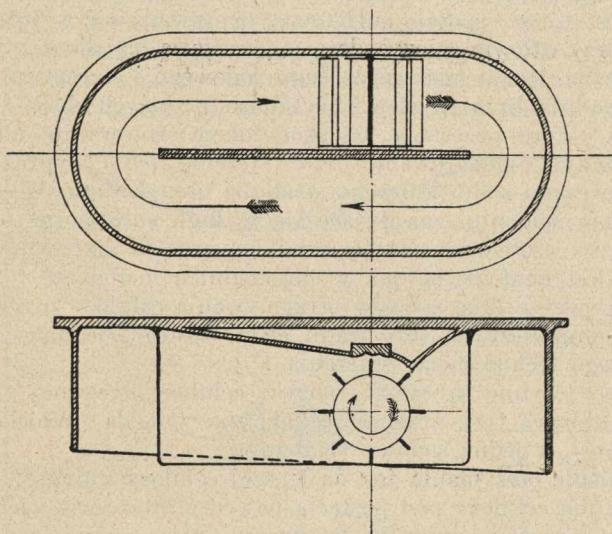
Proces zostaje przeprowadzony w ten sposób, że porąbane i przesiane drzewo zostaje załadowane do żelaznych autoklawów, wyłożonych kwasoodpornym materiałem, gdzie się je ogrzewa przez dłuższy czas z roztworem siarczynu pod zwiększonym ciśnieniem. Roztwór siarczynu (przeważnie wapniowego), przygotowany na miejscu w fabryce, powinien zawierać prócz związanego kwasu siarkawego także i pewne ilości (około 2%) wolnego dwutlenku siarki.

Istnieją dwie odmiany metody siarczynowej: pierwsza z nich — Mitscherlich'a — zaleca stosowanie dłuższego (30—40 godzin) ogrzewania pośredniego przy niższej temperaturze (110°—125°) i ciśnieniu 3—4 atmosfer, druga, Ritter-Kellnera, każe gotować

miazgę drzewną przy temperaturze  $125^{\circ}$ — $140^{\circ}$  i ciśnieniu 4—6 atmosfer w ciągu 15 do 20 godzin.

Po ukończeniu gotowania w obydwu wypadkach następuje gruntowne przemycie zawartości autoklawu wodą. Otrzymaną masę przepuszcza się przez szereg urządzeń mechanicznych, które mają na celu wyzwolenie włókien z rozgotowanych kawałków drzewa, oraz oddzielenie zanieczyszczeń w postaci sęków, piasku i t. p. ciał.

Z początku masa drzewna idzie do t. zw. separatora, który ma za zadanie ostateczne roztarcie miazgi. Przyrząd ten, uwidoczony na załączonym schemacie, składa się z wanny o owalnym dnie z rozstawionymi nieruchomymi skrzydłami oraz z przechodzącego przez całą



Ryc. 4. Schemat krążenia celulozy w t. zw. holendrze bielącym.

długość wanny wału z osadzonemi na nim ramionami; w czasie obrotu wału ramiona jego wraz ze skrzydłami wanny tworzą zespół trący, rozdrabniający rozgotowaną celulozę, którą doprowadza się zawieszoną w wodzie. Następnie trafia roztarta celuloza do łapacza sęków (p. schemat), gdzie w obracającym się wale, mającym ściany o drobnych szparach, zachodzi oddzielenie włókien celulozy od nierozgotowanych części, przedewszystkiem sęków, poczem celulozę przepuszcza się przez łapacz piasku. Po tych operacjach oczyszczających otrzymuje się zawieszoną w wodzie papkę, którą, celem dalszego oczyszczenia chemicznego, poddaje się bieleniu roztworami podchlorynu sodu lub wapnia o stężeniu około  $0,5\%$  czynnego chloru. Bielenie odbywa się przeważnie w tak zwanych holendrach bielących. Są to duże zbiorniki, zaopatrzone w miesządła drewniane w postaci koła z łopatami. Popychana temi łopatami celuloza wraz z cieczą znajduje się w ciągłym ruchu, krążąc dookoła.

Wybielona masa po dokładnem odmyciu chloru i wypłókanii przechodzi przez łapacz supełów i zagęszczacz i trafia wkońcu na maszynę papierniczą, skąd otrzymuje się gotową techniczną celulozę drzewną siarczynową (sulfitową) w postaci arkuszy.

Metoda ługowa (1869 U n g e r e r i S i n c l a i r), zwana często natronową lub sodową, opiera się na spostrzeżeniu, że zanieczyszczenia, towarzyszące celulozie, rozpuszczają się w gorącym ługu sodowym. Sposób ten, początkowo stosowany jedynie do otrzymania celulozy ze słomy, od 1865 r. został zastosowany i do drzewa. Rozdrobnione i przesiane drzewo ogrzewa się z 6—8% ługiem sodowym w autoklawach przy 6—8 atmosferach, a otrzymana rozgotowana masa podlega dalej analogicznym operacjom, jak przy metodzie sulfitowej. Odmianą metody ługowej jest t. zw. sposób sulfatowy, wprowadzony w 1884 r. przez D a h l a, przy którym miazgę drzewną ogrzewa się nie z czystym ługiem sodowym, lecz z mieszaniną ługu sodowego i siarczynu sodowego. Ideą przewodnią była tu chęć zużytkowania dużych ilości ługów odpadkowych, które pozostają po skończonem gotowaniu alkalicznem. Ługi te zostają regenerowane przez stężenie ich i wyprażenie z dodatkiem siarczynu sodu, który ma zastąpić ubytek ługu. W czasie prażenia ulegają spaleniu znajdujące się w ługu substancje organiczne, zaś siarczyny częściowo zostają zredukowane do siarczynów. Dalsza przeróbka jest analogiczna jak w poprzednich metodach.

Istnieją jeszcze inne sposoby otrzymywania celulozy przez działanie kwasów nieorganicznych lub prądu elektrycznego, jednakże nie mają one większego technicznego znaczenia.

W Polsce czynne są cztery fabryki celulozy drzewnej (prócz papierni), z których trzy pracują metodą siarczynową (Włocławek, Czulów i Klucze), a jedna sodową (Kalety).

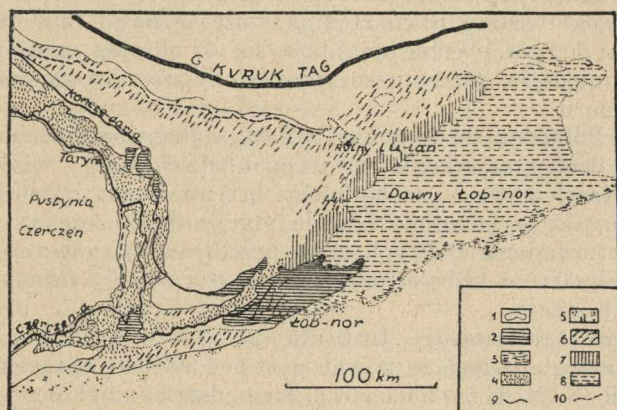
Zagadnienie otrzymania jak najlepszej celulozy z drzewa i możność zastąpienia nią celulozy pod postacią bawełny interesuje wielu badaczy i ma pierwszorzędne znaczenie dla krajów, nie rozporządzających własnymi plantacjami bawełny. Wyrób celulozy drzewnej najsilniej jest związany z papiernictwem i często — niesłusznie zresztą — bywa traktowany jako jego część składowa. Kwestja otrzymania dobrej pod każdym względem celulozy drzewnej nie może być uważana za doprowadzoną do punktu końcowego; przeciwnie, ma ona cały szereg bardzo poważnych nawet usterek, nad usunięciem których pracuje cały szereg badaczy. Fachowa literatura ciągle przynosi wiadomości o rozmaitych nowych ulepszeniach, zdążających do dokładniejszego oczyszczenia celulozy, a jednocześnie zwiększenia wytrzymałości otrzymanego włókna.

Produkcja celulozy drzewnej stale wzrasta, zagrażając poważnie istnieniu lasów. Naprzykład w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, gdzie jest nadzwyczaj rozwinięte dziennikarstwo, zużywa się do wyrobu papieru gazetowego cztery razy więcej drzewa, niż lasy tamtejsze są w stanie go dostarczyć. Ustawowa ochrona lasów, egzystująca w większości państw kulturalnych, pociągnęła za sobą konieczność szukania nowych źródeł celulozy — choćby nawet nieco gorszej — przyczyniając się do rozwoju fabrykacji celulozy ze słomy.

Źródła: Jan Miklaszewski: Lasy i leśnictwo w Polsce. — K. Hess: Die Chemie der Zellulose. — V. Grafe: Chemische Technologie der Zellulose. — E. Hägglund: Holzchemie. — F. Hoyer: Die Strohstofffabrikation. — M. Schubert: Die Zellulosefabrikation.

## POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

**Łob-nor, wędrujące jezioro.** Tarym, rzeka odwadniająca góry na krawędziach Turkiestanu, uchodzi do jeziora Łob-nor na wysokości około 800 m, utraciwszy prawie  $\frac{2}{3}$  wody w walce ze spiekłami piaskami pustyni. Jezioro to, położone na granicy pustyni Turkiestanu i Gobi, o powierzchni 2500 km<sup>2</sup>, jest resztką wielkiego jeziora dyluwjalnego, rozlewającego swe fale aż ku pasmom Kuruktag. Śladami jego dawnego zasięgu są słone osady jeziorne, moczarowate wśród



Jezioro Łob-nor.

piachów zagłębienia, jak też tarasy (do 15 m) z czerwonej gliny, znaczące brzeg dawnego jeziora. Zarośla olbrzymich trzciny, zwłaszcza na południowych brzegach współczesnego jeziora, bronią je przed zasypaniem piaskami.

Dokładne określenie położenia Łob-noru należy oddawna do najciekawszych zagadnień Centralnej Azji. Według map chińskich z przed 2000 lat, istniało w północnej części Gobi wielkie jezioro zwane Łob. Nie wspomina natomiast o niem Marco Polo w swych opisach podróży, gdyż przekraczał pustynię na południe od jeziora.

W roku 1733 dwaj Europejczycy, Szwed Gustaw Renat i Francuz D'Anville, wykonują niezależnie od siebie mapy jeziora, oparte jednak na źródłach chińskich. Dopiero Przewalski w sprawozdaniu z podróży z lat 1876—77 umieszcza Łob-nor prawie o stopień bardziej na południe w porównaniu z mapami chińskimi. Fakt ten wy-

wołał dyskusję, czy mapy chińskie były błędne, czy też Przewalski odkrył nowe jezioro, lub czy rzeka, płynąca do dawnego Łob-noru, nie skierowała się ku południowi, tworząc nowe jezioro.

Kwestję tę częściowo rozwiązały ostatnie badania Sven Hedina i Nilsa G. Hörnera, opublikowane w roku 1931 i 1932 (Sven Hedin: *Lop-nor Den Vandrande sjön.* 1931; Nils G. Hörner: *Across the Gobi Desert.* 1932). W pierwszej swej podróży Sven Hedin stwierdził gwałtowny skręt Tarymu ku wielkiemu jezioru w południowej części pustyni, które opisał Przewalski. W miejscu skrętu Tarymu zaobserwował Hedin obszerne wyschłe łożysko, ciągnące się od Konce-darji ku wschodowi, które uważał za stare koryto Tarymu. Nad niem spotyka Sven Hedin ruiny miasta (Lulan), którego wiek, znalezione tam manuskrypty i narzędzia określiły na 260—350 przed Chrystusem. Sven Hedin uważał, że Tarym i Konce-darja musiały razem płynąć ku wschodowi, dopiero zasypanie terenu aluwjami zmusiło rzeki do zwrócenia się na południe, a w związku z tem przesunęło się ku południowi i jezioro Łob-nor. Okres każdej oscylacji rzeki według Sven Hedina może wynosić 1500 lat i przypuszcza, że Tarym obecnie znajduje się w okresie przesuwania się ku północnej części pustyni, co wywołałoby również zmianę w położeniu Łob-noru.

M. R.

**Ziemia Północna.** 14 sierpnia 1932 osiągnął sowiecki lodołamacz „Rusanow“ z prof. Samojłowiczem na pokładzie stację badawczą na wyspach Kamieniewa u zachodniego brzegu Ziemi Północnej. Przy tej sposobności wymieniono obsadę stacji, dzięki czemu weszliśmy obecnie w posiadanie dobrych map, przedstawiających ten nieznany dotąd archipelag, o którym dotychczas informowały nas tylko depesze iskrowe stacji.

Biuletęń Arktyczeskogo Instytutu, nr. 8—10 z 1932 r. przynosi poprawną mapę archipelagu w podziałce 1:1,500,000, opracowaną przez szefa stacji, N. N. Urwancewa na podstawie wykonanych w ciągu dwóch lat jej pracy 1000 km itinerarów wszereż i wzdłuż wszystkich wysp oraz 17 punktów, których położenie oznaczono astronomicznie.

Dotychczas radjo informowało nas o trzech wielkich wyspach w archipelagu. Mapa Urwancewa dodaje jeszcze wyspę Pionier. Wyspy te posiadają następujące powierzchnie: Komsomolec 9.244 km<sup>2</sup>, Pionier 1649, Rewolucja Październikowa 13.992, Bolszewik 11.527. Wraz z 300 km<sup>2</sup>, przypadającymi na pomniejsze wyspy w archipelagu, otrzymujemy dla jego powierzchni sumę 36.712 km<sup>2</sup>. Wyspy są podzielone cieśninami Szokalskiego, Czerwonej Armji i Jungszturm.

65% powierzchni najdalej na północ wysuniętej wyspy Komsomolec jest pokryte czapą lądolodu. Na wyspie Rewolucji cyfra ta spada do 45%, na południowej zaś wyspie Bolszewik do 20%. Lądolód schodzi do morza przede wszystkim na zachodnim wybrzeżu archipelagu. Znajduje się on obecnie w stadjum cofania się. Najwyższe punkty lądolodu i wyspy nie przekraczają 700 m wysokości.



Urwancewowi przypadło w udziale prawo nadania nazw geograficznych odkrytym szczytóm. Jest też Ziemia Północna pierwszym obszarem na ziemi, gdzie spotykamy w nomenklaturze wyłącznie nazwy czołowych osobistości w ZSRR. Z polskich nazwisk spotykamy w mapie Urwancewa tylko R ó ż ę L u k s e m b u r g, której poświęcono przylądek wschodni wyspy Komsomolec. jw.

**Bakterje a temperatura.** Żadne ze znanych nam istot nie rządzą tak wielką skalą możliwości życiowych, jak bakterje. Ich odporność wobec warunków otoczenia uderza nas zwłaszcza w odniesieniu do temperatury.

Bakterje, ze względu na skalę temperatur, w jakich żyją, dzielimy na trzy grupy:

Bakterje psychofilne, żyjące w temperaturze 0° C — 10° C

Bakterje mesofilne, żyjące w temperaturze 10° C — 40° C

Bakterje termofilne, żyjące w temperaturze 40° C — 80° C.

Wśród psychofilnych, czyli zimnolubnych, wymienić należy: bakterje świecące, żelaziste i niektóre inne, zamieszkujące wody. Najodporniejsze na zimno są te, które utrzymują się przy życiu w temperaturze poniżej 0° w wodzie morskiej (jak wiadomo, woda morska zamarza w temperaturze niższej od 0°), dzięki zawartości substancyj o działaniu osmotycznym.

W wiecznych śniegach i lodach polarnych nie znajdowano bakteryj. Natomiast wykryła je Jegorowa w śniegu i gradzie. Niektóre bakterje znoszą temperaturę ciekłego wodoru (—252) i helu (—268), czyli najniższe temperatury, jakie w laboratorjach zostały osiągnięte. Oczywiście, niskie temperatury zahamowują procesy życiowe wspomnianych bakteryj, ale nie niszczą ich plazmy, która „odżywa“ po powrocie do normalnych warunków.

Trudno nam sobie wytłumaczyć taką odporność na zimno. Może bakterje ratują się przed śmiercią, obniżając (przez wzmożone ciśnienie osmotyczne) punkt zamarzania wewnątrz plazmy?

Wśród grupy mesofilnych bakteryj widzimy przede wszystkim chorobotwórcze (pasorzytne), najeczęściej dostosowane do ciepłoty żywego ustroju, który napadają. Przez hodowlę tych bakteryj w temperaturze poniżej lub powyżej normalnej (dla nich) możemy czasowo, mniej lub więcej, osłabić ich działalność chorobotwórczą.

Celem zabicia bakteryj stosujemy zwykle wysokie temperatury. Jednak niektóre bakterje znoszą suche gorąco nawet do 100° C. Prędzej niszczy je gorąca para. Są wszakże i takie, których spory (zarodniki) wytrzymują temperaturę 170° C. Wobec tych stosuje się metodę frakcjonowanej sterylizacji E c k e l m a n n'a. W przyrodzie spotykamy się z zespołami termofilnych, czyli ciepłolubnych organizmów w źródłach gorących o temperaturze wody 60°—80° C. Żyją tam termofilne bakterje w towarzystwie niektórych sinic, grzybów i promieniowców<sup>1</sup> (aktinomycetes). Rössler, Christoph i Veillon

<sup>1</sup> Promieniowce są organizmami pośrednimi między bakterjami a grzybami.

pracowali nad zbadaniem struktury plazmy termofilów, ale dotąd nie udało się im wyświetlić, w czym leży odporność na wysokie temperatury.

Z nowszych badań Lieske'go, Noack'a, Lidji Rabinowitsch i innych wynika, że istnieje w przyrodzie (w glebie, pod kamieniami, na łupinach nasion i t. d.) wiele gatunków termofilnych bakterij i promieniowców, nie mających jednak możliwości rozwoju w miejscach znalezienia. Dopiero w temperaturze 60°—70°, w termostacie, budzą się z życia utajonego, w którym to stadjum poprzednio się znajdowały. Mamy więc do czynienia z organizmami, dla których nasza t. zw. normalna temperatura jest co najmniej „chłodem podbiegunowym“.

Jak sobie wytłumaczyć fakt występowania tych mikroorganizmów w miejscach, w których nigdy nie mogły znaleźć warunków rozwoju? Hipotezy, dotąd w tej dziedzinie wysuwane, są niewystarczające.

W każdym bądź razie obserwacja tych faktów otwiera przed biologiem niezmiernie perspektywę.

Skoro mowa o termofilach, musimy dodać słów parę o bakterjach, wytwarzających w czasie swych procesów życiowych tak znaczne ilości ciepła, iż powodują t. zw. samozagrzewanie się, np. stogów siana, kopców obornika i t. d. Obecnie częste w ostatnich czasach katastrofy w kopalniach węgla wskutek „samozapalania się“ wilgotnego miazgu węglowego przypisują działalność bakteryj.

Dr. I. Turowska.

**Wilki w zachodniej Europie.** Zdawałoby się, że wilk na zachodzie Europy już od szeregu dziesiątków lat stał się... wilkiem z bajki i tylko w tej formie występuje obecnie we Francji lub we Włoszech. Sprawą tą zajął się w źródłowej pracy, traktującej o występowaniu wilka w świetle dziejów przedewszystkiem we Francji, a także i w innych krajach zachodniej Europy, R. Rollinat w pracy *Le loup commun* (C. lupus L.), wydanej przez Revue d'Histoire Naturelle, 1929. Okazuje się, iż najpierw wytępiono wilka zupełnie w Anglii, bo już w X wieku, znacznie później, bo około 1680 r., w Szkocji, natomiast w Irlandji wybito ostatnie wilki dopiero w pierwszej połowie XVIII wieku. Wytępienie nie było trudnem ze względu na ograniczone występowanie wyspowe, zaś przyspieszył je fakt wliczania od wczesnego średniowiecza głów zabitych wilków w poczet pobieranych podatków.

O wiele groźniejszym było występowanie wilków we Francji. Jeśli wierzyć kronikom, to w r. 1427 pożarły wilki pomiędzy dzisiejszem Montmartre a Porte St. Antonine, a więc niemal w centrum obecnego Paryża, 14 osób. W tych czasach około 500 osób, rocznie ginęło od wilków; a jeszcze przy końcu XVIII wieku sporo ludności szczególnie w okolicach bardziej lesistych padało ofiarą wilków. Podczas wojen napoleońskich ilość wilków znacznie się powiększyła tak z powodu wojny, jak też może jako skutek spadku wartości nagród. I tak premje, wyznaczone jeszcze przez Henryka IV

w wysokości 100—300 fr. za wilka w zależności od płci, spadły w r. 1873 do wysokości 6—18 fr. W tym okresie statystyki podają za ostatnie 25 lat liczbę blisko 1.200 wilków, zabitych w różnych departamentach francuskich. W tym też czasie, przy równoczesnym powiększaniu się zaludnienia i znikaniu większych lasów podwyższenie premji do początkowej wysokości, było też wyrokiem zupełnego niemal wytępienia wilka na terenie Francji: jak wynika ze statystyk poszczególnych departamentów w pierwszych latach ósmego dziesiątka zeszłego wieku, przypada ostateczne zniknięcie wilka we Francji tak, że staje się on tam już tylko mitem dla niegrzecznych dzieci. Rzecz ciekawą, nie dość jednak w sumiennej i źródłowej pracy p. Rollinat wyjaśnioną jest, pojawienie się wilków we Francji podczas wojny i w latach powojennych w całym szeregu miejscowości tak, że nawet zanotowano w tym czasie szereg wypadków śmiertelnych z ludźmi. To pojawienie się wilka, którego już przed wojną zoologowie francuscy niemal zupełnie z listy ssawców Francji wykreślili, można dwójako tłumaczyć: albo mielibyśmy tu do czynienia z przywędrowaniem wilków z Hiszpanji, posiadającej dotychczas jeszcze stale pewną ich ilość, albo też z rozmnożeniem istniejących niedobitków w głębi wielkich lasów.

Również i Włochy zostały nawiedzone po wojnie „wilezą faza“, aczkolwiek w słabszym stopniu, niż inne kraje. I w tym wypadku również możliwym jest przewędrowanie w okresie wojennym wilków z półwyspu bałkańskiego na półwysep apeniński. Wodz.

**Nowe odkrycia człowieka kopalnego.** Nadzwyczaj intensywne poszukiwania, jakie niemal na całym świecie prowadzą najróżniejsze wyprawy naukowe antropologów, przynoszą niemal co roku coraz to nowe odkrycia z dziedziny prehistorji człowieka.

W pierwszym rzędzie należy wymienić tutaj dokładniejsze poznanie warunków, otaczających znalezisko człowieka pekińskiego (*Sinanthropus pekinensis*) przez sławnego antropologa z paryskiego Collège de France ks. Breuila, łącznie z chińskimi antropologami, pracującymi na miejscu w Czu-Kiu-Tien. Najciekawszym faktem z badań tych jest znalezienie w miejscu, w którym znajdowały się szczątki *Sinanthropus*, wyraźnych śladów ogniska w postaci pokrytych sadzą kamieni oraz nadwęglonych kości zwierzęcych. Jak wynika z rozmiarów ogniska, wnosić należy, że ognisko to było utrzymywane przez długi czas. Drugim, nadzwyczaj ciekawym wynikiem tych poszukiwań było znalezienie specjalnego przemysłu człowieka pekińskiego w postaci grubo i niezgrabnie łupanego krzemienia. Przemysł ten nie ma zdaniem ks. Breuila nic wspólnego z najstarszemi wyrobami ludzkiemi Europy jak przemysłem szelskim lub aszelskim. Pewne podobieństwo do wyrobów epoki mustjerskiej należałoby uważać za zbieżność czysto przypadkową. Innym wreszcie faktem, który przyniosły ostatnie badania, jest jeszcze brak zupełny wśród tysięcy szczątków zwierzęcych innych części szkieletu *Sinanthropusa* poza czaszkami. Nasuwałoby się przypuszczenie, że może u tej formy pierwotnej człowieka nie istniał

kannibalizm, natomiast z jakichś powodów same czaszki były przynoszone z innego miejsca do jaskini mieszkalnej.

Innym, bardzo ciekawym czynnikiem dla historii rodowej człowieka w Azji jest nowa forma, znaleziona na Jawie w odległości 30 km od miejsca, w którym Dubois odkrył sławną czaszkę *Pithecanthropus erectus*. Odkrycia dokonał C. Terhaara, opisał je dokładniej F. F. Oppenoorth w rocznikach Tow. Geologicznego Jawy. Przy sposobności badań nad plioceńskimi złożami w dolinie rzeki Solo w okolicy miejscowości Ngandong wśród licznych kości zwierzęcych znaleziono fragmenty dwóch czaszek, nadzwyczaj zbliżonych do człowieka. Przy bliższym zbadaniu szczególniej jednego z tych fragmentów, stosunkowo dobrze zachowanego, okazało się pośrednie stanowisko nowej tej formy, ochrzczonej nową nazwą *Homo soloensis* w stosunku do czaszki *Pithecanthropus*, a znaną formą człowieka z Rodezji i dotychczas znanymi formami człowieka neandertalskiego. W stosunku do tych ostatnich, nowa forma stanowi ogniwo bardziej pierwotne we wzrastającym nieustannie długim łańcuchu form kopalnych człowieka pierwotnego.

Inne najnowsze prace donoszą nam o dwóch znaleziskach człowieka kopalnego w Afryce i Azji Mniejszej.

Znani antropologowie M. Boule i H. Vallois opracowali ostatnio kompletny szkielet człowieka, znaleziony jeszcze w r. 1927 przez członków wyprawy saharyjskiej Augieras-Draper w okolicach położonych 400 km na północny wschód od Timbaktu w Afryce Zachodniej. Kościec ten miał się znajdować w piaskowcach warstw (rzekomo) pleistocenских. Cechy anatomiczne wykazują, iż mamy tu do czynienia z formą pośrednią pomiędzy negroidalnym typem człowieka z Grimaldi a kopalną formą, odkrytą niedawno w Boskop w Afryce Południowej, zbliżoną do dzisiejszych Buszmenów. Szczególnie ciekawem w tem wykopalisku jest jego położenie geograficzne, komplikujące i tak zawiłą sprawę pokrewieństw różnych starych form pierwotnego człowieka.

Inną zupełnie formę kopalną wydobyto w Palestynie. Prowadzone od szeregu lat poszukiwania amerykańskich antropologów w osobach Th. Mac Cown i Miss D. Garrod natrafiły ostatnio w grotach gór Karmelu w Palestynie na 3 szkielety osobników ludzkich, nadzwyczaj zbliżonych do formy kopalnej, opisaney pod nazwą *Homo neanderthalensis*. Odkrycie to uzupełnia bardzo dobrze dotychczasowe wyniki poszukiwań na terenie Palestyny; już bowiem w r. 1925 Perville Petre natrafił w grotach wybrzeży jeziora galilejskiego na fragment kości czołowych, wysoce przypominających człowieka neandertalskiego, zaś w r. 1928 w warstwach mustjerskich wzgórzy Judei znalazła Miss Garrod dalsze fragmenty, wreszcie w r. 1931 Mac Cown i Miss Garrod w grocie Wady-el-Maghara w pobliżu Karmelu kompletny szkielet dziecka, pochowany w pozie skulonej. Młody ten neandertalezyk okazał się mniej więcej 4-ro letnim osobnikiem wysokości nie przekraczającej 90 cm.

We wszystkich tych wykopaliskach wspólną cechą jest przyna-

leżność do typu neandertalskiego, przy szeregu cech, zbliżających czaszki te do człowieka współczesnego. Niewątpliwie odkrycia te będą miały duże znaczenie odnośnie do dziejów człowieka z najdawniejszych okresów zamieszkania przezeń Azji Mniejszej. Wodz.

---

---

## RZECZY CIEKAWY.

**Najszybsze pociągi europejskie.** Najszybszym pociągiem europejskim jest angielski pociąg pośpieszny kolei Great-Western, kursujący między Londynem i Bristolem. Drogę między Londynem i Swindonem czyli 124,2 kilometrów „przelatuje“ ten pociąg w ciągu 56 minut i 47 sekund, t. j. z prędkością przeciętną 131 kilometrów na godzinę. Na szlaku zupełnie wolnym jego prędkość wynosi nawet 148 kilometrów na godzinę. Nieco wolniej jadą pociągi francuskie. Na francuskiej kolei północnej pociąg z Paryża do Liège (w Belgji) przebiega ten szlak (365 kilometrów) w ciągu 3 godzin i 50 minut. Przeciętna prędkość tego pociągu na części francuskiej szlaku, t. j. od Paryża do Jeumont (237,9 km), wynosi 106,5 kilometrów na godzinę. Na wschodniej kolei francuskiej na torze Nancy-Paryż prędkość pociągów jest też olbrzymia. Między Nancy i Bar-le-Duc prędkość pociągu równa się 100,6 km, między Bar-le-Duc i Paryżem nawet 101,4 km na godzinę. Także pociąg pośpieszny Paryż-Troyes (nad Marną) jedzie z prędkością większą, aniżeli 100 kilometrów na godzinę. Niemieckie pociągi są powolniejsze od pociągów francuskich. A mianowicie pociąg Berlin-Hamburg jedzie z prędkością przeciętną tylko 96,1 kilometrów na godzinę, chociaż na niektórych częściach szlaku prędkość jego przewyższa 100 km/godz.

Wkońcu należy zaznaczyć, że t. zw. „latający Szkot“, czyli angielski pociąg pośpieszny, kursujący między Londynem i Edynburgiem, przebiega tę drogę (ok. 633 km) bez zatrzymywania się w ciągu 7 i pół godzin, t. j. z prędkością przeciętną 84 kilometrów na godzinę. Ponieważ trudno, aby parowóz był przez 7 i pół godzin obsługiwany bez przerwy i bez zarzutu przez jedną tylko obsługę, w pociągu tym jadą zawsze 2 obsługi parowozu: 2 maszynistów i 2 palaczy. Obsługa zapasowa przebywa w jednym z przedziałów przedniej części pociągu. Gdy nadejdzie czas zmiany, obsługa zapasowa podchodzi przez kurytarz w specjalnym tendrze ku parowozowi w czasie biegu pociągu. Jeżeli zatem idzie o rekord najdłuższej i najszybszej podróży bez zatrzymywania się, to rekord taki dzierży bezapelacyjnie „latający Szkot“ kolei London and North-Eastern.  
a. ł.

**Termometry, zawierające „czerwoną“ rtęć.** Ażeby ułatwić odczytywanie termometru podczas niekorzystnego oświetlenia, jedna z niemieckich fabryk aparatów szklanych w Turyngji rzuciła na rynek termometry, w których słupek rtęci jest intensywnie zabarwiony na czerwono. To zabarwienie czerwone rtęci pochodzi stąd, że w war-

stwie szkła, otaczającej cieniutką rurkę szklaną z rtęcią, znajduje się zabarwiony na czerwono prążek, który odbija się w słupku rtęci tak, że wydaje się nam ona czerwona. Prążka czerwonego nie widzimy dlatego, że jest zakryty warstwą białej emalii, a to, co widzimy, jest tylko jego obrazem w zwierciadle rtęciowym. a. ł.

**Wiadukt-olbrzym.** Problem komunikacyjny w Nowym Jorku dotychczas nie jest należycie rozwiązany. W części zachodniej Nowego Jorku, tam, gdzie leżą Jersey City oraz Newark, daje się bardzo we znaki brak dróg dla komunikacji automobilowej. A trzeba wiedzieć, że sam stan New Jersey, przylegający do Nowego Jorku, posiada 900 tysięcy aut i że przez ten stan prowadzą drogi ku przemysłowym i rolniczym krajom na zachodzie i południu, a tak samo droga z Nowego Jorku do Filadelfji.

Z tego powodu komisja drogowa stanu New Jersey przystąpiła do budowy szosy specjalnej, przeznaczonej dla dalekiej komunikacji automobilowej. W tym celu nad rzeką Hackensack i Passaic wybudowano dwa duże mosty, każdy 420 m długi i 40 m wysoki. Mosty trzeba było połączyć wiaduktem długości 5 kilometrów, gdyż między obiema rzekami znajdują się duże rampy kolejowe, dworce, magazyny, tory kolejowe i t. d. Ten wiadukt-olbrzym jest tak zbudowany, że może nim przejechać 20 milionów aut rocznie i to w obu kierunkach. Dla aut uszkodzonych, które muszą jechać wolniej, przeznaczona jest specjalna droga na tym wiadukcie.

Cała ta szosa, ciągnąca się od Jersey City do Elisabeth (na południowy zachód od Nowego Jorku), jest długa na 20 kilometrów i kosztowała 40 milionów dolarów, z czego na 5-kilometrowy wiadukt wypadło 21 milionów dolarów. Przy budowie wiaduktu zużyto 88.461 tonn stali czyli 20 tysięcy tonn więcej, aniżeli przy budowie mostu Waszyngtona nad rzeką Hudson. Celem połączenia poszczególnych części metalowych wiaduktu zużyto 2 miliony nitów. a. ł.

**O suchym lodzie.** O korzyściach, jakie daje nam lód w życiu gospodarczym i przemysłowym nie potrzebujemy zbytnio się rozwodzić.

Lód naturalny, lub sztucznie sporządzony, jest mokry; takim mokrym lodem posługuje się „mokra“ Europa, natomiast „sucha“ Ameryka (mam na myśli prohibicję) posługuje się tak zwanym „suchym lodem“.

Cóż to jest ten „suchy lód“ i w jaki sposób go się produkuje? „Suchy lód“ jest to właściwie zamrożony kwas węglowy ( $\text{CO}_2$ ), który w tym stanie nie wytwarza wody. Normalne bloki tego lodu posiadają formy cylindryczne i można je dowolnie rozpiłowywać, gdyż mają stopień twardości równy mniej lub więcej twardości kredy. W Ameryce suchy lód zyskał już prawo obywatelstwa, w Europie zaś znają go od paru dopiero lat. W Szwajcarii i we Francji istnieją już fabryki, budujące odpowiednie maszyny do wyrabiania suchego lodu, co nie jest ani trudne, ani skomplikowane.

Metoda wyrabiania jest następująca:

Strumień płynącego kwasu węglowego kieruje się do cylindra o bardzo cienkich ścianach. W czasie zamiany tej cieczy na gaz powstaje tak niska temperatura, że reszta płynu twardnieje. Dla ujęcia tej właśnie reszty strumień kwasu węglowego przeprowadza się przez worek płócienny; przedtem zaś kwas ten ochładza się możliwie najbardziej.

W ten sposób otrzymamy produkt, pierwotnie płynny gaz w odpowiednich naczyniach, zmienia się w śnieg, a pod ciśnieniem pras hydraulicznych tworzą się bloki.

Jak widać, system pracy jest bardzo prosty, a przy dobrych maszynach lód taki otrzymuje się bez najmniejszej straty.

Ostateczny produkt takiej fabrykacji — bloki suchego lodu — ma temperaturę minus 80° C.

Bryła suchego lodu paruje bardzo wolno i po wyparowaniu nie pozostawia po sobie żadnego śladu, gdyż przemienia się znowu w pierwotny gaz CO<sub>2</sub>.

Zjawisko wolnego „parowania“ suchego lodu da się wytłumaczyć tem, że między tak potwornie zimną bryłą lodu, a stykającym się z nią powietrzem tworzy się trwała, zimna i bardzo izolująca warstwa gazu, dwutlenku węgla CO<sub>2</sub>.

Dobroczynne własności suchego lodu są te, że powolne „parowanie“ kwasu węglowego stwarza w pokoju, gdzie się lód znajduje, atmosferę całkowicie antyseptyczną.

(Według Towaroznawstwa A. Drewnowskiego). Inż. E. R-e.

**Cysterny do przewozu ładunków nasypanych.** Dotychczas używano cystern do przewozu cieczy i gazów. Obecnie w Stanach Zjednoczonych dokonywane są na kolejach próby przewożenia w specjalnie skonstruowanych na to cysternach ładunków nasypanych o budowie ziarnistej, jak cement, wapno, soda, nawozy sztuczne, pewne gatunki kwasów i t. p. Przewożenie w cysternach tego rodzaju materiałów ma następujące zalety: chroni towar od wilgoci, a naładunek i wyładunek odbywa się bez kurzu i w sposób bardzo prosty. Cysterny, z którymi wykonywano próby, mają następujące wymiary kotła: średnica wewnętrzna 2,44 m, długość 12,2 m, pojemność 45 m<sup>3</sup>. W górnej części kotła znajduje się 6 otworów do napełniania o średnicy 40 cm, u dołu zsypywacz o wymiarach 30 × 30 cm. Przestrzeń wewnętrzna kotła przedzielona jest na 2 połowy siatką poprzeczną; w każdej połowie znajduje się urządzenie do opróżniania cysterny; jest to taśma bez końca (z przekładnią łańcuchową), napędzana przez elektromotor z szybkością 3 m na minutę; po taśmie tej ładunek cysterny przesuwa się do zsypywacza. Wyładunek cysterny trwa zwykle około 2 godzin, naładunek oczywiście trwa krócej.

Jak jedna tak i druga manipulacja wymaga bardzo niewielkiej robocizny, wobec czego w eksploatacji takie cysterny okazały się bardzo ekonomiczne. Należy podnieść czystość pracy i niezaśmiecanie terenu kolejowego przykremla dla oka, a często i dla powonienia materiałami.

Inż. E. R-e.

**Bilety kolejowe na raty.** W Londynie otwarto oryginalną instytucję, jaką jest „T-wo Akc. Sprzedaży biletów kolejowych na raty“. W ten sposób każdy może w ciągu 24 godzin otrzymać bilet okresowy pomiędzy dwiema dowolnymi stacjami w Anglii, płacąc jedynie pierwszą ratę. System ma założenie proste. Wspomniane wyżej towarzystwo kupuje bilet kwartalny na imię klienta, który spłaca go w ratach tygodniowych, obliczonych jednak dla biletu miesięcznego.

Towarzystwo więc zarabia na różnicy między cenami biletów miesięcznego i kwartalnego. Z drugiej znów strony właściciel biletu kwartalnego, nabytego w powyższy sposób, korzysta z powstałej oszczędności, płacąc za bilet miesięczny, tak jakby ten był biletem okresowym, tygodniowym. Należy zaznaczyć, iż podobny system zakupu biletów w zupełności gwarantuje prawo własności posiadaczów ich, gdyż z chwilą wpłacenia pierwszej raty stają się oni legalnymi właścicielami okresowych biletów kwartalnych.

W razie zaś nie wypłacenia następnych rat, towarzystwo ma regres do sądu i może tą drogą ściągnąć pozostałą należność od swego niepunktualnego klienta.

System ten ma być rozciągnięty na całą sieć kolejową angielską, a bilety na raty będą sprzedawane na głównych stacjach. (Rail. Gaz. Nr. 25, 1932). Inż. E. R-e.

**Sztuczny deszcz.** Dla suchych połaci kuli ziemskiej byłoby rzeczą bardzo korzystną, gdyby udało się wywołać deszcz z chmur, które unoszą się nad temi połaciami. Z czasów dawniejszych znane są próby wywołania deszczu zapomocą wybuchów rakiet oraz pocisków artyleryjskich. Rezultaty tych prób były jednakże więcej niż wątpliwe.

Korzystniej przedstawiają się nowsze próby wywołania sztucznego deszczu w południowej Australji, znanej z posuchy. A mianowicie deszcz wywołuje się tam podobno w ten sposób, że puszcza się w powietrze balony, połączone zapomocą dobrych przewodników z aparatami elektrycznymi na ziemi. Przyjmując, że cząstki wody, które znajdują się w chmurach, są naładowane elektrycznie, mieszkańcy tamtejsi starają się udzielić balonom elektrycznego naboju o znaku przeciwnym znakowi naboju elektrycznego chmury, ażeby w ten sposób „ściągnąć“ niejako krople wody na ziemię.

W podobny sposób mają wywoływać deszcz mieszkańcy Kalifornji, którzy budują specjalne wieże, izolowane od ziemi, na których wytwarzają wysokie napięcie elektryczne. Sztuczny deszcz okazuje się tam po półgodzinnej „pracy“ takiej wieży. Znów profesor politechniki w Charlottenburgu dr. Oswald Flamm oraz dr. W endler z Erlangen proponują użyć do transportu elektryczności między chmury specjalnych płatowców. Według wiadomości pism codziennych udało się wywołać sztuczny deszcz także profesorowi Oboleńskiemu w Leningradzie. Jakiej metody przy tem używał, na razie nie wiemy. a. ł.

**Wapno pokarbidowe dla celów budowlanych i innych.** Karbid, czyli węgiel wapnia, jest to związek wapnia z węglanem ( $\text{CaC}_2$ ).



Węgiel wapnia tworzy się w specjalnie urządzonym piecu elektrycznym z mieszaniny 120 części wapnia i 70 części specjalnego gatunku węgla w temperaturze 3000° C. Karbid znajduje się w handlu w postaci ziaren rozmaitej granulacji o krystalicznym przełomie, w blaszanych, hermetycznych puszkach. Karbid, jak wiadomo, w połączeniu z wodą wydziela gaz świetlny acetylenowy, służący tak dla celów oświetleniowych, jak i dla celów technicznych, do spawania metali i t. p.

Przy używaniu karbidu dla wytwarzania gazu acetylenowego otrzymujemy znaczne ilości wapna pokarbidowego; mam na myśli fabryki acetylenu, które posiadają znaczne ilości tego wapna.

W Polsce posiadamy wprawdzie tylko cztery fabryki acetylenu rozpuszczonego: w Warszawie, w Trzebini, w Dąbrówce Małej na Górnym Śląsku, należąca do Tow. Akc. Perun, i jeszcze jedną na Górnym Śląsku, należąca do firmy Gasaccumulator. Fabryki te mają trudności w wyzbyciu się nagromadzonych zapasów wapna pokarbidowego.

Głównym powodem tego jest u nas w kraju brak zaufania u budowniczych do używania tego wapna przy budowie.

Licząc się z tem, że w miarę wzrostu uprzemysłowienia naszego kraju, będą powstawały dalsze fabryki acetylenu, należy już zawczasu rozwinąć rzeczową propagandę, dążącą do przekonania naszych sfer budowniczych o zupełnej zdatności tego wapna dla robót budowlanych, podkreślając jednocześnie i jego taniłość.

By wydać jakąś ostateczną opinię o jakości produktu, lub materiału zastępczego, należy wszechstronnie zbadać produkt nie tylko praktycznie, ale i analitycznie, celem uniknięcia błędu, który srodze może się mścić na całej gospodarce krajowej. Te myśli pewno przyświecały Państwowemu Instytutowi Doświadczalnemu w Berlinie, który 4/XII. 1919 r. wydał następujące orzeczenie:

„Niemiecki Związek Przemysłu Wapiennego w roku 1911 ustanowił jako normę dla wapna minimalną wytrzymałość jego przy proporcji: 1 część wapna plus 3 części piasku po 28 dniach leżenia na powietrzu 2 kg na 1 cm<sup>2</sup> na rozerwanie i 6 kg na 1 cm<sup>2</sup> na ściskanie, natomiast po 56 dniach leżenia na powietrzu 3 kg na 1 cm<sup>2</sup> na rozerwanie i 8 kg na 1 cm<sup>2</sup> na ściskanie.

Przeprowadzone próby w Instytucie Doświadczalnym z wapnem pokarbidowem dały następujące przeciętne rezultaty: po 28 dniach leżenia na powietrzu 2,2 kg na 1 cm<sup>2</sup> na rozerwanie, po 56 dniach 3 kg na 1 cm<sup>2</sup> na rozerwanie; po 28 dniach 8,8 kg na 1 cm<sup>2</sup> na ściskanie, po 56 dniach 11,6 kg na 1 cm<sup>2</sup> na ściskanie. Wapno więc pokarbidowe wytrzymało w zupełności próby w granicach ustalonych norm dla wapna budowlanego.

Przy stosunku wapna pokarbidowego do piasku 1:4 i 1:5 rezultaty na wytrzymałość wypadły jeszcze znacznie więcej na korzyść wapna pokarbidowego.

Dlatego też stwierdza się, że wapno pokarbidowe nadaje się w zupełności dla celów budowlanych na powietrzu.“

Orzeczenie to poprzedza cały szereg przeprowadzonych prób z podaniem rezultatów na wytrzymałość, których tu nie podajemy ze względu na specjalność tego przedmiotu. W Niemczech stosowanie wapna w budownictwie jest szeroko rozpowszechnione.

Na Górnym Śląsku sprzedawano to wapno po 10—15 zł. za 1 m<sup>3</sup>.

Na naszym Górnym Śląsku, głównie w Katowicach i okolicach Mikołowa, wybudowano w ubiegłych latach cały szereg domów mieszkalnych i will, używając wyłącznie wapna pokarbidowego.

Oprócz tego oszczędza się jeszcze na tem, że nie potrzeba tego wapna dołować, magazynować i t. p.

Wobec szerokiego rozpowszechnienia wśród warsztatów ślusarskich i mechanicznych urządzeń do spawania i cięcia metali płomieniem acetyleno-tlenowym, a które zyskują prawa obywatelstwa ze względu na taniość i szybkość wykonania pracy przy tym wygodnym systemie łączenia i cięcia metali, — należy wskazać i rozpowszechniać, gdzie się da, że otrzymywane z wytwórni gazu acetylenowe wapno pokarbidowe winno być używane w sadownictwie do spryskiwania drzew owocowych dla celów walki z pasorzytami, oraz dla celów dezynfekcyjnych.

Mocno rozcieńczone wapno pokarbidowe powinno być używane do doprowadzenia do rynsztoków i kanałów miejskich jako dobry środek dezynfekcyjny. (Według artykułu inż. G. Ionschera) Inż. E. R-e.

**Mikroskop fluorescencyjny.** Zakłady optyczne Reicherta we Wiedniu rozpoczęły niedawno produkcję nowego specjalnego mikroskopu fluorescencyjnego.

W mikroskopie tym specjalnie filtrowane światło pozafioletowe pada na preparat, który zaczyna pod wpływem tegoż światła fluoryzować czyli świecić różnemi, niekiedy bardzo wspaniałemi barwami. A ponieważ poszczególne cząstki tkanki preparatu dają światło fluorescencyjne różnobarwne, możemy na tkance widzieć takie szczegóły, jakich w świetle zwykłym zauważyć nie jesteśmy w stanie. Bardzo ważną zaletą wspomnianego mikroskopu jest to, że nie trzeba przy nim barwić preparatów tak, jak to się zazwyczaj robi przy mikroskopach zwykłych celem wywołania zjawiska kontrastów dla zobaczenia jeszcze większej ilości szczegółów. Obraz preparatu, widziany przez mikroskop fluorescencyjny, zjawia się nam w świetle tak intensywnym, że mikrofotografia takiego obrazu trwa zaledwie kilka sekund.

Mikrofotogramy fluorescencyjne różnią się znacznie od mikrofotogramów, otrzymywanych zapomocą mikroskopów, oświetlanych światłem zwyczajnym, z tego powodu, że w tym wypadku działają na płytę fotograficzną tylko te części preparatu, które fluoryzują. Często są to te części tkanki, których w świetle zwykłym weale nie widać.

Zpomocą wspomnianego mikroskopu porobiono już mikrofotogramy preparatów, sporządzonych np. z nerki człowieka. Jej schorzałe części fluoryzowały słabo czerwono, natomiast zdrowa reszta szaro-niebiesko. Preparat z korzenia zęba ludzkiego fluoryzował

w ten sposób, że próżny kanał korzenia nie fluoryzował weale, zdrowa dentyna świeciła prześliczną barwą niebieską, jej zaś chora część czerwono.

a. ł.

**Leczenie paraliżu zapomocą krótkich fal radjowych.** Lekarze wiedeńskiej kliniki psychiatrycznej O. Kauders, P. Liebesny i F. Finaly przeprowadzili ostatnio ciekawe próby leczenia paraliżu zapomocą naświetlania mózgu chorych krótkimi falami radjowymi. Dotychczasowe wyniki określić można jako całkowicie dodatnie. Stwierdzono wyraźne polepszenie stanu zdrowotnego paralityków. Oczywiście, chwilowo nie można przewidzieć, czy nowa metoda da trwałe wyniki.

**Stwierdzenie śmierci zapomocą aparatów diatermicznych.** Aby zapobiec grzebaniu ludzi, znajdujących się w letargu, skonstruował Francuz Bordier w lipcu r. 1932 specjalny aparat diatermiczny, który bez najmniejszych wątpliwości stwierdza śmierć człowieka. Jest rzeczą wiadomą, że aparatów diatermicznych używa się dotychczas do ogrzewania głębiej położonych części ciała ludzkiego w celach leczniczych. Otóż Bordier przykładą do ciała zmarłego dwie elektrody cynowe, wycięte w kształcie prostokątów, i posyła przez nie prąd elektryczny o natężeniu 1,5 miliampera. Równocześnie wkłada do ust lub pod pachę zmarłego bardzo czuły termometr. Jeżeli w przeciągu 20—30 minut temperatura termometru podniesie się, wtedy zmarły umarł tylko pozornie; jeżeli temperatura nie podniesie się, a nawet zacznie powolnie spadać, to śmierć rzeczywiście już nastąpiła.

Jest rzeczą niezmiernie ciekawą, że pytaniem tem zainteresował się jeszcze w r. 1931 parlament francuski, zwracając się z prośbą do Akademii Medycyny w Paryżu, aby ona zajęła się kwestją, w jaki sposób można zapobiec grzebaniu ludzi, którzy zapadli w letarg. Na prośbę parlamentu już w lutym r. 1932 Balthazar zdał sprawę z metod, używanych dotychczas w celu bezapelacyjnego stwierdzenia śmierci.

a. ł.

**Pług-olbrzym.** Podczas powodzi, spowodowanych przez spiętrzenie się wód podczas przyływu morza, rzeka Santa Anna w Kalifornji w swoim dolnym biegu osadziła wpobliżu wybrzeża warstwę piasku, grubą na 30—60 cm, na bardzo urodzajnej glebie. Po usunięciu niebezpieczeństwa nowych powodzi, przystąpiono w Orange County do ponownej uprawy roli. Pług, którego tutaj użyto celem dostania się do urodzajnej gleby, posiada tak duże ostrze, że robi brózdy na 90 do 100 cm głębokie i na 1 m szerokie. Nawracanie pługa odbywa się przy pomocy siły hydraulicznej. Ciągnie go aż 3 traktory. Na dzień potrafi zorać 2 hektary.

a. ł.

**Mipor.** Mipor jest to guma mikroporowata, wynaleziona przez dr. Beckmann'a. Guma ta posiada pory o wymiarze około 0,0004 mm średnicy tak, że nawet przy silnem powiększeniu w mikroskopie są one niewidoczne. Posiada ona barwę żółtą i jest nadzwyczaj wytrzymała na działanie mechaniczne. Mipor posiada bardzo szerokie zastosowanie dzięki temu, że może wchłonać 60% swej objętości wody. Na-

daje się więc jako materiał do pras filtracyjnych, jako diafragma do akumulatorów, dla celów sanitarnych zamiast waty i t. d. Ma ona tę ogromną zaletę, że jest niezniszczalna, gdyż daje się doskonale sterylizować przez gotowanie. E. N.

**Rekord żeglugi polarnej.** Radziecki okręt polarny „Knipowicz“ opłynął po raz pierwszy w historii żeglugi polarnej całą Ziemię Franciszka Józefa. Jak wiadomo, Ziemia Franciszka Józefa leży między 80° i 83° pn. szer. geograficznej. a. i.

## CO SIĘ DZIEJE W POLSCE ?

**Osadnictwo niemieckie na Pomorzu w rozwoju historycznym.** III Naukowy Zjazd Pomoroznawczy, odbyty 31 października 1932 r. w Poznaniu, omówił obszernie zagadnienie historyczne osadnictwa niemieckiego na Pomorzu. Zagadnienie to nie jest dotychczas wyczerpująco omówione w literaturze historycznej. Wskutek tych zaniedbań naszej nauki historycznej rozpowszechnione są w dziedzinie historii osadnictwa na Pomorzu twierdzenia nauki niemieckiej, które naogół oparte są na powierzchownej znajomości przedmiotu i tendencyjnym generalizowaniu poszczególnych faktów, niekiedy zaś są świadomie nieprawdziwe, w czem celuje dziś zwłaszcza historjografja gdańska.

Do takich nieuzasadnionych a rozpowszechnionych twierdzeń należy pogląd na samo zagadnienie kolonizacji niemieckiej w wiekach średnich. Tymczasem badania wykazują, że w tem, co się określa jako kolonizację niemiecką na ziemiach polskich, należy rozróżnić dwa zagadnienia: zagadnienie gospodarczo-strukturalne, polegające na wprowadzaniu na ziemiach polskich prawa niemieckiego, co nie pokrywa się zasadniczo z sprowadzaniem ludności niemieckiej, gdyż bardzo często prawo niemieckie nadawano wsiom o ludności czysto polskiej, oraz zagadnienie demograficzne właściwego osadnictwa niemieckiego. W tej ostatniej dziedzinie podkreślić należy fakt, że główna fala osadnictwa niemieckiego w wiekach średnich na ziemiach polskich szła głównie przez Śląsk, Pomorze zaś leżało poza główną falą niemieckiej kolonizacji. Poza miastami, gdzie zwłaszcza za czasów krzyżackich osiadali Niemcy, na Pomorzu, zarówno w czasach książąt pomorskich, jak i krzyżackich (z wyjątkiem okręgu Kosznejdrów) nie było masowego osadnictwa niemieckiego. W dotychczas rozpowszechnionych twierdzeniach o kolonizacji niemieckiej zachodzi nieporozumienie, wynikłe z utożsamiania faktu nadawania prawa niemieckiego z osadnictwem niemieckim, co jest widocznym błędem.

Przy badaniach historycznych nad osadnictwem niemieckim na Pomorzu należy również zwrócić uwagę na wpływ reformacji na stosunki ludnościowe na Pomorzu. Znaczenie to było podwójne: Po pierwsze reformacja ściągnęła w XVI i XVII wieku osadnictwo protestantów z Zachodu, nie tylko z Niemiec, ale i holenderskich menonitów, zezasem zniemczonych, którzy osiedli na Żuławach Wiślanych i w dolinie dolnej Wisły. Po drugie zaś wskutek reformacji nastąpiło znamienne przegrupowanie ludnościowe.

Mianowicie ludność niemiecka, która pozostała przy katolicyzmie, względnie porzuciła protestantyzm, zezasem uległa polonizacji, natomiast ludność polska, względnie kaszubska, która pozostała przy protestantyzmie, stopniowo się zniemiezyła. Pościowo jednak proces ten nie odegrał poważnej roli, tworząc jedynie wyspy niemieckie na Pomorzu. Poza tem spustoszenia, wywołane wojnami szwedzkimi, spowodowały w XVII wieku napływ pewnej liczby kolonistów z Niemiec. Natomiast w ciągu XVII i XVIII wieku następuje stopniowa i systematyczna polonizacja miast pomorskich z wyjątkiem wielkich miast jak Toruń, Gdańsk. O właściwym napływie Niemców na Pomorze w okresie przedrozbiorowym nie można więc mówić. Poza poszczególnymi wyspami niemieckimi jedynie okolica Chojnic i Człuchowa, oraz Żuławy Wiślane dzięki osadnictwu holenderskich menonitów wykazują przedrozbiorowe osadnictwo niemieckie.

W chwili pierwszego rozbioru Pomorze było krajem czysto polskim. Własność ziemska w r. 1774 na Pomorzu była wyłącznie polska. Zmiany w układzie narodowościowym na Pomorzu następują dopiero w okresie rządów pruskich. Akcja osadnicza Fryderyka II, kontynuowana za kilkoma nawrotami w ciągu wieku XIX, napływ urzędników i związanego z nimi mieszczaństwa z Niemiec, wzmocniły niemiecki stan posiadania na Pomorzu. Specjalna zaś polityka kredytowa i podatkowa rządu pruskiego w stosunku do własności ziemskiej dokonała w okresie do lat 1860 zasadniczej zmiany w stanie posiadania ziemi pod względem narodowościowym. Własność ziemska polska do połowy XIX w. kureczy się w sposób katastrofalny, który przetrwał do czasów dzisiejszych. W porównaniu z temi zmianami, które dokonały się głównie w latach 1850—1860, cała działalność Komisji Kolonizacyjnej miała na stan posiadania ziemi ze względu na zorganizowany opór ludności polskiej już raczej drugorzędne znaczenie.

O sztucznym charakterze tego procesu przemiany stanu narodowościowego dowodzi brak przywiązania niemieckich właścicieli ziemskich do ziemi. Ziemia stała się dla nich przedmiotem spekulacji i doraźnych korzyści. Rzadko tylko, jak wykazuje pruska statystyka niemiecka własność ziemska pozostaje przez kilka pokoleń w ręku rodziny. Właściciele ziemscy zmieniają się w sposób zastanawiający.

Utworzona w roku 1886 Komisja Kolonizacyjna zaczęła przeprowadzać plan tworzenia w Poznańskim i na Pomorzu pasów i skupień niemieckich, któreby mogły oddzielić zwarte etnograficzne terytorjum polskie na Pomorzu od takiegoż terytorjum w Poznańskim. Dlatego główną uwagę zwracała ona na tworzenie osad niemieckich wzdłuż linii kolejowej Gniezno-Inowrocław i w najbardziej polskiej ziemi chełmińskiej, zwłaszcza w powiecie wąbrzeskim, z ośrodkiem w Kowalewie, brodnickim, aż wgląd powiatu lubawskiego. W ten sposób cheiano niewątpliwie uzyskać pas niemiecki, wiodący od Prus Wschodnich do linii silnego wcześniejszego osadnictwa niemieckiego nad Notecią i w okręgu Kosznajdrów, oraz nad Wisłą. Na Pomorzu Komisja Kolonizacyjna w czasie całej swej działalności nabyła przeszło 5% całego obszaru ówczesnej prowincji Prus Zachodnich, tworząc tam około 7000 osad i osadzając około 60.000 ludzi. Wskutek tej wyężonej działalności kolonizacyjnej stosunek procentowy ludności niemie-

kiej na Pomorzu w okresie przedwojennym (według danych dr. Wojtkowskiego) przesunął się o 0,2% na korzyść Niemców. Niemcy poznali więc, że są na właściwej drodze. Ale rychło wypadki okazały, na jak kruchej podstawie opierały się te obliczenia.

Na pierwszą bowiem wiadomość o możliwości przejścia Pomorza do Polski rozpoczęła się masowa emigracja Niemców z Pomorza. Emigracja ta miała charakter najzupełniej dobrowolny. Potwierdzają to zarówno autorowie niemieccy, jak Bark, Cleinow, Schultz, jak i odnośne statystyki. Według danych statystycznych ubytek Niemców z Pomorza od końca wojny do roku 1931 określić można okrągło na 300.000 osób. Główna fala jednak odpływu Niemców przypada na okres przed objęciem Pomorza przez Polskę, t. zn. przed lutym 1920 r. W tym czasie około 190.000 tysięcy Niemców, a więc 67% całej emigracji opuściło Pomorze. Charakter więc dobrowolny tego wychodźstwa, które należy zaliczyć w tym czasie raczej do wewnątrz-państwowych ruchów migracyjnych, jest oczywisty. Liczbę emigracji niemieckiej za czasów polskich w latach 1920—1931 określić można na 110.000 osób, t. j. 33% ogólnego ubytku Niemców z Pomorza.

Ale i z tej liczby prawie  $\frac{3}{4}$  emigracji przypada na okres pierwszych trzech lat rządów polskich przed upływem wnoszenia opinii na rzecz obywatelstwa niemieckiego. 64% tej emigracji stanowią optanci, którzy dobrowolnie dokonali wyboru na rzecz obywatelstwa niemieckiego. Liczba przymusowych wysiedleń wynosi w czasie od 1920—1931 r. zaledwie 1688 osób, co stanowi około 1,5% ogólnej liczby emigrantów. Dobrowolny więc charakter emigracji niemieckiej nie ulega wątpliwości.

Dr. R. Lutman.

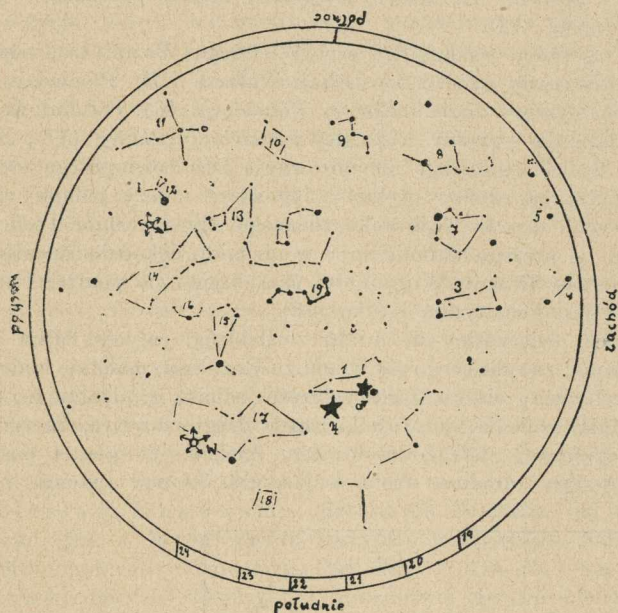
**Nowe koleje w Polsce.** „Wiadomości Statystyczne“ nr. 6 z 1933 r. przynoszą zestawienie kolei normalnotorowych, wybudowanych w Polsce w latach 1918—1933. Razem z otwartą w dniu 1 marca magistralą Herby—Gdynia mamy w sumie 1294 km nowych linii, co w sumie daje 17.859 km polskiej sieci kolejowej, w porównaniu zaś ze stanem z r. 1918 oznacza przyrost o 7%. Poza linią śląsko-gdyńską wymienić należy wśród ostatnio otwartych szlak Sandomierz—Grębów (11 km), służący do skrócenia biegu pociągów ze Lwowa do Łodzi; Widzew—Zgierz (14 km) dla usprawnienia łódzkiego węzła kolejowego; Strzebiń—Woźniki (13 km), lokalną górnośląską; Gołębki—Włochy (3 km), łącznicę dla usprawnienia węzła warszawskiego, a przede wszystkim 90 km długi szlak Worpajewo—Druja w północnej Wilniejszczyźnie w pozbawionym dotąd kolei obszarze wielkich kompleksów leśnych.

W budowie znajdują się linje: Kraków—Miechów (51 km), która wraz z uchwaloną ostatnio przez sejm budową linii Radom—Warszawa (około 100 km) da bezpośrednie połączenie Krakowa ze stolicą; Płock—Sierpe (36 km) wraz z mostem na Wiśle, zaczęta jeszcze w r. 1919; Kutry—Wyżnica (2 km), która umożliwi połączenie kolejowe tego letniska dzięki tranzytowi polskich pociągów przez terytorjum Rumunji; Zielonka—Rembertów (9 km), łącznicę dla usprawnienia węzła warszawskiego; wreszcie szlak Cieszyn—Zebrzydowice—Moszczenica (30 km), łączący w trzecim miejscu górnośląską część województwa śląskiego z cieszyńską; Wisła—Głębiec (5 km), odcinek

znaczenia turystycznego od źródeł Wisły i linję Rybnik—Żory (14 km). Ostatnie trzy linje buduje samorząd województwa śląskiego.

Jak wiemy, zaniechano budowy zaczętej jeszcze w r. 1919 linii Rzeszów—Tarnobrzeg w województwie lwowskim. jw.

**Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc kwiecień.** Około godziny 22-giej. Lew z Marsem i Jowiszem (na rysunku nr. 1) są już po kulminacji i przechodzą właśnie na zachodnią stronę nieba. Wysoko nad zachodnim widnokregiem świecą Mały Pies (2) i Bliźnięta (3). Z Orjona widoczne są zaledwie dwie górne gwiazdy Beteigeuze i Bellatriks (4). Większa część



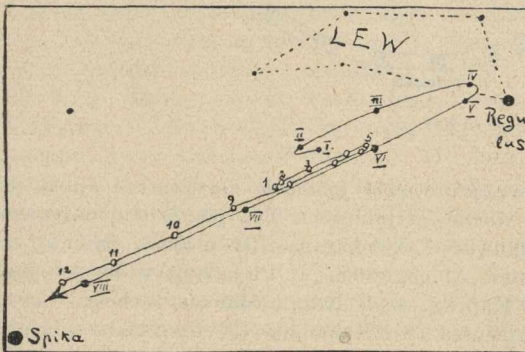
Ryc. 1.

pięknego gwiazdozbioru zimowego przecięła już linję horyzontu i zjawi się ponownie dopiero na rannem niebie sierpniowym. Tuż ponad widnokregiem można jeszcze ewentualnie zauważyć Aldebarana (5) a obok znikają za horyzontem Plejady (6). Ponad Aldebaranem i Plejadami widoczny jest gwiazdozbiór Woźnicy (7) z Kapellą, czyli Kozą. Północno-zachodni horyzont ozdabia gwiazdozbiór Perseusza (8). Kasjopeja (9) przechodzi właśnie przez położenie dolne kulminacji. Niebardzo jasne gwiazdy konstelacji Cefeusza (10) zaczynają się wznosić na sklepieniu niebieskiem opuściwszy już pozycję północną. Północno-wschodni widnokrąg ozdabia Łabędź (11). Najjaśniejsza gwiazda Deneb tego gwiazdozbioru wielkości 1,33 rozporządza wyjątkowo wielkim zapasem energii świetlnej. Deneb nie należy bowiem do naszych sąsiadów kosmicznych, gdyż oddalony jest od nas przeszło 600 lat świetlnych, czyli mniej więcej 75 razy tak daleko, jak Syryusz. Jeśli więc mimo tak znacznej odległości świeci na tle nieboskłonu ziemskiego

jako jasna gwiazda, to jest to oczywiście wynikiem jego fenomenalnej siły świetlnej. Postawiony na miejscu słońca, Deneb świeciłby 10.000 razy jaśniej od niego! Obok Łabędzia świeci mała konstelacja Liry. Najjaśniejsza gwiazda Wega (12) tego gwiazdozbioru należy do naszych sąsiadów, odległa jest od nas „tylko“ 26 lat świetlnych, a blask Wegi 50-krotnie przewyższa blask naszego słońca. W okolicy Liry znajduje się miejsce, z którego około połowy kwietnia promieniają liczne gwiazdy spadające, należące do roju Lirydów. Wznoszący się na wschodzie gwiazdozbiór Herkulesa (14) składa się wyłącznie z ciał niebieskich o małym blasku pozornym. Obok i powyżej Herkulesa rozpoznać można podłużną i wykręconą konstelację Smoka (13).

Arktur, na który wskazuje dyszel Wielkiego Wozu (19), pomaga nam do odnalezienia bieżącej gwiazdy konstelacji Wolarza (15). Pomiedzy Wolarzem a Herkulesem błyszczy diadem Korony Północnej (16). Południowo-wschodni widnokrąg zajmują gwiazdy rozległej konstelacji Panny (17), z Kłosem, czyli Spiką. Spika wprawdzie nie dorównuje Denebowi potęgą światła, blaskiem przewyższając słońce „tylko“ 1500 razy, należy jednak również do najświetniejszych okazów świata kosmicznego. Gwiazdozbiór Panny również jest terenem, z którego promieniają w drugiej dekadzie miesiąca obficie meteory, należące do roju Wirginidów. Znajdujący się poniżej Panny czworokąt gwiazd jest konstelacją Kruka (18).

Z planet wieczorne tło nieba ozdabiają jedynie Mars i Jowisz. Położenie Marsa, znajdującego się w pobliżu Regulusa, mało się zmienia w ciągu miesiąca. Uważny obserwator spostrzeże jednak, że planeta ta, począwszy od 13 kwietnia, zmienia pozorny kierunek drogi, zawraca, zaczyna się oddalać od Regulusa i zbliżać do Jowisza. Zachód obu planet następuje na początku miesiąca dopiero około 4-ej minut 30 nad ranem, a na końcu



Ryc. 2. Pozorna droga Marsa i Jowisza wśród gwiazd w ciągu bieżącego roku. Cyfry rzymskie przy kropkach oznaczają pozycję planety Marsa w dniu pierwszym danego miesiąca; cyfry arabskie przy kółkach oznaczają takąż pozycję planety Jowisza.

kwietnia już krótko po wpół do trzeciej. Zarówno Merkury jak i Wenus są niewidoczne w ciągu kwietnia. Ranne tło nieba ozdabia Saturn, który na początku kwietnia wschodzi około godziny 3-iej minut 30, na końcu już przed godziną drugą. Dnia 18-go i 19-go stycznia przesuwają się w jego sąsiedztwie sierp księżycy, znajdującego się po ostatniej kwadrze.

Słońce przechodzi dnia 20-go kwietnia z znaku zwierzyńcowego Barana do znaku Byka.



Księżyc świeci dnia 3-go kwietnia w pierwszej kwadrze. Pełnia przypada na 10-go, a now na 24-go kwietnia.

Niniejszem załączamy rycinę, odnoszącą się zarówno do tekstu tego, jak i poprzedniego kalendarzyka. Ryciny tej z przyczyn od nas niezależnych poprzednio podać nie mogliśmy.

### KSIĄŻKI NADESŁANE.

**Świat i życie.** Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów. Książnica-Atlas. T. I, zes. 3. Marzec 1933. 64 str. tekstu, 16 str. rycin.

Jarosławski M.: Arabowie. Starzyński J.: Arasy. Parandowski J., Antoniewicz W.: Archeologia. Oderfeld H.: Architekt. Konarski K.: Archiwum. Górski K.: Arjanie polsey. Schayer S.: Arjowie. Wąsowiec J.: Arktyda. Witwicki W.: Arogancja. Hniłko A.: Artylerja. Sierżputowski T.: Arytmetyka i Algebra. Rybka E.: Astronomja. Hertzówna A.: Asyrja. Toeplitz J. B.: Atelier filmowe. Parandowski J.: Ateny.

Także i ten zeszyt „Świata i Życia“ daje dużo materiału faktycznego, podanego żywo i barwnie nauczycielowi i uczniowi. Nie będziemy tutaj analizować artykułów z dziedziny nauk humanistycznych, które w tym zeszycie ponad połowę stron zajęły. Zwróćmy jeno uwagę na przyrodnicze i techniczne, wymieniając bardzo aktualny opis Arktydy, pouczającą dyskusję artylerji, rzeczową syntezę astronomji lub artykuł o atelier filmowem. Przeczyta się je zawsze nie jako suchą notatkę, ale zajmującą i starannie ilustrowaną impresję wysoko ukwalifikowanego naukowca czy praktyka.

X. Bolesław Makowski: „Sztuka na Pomorzu, jej dzieje i zabytki“. Toruń 1932 r. Wydawnictwo Instytutu Bałtyckiego. Skład główny: Kasa im. Mianowskiegów Warszawie (Str. XIV + 250, 78 rycin i 20 tablice na wkładkach kredowych). Cena 20 zł., w ozdobnej oprawie płóciennej 24 zł.

Ostatnio ukazał się na półkach księgarskich IX tom Pamiętnika Instytutu Bałtyckiego, jako zeszyt 4 serji „Balticum“, p. t. „Sztuka na Pomorzu, jej dzieje i zabytki“. Autor przystąpił do dzieła z gruntowną znajomością i głębokiem umiłowaniem przedmiotu, zaznajamiając czytelnika w 4 kolejnych rozdziałach z dorobkiem artystycznym ziemi pomorskiej w dziedzinie architektury, malstwa i rzeźby od zarania chrześcijaństwa, poprzez wieki późniejsze, aż do chwili obecnej. Szczególnie ciekawe są wywody autora co do oddziaływania wpływów pomorskich — budowniczych i samego materiału — na formy gotyku. Poza tem bardzo cenne i zupełnie nowe są dzieła pracy, odnoszące się do rozwoju baroku i rokoka w wiekach XVII i XVIII, które dotąd uchodziły za czasy zupełnego zaniku sztuki na Pomorzu. Tymczasem właśnie ten okres świadczy, jak wielce żywotnym i pod tym względem był związek Pomorza z Rzeczypospolitą. Obok wysokich walorów naukowych ten nowy tom „Pamiętnika“ odznacza się niezwykle staranną i estetyczną szatą zewnętrzną, co pozwala przypuszczać, że spotka się on niewątpliwie z najżyczliwszem przyjęciem ze strony miłośników dobrych i pięknie wydanych książek.

„Sztuka na Pomorzu“ zawiera następujące rozdziały: Wstęp. Epoka romańska. I, Epoka gotycka. II, Sztuka odrodzenia. III, Sztuka baroku i rokoka. IV, Od klasycyzmu aż do czasów obecnych. Spis literatury. Skorowidz miejscowości, osób i zabytków.

R a o u l M. M a y: **La transplantation animale**. Paris, Gauthier-Villars et Cie 1932, cena 70 fr.

Transplantacja (przeszczepianie tkanek, wzgl. organów) nie jest, zasadniczo biorąc, zagadnieniem, ale raczej techniką, służącą do wyjaśnienia pewnych zagadnień biologicznych, dotyczących się organizmów w stanie embrjonalnym, wzgl. dojrzałym. W rękach anatoma metoda ta przyczyniła się do wyjaśnienia specyficznych własności komórki, wykrycia wzajemnych związków między tkankami oraz kształtowania się organów w rozwoju osobniczym (ontogeneza).

Fizjologowi dała transplantacja możliwość poznania funkcji organów i tkanek, wydzielonych z normalnego środowiska i pozwoliła na wyjaśnienie reakcji organizmu na oddziaływanie obcych tkanek.

Dotychczasowe wyniki badań w tym zakresie przedstawia książka R. M. Maya. Autor ogranicza się zresztą do prac nowszych o charakterze pozytywnym, dając syntezę dzisiejszego stanu wiedzy. Zasługuje na podkreślenie, że w pracy swej uwzględnia w znacznym zakresie wyniki badań autorów polskich (Kopec, Weigl, Majerówna, Kołodziejcki, etc.). Książka obejmuje szereg rozdziałów, rozpatrujących pomniejszych zagadnienia transplantacji, jak komórka i zarodek bezkręgowych (Pierwotniaki, Gąbezaki, Jamochłony) i kręgowych (Płazy, Ptaki, Ssaki) larw i dojrzałych bezkręgowych (Jamochłony, Płazińce, Pierścienice, Szkarłupnie, Stawonogi, Osłonice) i kręgowców (Ryby, Płazy, Gady, Ptaki i Ssaki).

Całość, ilustrowana 170 rycinami i fotografiami, daje dobre pojęcie o współczesnym stanie transplantacji. Kam.

B o r i s E p h r u s s i: **La culture des tissus**. Paris, Gauthier-Villars et Cie 1932, str. 232, ryc. 95, cena 45 fr.

Kultura komórek i tkanek poza organizmem, w środowisku sztucznym, jest zdobyczą ostatnich 25 lat. Rozpoczęta przez Harrisona prostą próbą regeneracji nerwu, rozrosła się dzisiaj w poważną dyscyplinę o odrębnych metodach pracy i dużym znaczeniu praktycznym. W dzisiejszym stanie rzeczy kultura tkanek właściwie prowadzona pozwala na poznanie wewnętrznych własności, tkwiących w różnych rasach komórek, wchodzących w skład organizmu i na poznanie wzajemnego wpływu, jaki na siebie te różne rasy wywierają. Dzięki temu pozwala również na wykrycie właściwych związków, jakie istnieją między pokrojem komórek a ich czynnością a przez to daje możliwość oparcia ich klasyfikacji na bardziej racjonalnej podstawie, niż dotychczas obowiązująca, oparta prawie wyłącznie o cechy morfologiczne. Książka Ephrussiego, poprzedzona przedmową znanego badacza Alberta Fischera, daje dobry przegląd zagadnienia techniki badań i najważniejszych faktów doświadczalnych, poznanych w zakresie sztucznej kultury tkanek.

Dr. Mak.

# ŚWIAT I ŻYCIE

ZARYS ENCYKLOPEDYCZNY  
WSPÓŁCZESNEJ WIEDZY I KULTURY

Opracowany przy współudziale  
najwybitniejszych uczonych  
i specjalistów polskich.

Redaktor naczelny  
DR. Z. ŁEMPICKI  
prof. Uniw. Warsz.

## Już wyszły z druku i zawierają:

### Zeszyt I:

Abecadło, Absolutyzm, Adwokat, Afekt, Afryka, Akademia, Akcent, Akcja, Aktor, Akwarjum, Alchemja, Aleksander Wielki, Alkoholizm, Alpy, oraz arkusz 32 dwutonowych rycin.

### Zeszyt II:

Ambasador, Ambicja, Ameryka, Analfabetyzm, Analiza, Anarchizm, Antarktyda, Antropogeografia, Antropologia, Antyki, Apostołowie, Apteka, Arabowie, oraz 1 wielobarwną i arkusz 29 dwutonowych rycin.

### Zeszyt III:

Arasy, Archeologia, Architekt, Archiwum, Arjanie polscy, Arjowie, Arktyda, Arogancja, Artylerja, Arytmetyka i algebra, Astronomia, Asyrja, Atelier filmowe, Ateny, oraz arkusz 36 dwutonowych rycin.

Prenumerata miesięczna  
za zeszyt zł. 4.80.

\*

Szczegółowych informacji  
udziela i prospekty wysyła

**S. A. KSIĄŻNICA-ATLAS**  
LWÓW, CZARNIECKIEGO 12  
WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

Kupon do odcięcia

Proszę o przesłanie prospektu encyklopedji Świat i Życie.

Imię i nazwisko

Adres

Poczta

Prosimy pisać czytelnie!

**K S I A Ź N I C A - A T L A S S. A.**

LWÓW, UL. CZARNECKIEGO L. 12 — WARSZAWA, UL. NOWY ŚWIAT 59

poleca najnowsze wydawnictwa:

|   |      |
|---|------|
| <b>Barszczewski S.:</b> Tajemnica jeziora Bangweolo. (Bibl. Iskier. T. XLV). Brosz. zł. 6,40, w kart. . . . .   | 8,—  |
| <b>Croner E.:</b> Psychika młodzieży żeńskiej. (Bibl. Przekł. Dzieł Ped. T. XXIII) . . . . .  | 3,20 |
| <b>Ferrière A.:</b> Samorząd uczniowski. (Bibl. Przekł. Dzieł Ped. T. XVIII) . . . . .  | 8,—  |
| <b>Gąsiorowski H.:</b> Beskidy Wschodnie. Cz. II. Pasma Czarnohorskie. Przewodnik . . . . .   | 10,— |
| <b>Hall-Quest A. E.:</b> Uczenie się pod kierunkiem. (Bibl. Przekł. Dzieł Pedag. T. XX) . . . . .   | 12,— |
| <b>Klemensiewicz Z.:</b> Opieka rodziny nad mową dziecka. (Współpraca Domu i Szkoły. Zesz. 11) . . . . .  | 1,—  |
| <b>Niemcówna St.:</b> Kraków, Krajoznawstwo. Cz. I. Ćwiczenia. Sprawozdania Cz. II. Atlas. (Bibl. Geogr.-Dydakt. Z. XI). Całość zł. 4,20, sam atlas . . . . . | 1,20 |
| <b>Ossendowski F. A.:</b> Miljoner Y. (Bibl. Iskier. T. VIII). Brosz. zł. 5,80, w kart. . . . .   | 7,40 |
| <b>Pleśniewicz M.:</b> Układ okresowy pierwiastków. Tabl. ścienna. Niepodkl. . . . .  | 12,— |
| <b>Polski Przegląd Kartograficzny.</b> R. IX. Z. 41. Pren. roczna . . . . .   | 8,—  |
| <b>Przegląd Wyd. Książnicy-Atlasu.</b> Rok XIII. Nr. 4. Bezpłatny . . . . .   | —,—  |
| <b>Przyroda i Technika.</b> Rok XII. Zeszyt 2. Prenumerata roczna . . . . .   | 8,40 |
| <b>Romer E.:</b> Polska. Mapa fizyczna. Podz. 1:1,250.000. Niepodkl. . . . .  | 6,40 |
| <b>Romer E.:</b> Stosunki polityczne i komunikacyjne świata. Podz. 1: 25,000.000. Podklejona . . . . .  | 72,— |
| <b>Sieczka F., ks. dr.:</b> Ćwiczenia matematyczne do rozwiązywania ustnego. Cz. I. . . . .   | 3,60 |
| <b>Sieczka F., ks. dr.:</b> Wskazówki do ćwiczeń matematycznych . . . . .   | 1,50 |
| <b>Šmejkal J. V.:</b> Sfora bieguna południowego. (Biblioteka Iskier. T. XLIII). Brosz. zł. 8,—, w kart. . . . .  | 9,60 |
| <b>Świat i Życie.</b> Zarys encyklop. dla młodzieży. Red. Z. Łempicki. Tom I. Zeszyt I—III; w prenumeracie po . . . . .                                       | 4,80 |
| <b>Szkolny atlas historyczny.</b> Cz. II. Dzieje średniowieczne i nowożytny. Opr. <b>W. Semkowicz i Cz. Nanke.</b> Kart 19 . . . . .                          | 19,— |

**Ceny ogłoszeń:**

Za tekstem:  $\frac{1}{1}$  str. zł. 180,  $\frac{1}{2}$  str. zł. 100,  $\frac{1}{4}$  str. zł. 60,  $\frac{1}{8}$  str. zł. 35.