

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU, WYDAWANY PRZEZ POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

A. ZIERHOFFER.

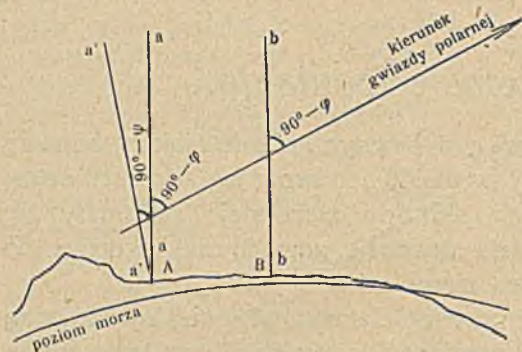
Skorupa ziemi i izostazja.

Oddawna zdawano sobie sprawę z pewnych różnic między budową wnętrza ziemi, a jej zewnętrznej powłoki, oddawna też zakorzeniem jest w naszych umysłach pojęcie skorupy ziemskiej; zmieniały się tylko w ciągu wieków poglądy na stosunek zewnętrznej skorupy do kryjącego się wewnątrz niej jądra ziemi.

Pierwotnie wyobrażano sobie skorupę ziemską jako cienką, sztywną powłokę, pływającą niejako na powierzchni ciekłego wnętrza ziemi. Poglądy te w następstwie licznych spostrzeżeń i pomiarów geofizycznych, wykonanych w ostatnich dziesiątkach lat, uległy gruntownej zmianie. Spostrzeżenia bowiem np. seismologów, odnośnie do czasu rozchodzenia się fal seismicznych, przekonały nas, że wewnątrz ziemi jest stałe, a nie ciekłe. Również badania nad przypiływem i odpływem, zjawiskiem spowodowanym przez przyciąganie księżyca i słońca, wskazują, że wewnątrz ziemi nie jest ciekłe. Na tych to podstawach opiera się pogląd współczesny, że ziemia jako całość jest conajmniej tak sztywna, jak stal.

Odchylenia pionu. Jest rzeczą oddawna znaną, że wszelkie pomiary astronomiczne dla wyznaczenia geograficznego położenia, dokonywane w pobliżu masywu górskiego, muszą się liczyć z odchyleniem pionu. Odchyleniem pionu nazywamy zboczenie ołowianki (stanowiącej podstawę wszystkich obserwacji astronomicznych) od linii prostopadłej do średniej powierzchni ziemi, t. j. elipsoidu obrotowego. Położenie geograficzne można jednak określić też zapomocą triangulacji, t. j. na podstawie bezpośrednich pomiarów powierzchni ziemi zapomocą precyzyjnych instrumentów. Dokonuje się tego zapomocą sieci trójkątów, wyznaczonych na powierzchni ziemi, z bardzo wysokim stopniem dokładności. Jeśli jednakże sieć ta jest związana z stacją astronomiczną, pozostającą pod wpływem gór lub innych wyniesionych mas lądowych, okaże się, że długości i szerokości geograficzne, uzyskane przez triangulację, będą się różnić od długości i szerokości, oznaczonych na drodze astronomicznej.

Jakąż jest przyczyna tej niezgodności? Jest rzeczą znaną, że masa górską przyciąga cząsteczki materjalne zupełnie tak samo, jak to czyni ziemia jako całość. Przyciąganie masy górskiej i ziemi jest wprost proporcjonalne do ich mas, a odwrotnie do kwadratów odległości od cząstki, na którą wywierają przyciąganie. Oddawna czyniono próby poprawienia błędu obserwacyj astronomicznych, wywołanego przycią-



Ryc. 85. Stacja astronomiczna podgórska *A* wykazuje kąt zawarty między pionem (*a*—*a*) a kierunkiem bieguna = $90^\circ - \varphi$, z czego oznacza się jej szerokość geogr. jako φ . Tymczasem z pomiarów geodetycznych okazuje się, że szerokość geogr. φ posiada stacja *B*, z odległości zaś stacji *A* od *B* obliczyć można, że stacja *A* znajduje się w szerok. geogr. φ , czyli że jej pion teoretyczny powinien posiadać kierunek *a'*—*a'*. Stąd wniosek o odchyleniu pionu pod wpływem gór.

jakgdyby pod nimi były puste przestrzenie. Nie rozumiał on tego dosłownie, lecz w ten sposób, że masa skalna pod górami jest lżejsza, innymi słowy, że w obszarze gór panuje „deficyt“, t. j. niedobór mas. Zjawisko tego rozrzedzenia mas pod górami osłabia przyciągające działanie samych gór.

Jednym z najdawniejszych zwolenników teorii, że pod masami górkimi istnieje niedobór mas, natomiast pod oceanami spotykamy się z nadmiarem mas czyli gęstości, był Amerykanin Dutton. W r. 1889 postawił on tezę, że w pewnej głębokości pod poziomem morza istnieje stan równowagi stałej, czyli jednakowego ciśnienia skorupy ziemskiej. Wyraził on mniemanie, że słupy skorupy ziemskiej o tych samych podstawach wywierają na pewną pomyślaną powierzchnię, znajdującą się w nieznannej bliżej głębokości, takie same ciśnienie, bez względu na to, czy są to słupy wysokie (góry), czy niskie (baseny morskie), czy pośrednie (wyżyny, niziny i t. d.). Dutton użył określenia izostazja dla oznaczenia, iż w pewnej głębokości panuje wszędzie równowaga ciśnień.

ganiem ołowianki przez masy górskie. Poprawiano je przez obliczenie różnicy między bezpośrednimi pomiarami geodetycznymi, a obliczeniami astronomicznymi.

Około połowy XIX w. doszedł geofizyk i geodeta angielski Pratt na podstawie licznych badań do przekonania, że masy górskie nie przyciągają ołowianki w tym stopniu, jakby to wynikało z obliczenia ich rozmiaru i odległości od stacji. Wyraził on pogląd, że góry działają na ołowiankę w ten sposób,

Badania nad izostazją, podjęte na wielką skalę w Stanach Zjednoczonych i Indjach, pozwoliły na stwierdzenie następujących faktów:

1. Skorupa ziemiska znajduje się — praktycznie biorąc — w stanie doskonałej równowagi izostatycznej.

2. Głębokość, w której dokonuje się wyrównanie, t. j. „kompensacja“ powierzchniowych różnic gęstości i mas, nie może być dokładnie określona, podobnie jak nie można narazie ustalić, czy ta głębokość jest wszędzie jednakowa.

3. Jeśli się przyjmie, że głębokość powierzchni kompensacyjnej w stosunku do poziomu morza jest wszędzie ta sama, to najprawdopodobniej znajduje się ona w głębokości około 100 km pod poziomem morza.

4. Trudno jest ustalić, czy i w jakiej mierze poszczególne formy powierzchni kompensują się przez słupy skorupy ziemskiej, bezpośrednio pod nimi spoczywające, więc np. czy słup skorupy ziemskiej spoczywający pod jakimś szczytem górskim, posiada gęstość, odpowiadającą jego wysokości, czy też kompensacja rozkłada się na słupy o obszerniejszych podstawach.

5. Stwierdzono jednakże, że kompensacja izostatyczna pewnej formy powierzchni nie rozkłada się w kierunku poziomym na przestrzenie większe, niż o promieniu najwyżej 160 km od danej formy.

6. Izostatyczna kompensacja form powierzchni jest tak dalece zupełna, że odchylenia od pionu są dziesięciokrotnie mniejsze od tych odchyżeń, jakie istniałyby, gdyby pod wszystkimi formami powierzchni masy skalne były jednakowo ciężkie. Stan równowagi jest tak posunięty, że anomalje grawitacyjne, t. zn. różnice między przyciąganiem obserwowanem, a obliczonym teoretycznie, w górach stanowią średnio 15% tych anomalij, jakie istniałyby, gdyby skorupa ziemiska miała jednolitą gęstość.



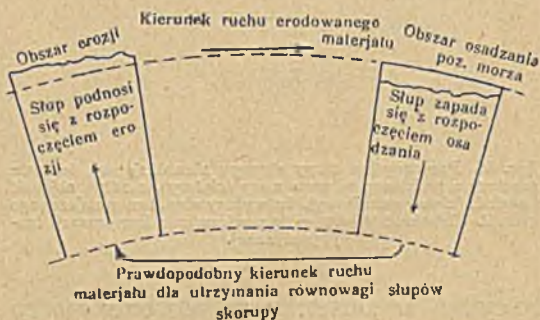
Ryc. 86. Poszczególne słupy skorupy ziemskiej mają ten sam przekrój u podstawy, te same masy (ciężary), a różną objętość i gęstość (ciężar gatunkowy). Im wyższy słup, tem mniejsza jego gęstość. Głębokość 100 km — to powierzchnia kompensacji izostatycznej.



Ryc. 87. Słupy z metali, o tych samych podstawach, a wysokości odwrotnie proporcjonalnej do ich ciężaru gatunkowego, posiadają równe masy; wskutek tego zanurzają się w ręci, na zasadzie prawa Archimedesa, do tej samej głębokości. Wyobrażają nam one stan równowagi w skorupie ziemskiej. Głębokość, do której się zanurzają, to płaszczyzna izostatyczna.

Przyjrzyjmy się nieco dokładniej niektórym warunkom, w jakich dokonywa się wyrównanie mas w ziemi, oraz procesom, które temu wyrównaniu towarzyszą.

Sztynność skorupy ziemskiej. Skorupa ziemska musi posiadać pewną znaczną sztywność, jeśli posiada tak nieregularną rzeźbę powierzchni. Gdyby bowiem skorupa ziemska nie była do pewnego



Ryc. 88. Przebieg kompensacji pomiędzy podnoszącym się słupem w obszarze erozji a zapadającym się słupem w obszarze osadzania.

stopnia sztywną, to masywne górskie zalałyby sąsiednie obszary niższe, a materiał kontynentów wlałyby się do oceanów; proces ten trwałby tak długo, ażby znikły wszelkie nieregularności powierzchni ziemi, czyli powierzchnia ziemi osiągnęłaby stan równowagi hydrostatycznej. I w istocie, dążność do takiego zalania istnieje, tak jak każda budowla

posiada dążność do rozsypania się, a tylko sztywność oraz spistość materiału przeciwdziałają temu. Najwidoczniej sztywność skorupy ziemskiej jest tak wielka, że owo spłaszczenie się nie może się dokonać.

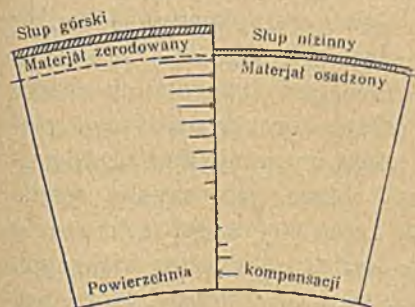
A jednak ta odporność skorupy ziemskiej, dostateczna w kierunku poziomym, by nie dopuścić do „rozłania się” powierzchni ziemi, nie jest dość wielką dla przeciwstawienia się pionowym ciśnieniom, wywołanym przez przemieszczenia materiału skalnego na powierzchni ziemi. Przemieszczanie to dokonuje się drogą erozji w obrębie obszarów wyniesionych i osadzania w obniżeniach. Mianowicie denudacja i erozja zabiera z obszarów górskich rok rocznie olbrzymie masy materiału skalnego, woda unosi ten materiał, a następnie osadza na dnie dolin i mórz. Gdyby skorupa ziemska była tak sztywną i stawiała tak silny opór siłom pionowym, że mogłaby utrzymać ten materiał osadowy, możnaby to łatwo stwierdzić przez odchylenie pionu i pomiary anomalij grawitacyjnych. Tymczasem pomiary te okazały, że obszary, na których dokonywa się osadzanie materiału, są prawie w tak samo doskonałym stanie równowagi izostatycznej, jak obszary, na których żadne procesy geologiczne się nie dokonują, oraz jak te obszary, z których materiał został zniesiony.

Widocznie więc zarówno ubytek mas w górach, jak ich przyrost na obszarach niskich, doznaje wyrównania, a to przez odpływ mas u spodu słupa obciążonego (nizinnego), oraz gromadzenie się ich u pod-

stawy słupa odciążonego (górskiego) tak, że w rezultacie słupy te — jak wielokrotnie stwierdzono — pozostają w równowadze izostatycznej.

Odnosi się to oczywiście do słupów o dość znacznych podstawach, prawdopodobnie nie mniejszych niż 14.000 km^2 .

Strefa płynięcia mas. Doszliśmy tedy do wniosku, że stan równowagi izostatycznej skorupy ziemskiej może się utrzymać dzięki przemieszczaniu mas w głąbi. Odbywa się tam jakgdyby „przepływ“ mas w kierunku poziomym. Wymaga to przyjęcia, że w głębokości przepływu mas materiał, budujący ziemię, jest plastyczny. Owo poziome płynięcie mas nie może więc odbywać się zbyt płytko pod powierzchnią, gdyż 1) jak stwierdziliśmy, skorupa ziemi jest odporną na ciśnienie poziome, inaczej bowiem skorupa ziemi przybrałaby stan równowagi hydrostatycznej, 2) kierunek ciśnienia poziomego w pobliżu powierzchni jest od gór do nizin i od kontynentów do oceanów, a więc przeciwny, niż kierunek płynięcia mas. Zatem strefa płynięcia mas musi się znajdować w dość znacznej

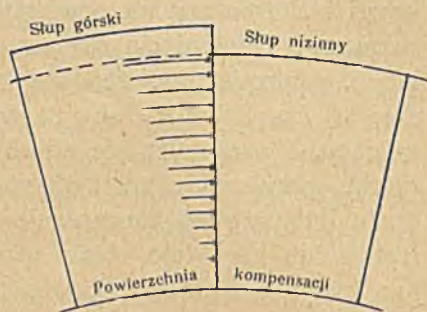


Ryc. 90. Po pewnym okresie transportu materiału skalnego z wyniesień w obniżenia, następuje przesunięcie się ciśnień poziomych. Rysunek wyobraża stan, jakoby panował, gdyby nie było kompensacji drogą płynięcia mas głębinowych.

głębokości. Tu znów natrafiamy na sprzeczność z wynikami, otrzymanymi przez seismologów i badaczy przyplwy i odpływu, którzy twierdzą, że wewnątrz ziemi posiada sztywność stali. Widocznie posiada ono sztywność stali w stosunku do sił krótkotrwałych (trzęsienia ziemi, przyplwy i odpływ), nie potrafi zaś stawić oporu ciśnieniom trwałym.

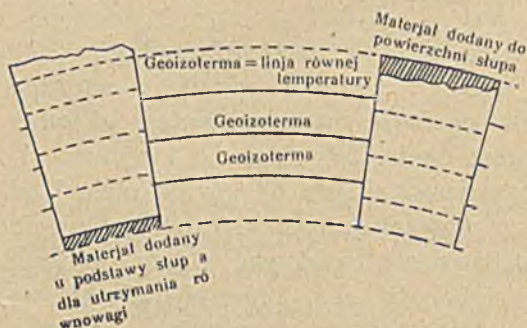
Wnioskujemy więc, że płynięcie mas odbywa się w poziomie równowagi, t. j. w tym poziomie, w którym słupy skorupy ziemskiej o różnej wysokości wywierają równe ciśnienie dzięki swej gęstości, odwrotnie proporcjonalnej do wysokości.

W tym poziomie każde zakłócenie, spowodowane przez przemieszczenie mas na powierzchni, musi dla utrzymania równowagi hydrostatycznej wywołać ruch mas w kierunku przeciwnym.



Ryc. 89. Powierzchnia kompensacji między słupem górskim a nizinym w chwili rozpoczęcia transportu materiału skalnego z pierwszego słupa do drugiego. Strzałki oznaczają kierunek ciśnienia poziomego.

Jak możemy wyobrazić sobie zespół procesów, towarzyszących wyrównaniu izostatycznemu mas? Procesy erozji i akumulacji na powierzchni ziemi osiągają niekiedy ogromne rozmiary. Odślonięcia skał w obszarach górskich, wiercenia głębokie i t. p. pouczają nas, że osady skalne przekraczają nieraz swą grubością 10 km. Powstały one ze zniszczenia powierzchni ziemi w innym miejscu, a utworzyły się na równinach nadmorskich, lub w płytkim morzu, przy ujściu wielkich rzek. Dziś jesteśmy świadkami tego rodzaju intensywnej akumulacji przy ujściach rzek: Gangesu, Indusu, Kongo lub La Plata. Jeśli grubość mas osadowych jest niewielka, lub jeśli one zajmują niedużą przestrzeń, wówczas słup skorupy ziemi, obciążony nimi, może je unieść. Gdy jednak ich grubość przekroczy pewną granicę, powiedzmy 1 km, wówczas skorupa zaczyna się pod



Ryc. 91. Zmiany temperatury w słupach erodowanym i osadowym pod wpływem ich ruchu pionowego. Każda warstwa słupa, obniżającego się pod naciskiem osadów, dostaje się w wyższe temperatury, skutkiem czego się rozszerza. Słup górski, wypiętrzający się wskutek podpiływania materiału u spodu, dostaje się w niższe temperatury, dzięki czemu się kurczy.

ich naciskiem uginać. Pod wpływem nacisku akumulacji, 10 km grubej, każda warstwa słupa skorupy znajdzie się o 10 km niżej, niż była poprzednio.

Równocześnie zaś ciężar słupa wzrośnie o masę, równą podstawie obszaru akumulacyjnego \times grubość osadów \times ciężar gatunkowy osadów. Te dwa zjawiska, t. j. obniżenie się poszczególnych warstw słupa, oraz wzrost jego ciężaru, wywołują dwa różne pro-

cesy. Mianowicie temperatura w głąb ziemi rośnie. Jak szybko rośnie w głąb — nie wiadomo, wiemy natomiast, że do głębokości 2 km rośnie średnio o 3° C na każde 100 m głębokości. Jeśli ten wzrost w większych głębokościach jest ten sam, to w takim razie warstwa skorupy, która pod ciśnieniem osadów, 10 km grubych, obniżyłaby się o owe 10 km, dostałaby się w temperaturę o 300° wyższą i pod wpływem temperatury zaczęłaby powiększać swą objętość, a więc rozrzedzać masę. Nastąpi więc wypiętrzenie tego słupa, obszar niziny zamieni się na wyniesienie, obszar akumulacji na obszar erozji, przyczem gęstość słupa będzie mniejsza.

Równocześnie jednak masy, wyciśnięte w poziomie kompensacji, pod wpływem nacisku osadów i ugięcia się słupa przepłyną w kierunku słupa odciążonego (górnego) i spowodują podniesienie się go, skutkiem czego każda warstwa tego słupa znajdzie się bliżej poziomu

morza, zatem w niższej temperaturze. Skutkiem oziębienia objętość słupa górskiego skurczy się, gęstość jego zwiększy się, a powierzchnia słupa dozna obniżenia; role więc zamieniają się.

Teoria izostaticznej kompensacji mas posiada doniosłe znaczenie, zwłaszcza dla zrozumienia procesów górotwórczych i morfologicznych. Ruch mas we wnętrzu ziemi oddziałują na jej powierzchnię w rozmaity sposób, zależnie od odporności, spoiwości, wogóle struktury skał powierzchniowych. Każda skała reaguje odmiennie na ciśnienie, wywierane przez płynięcie wewnątrz masy. Stąd różnorodność zjawisk natury tektonicznej.

Podług W. Bowie, *Geographical Review* 1922.

INŻ. WLADYSŁAW SZAYNOK.

Hydrotorf.

Zużytkowanie torfu we wielkich ilościach dla celów przemysłowych jest zadaniem nader trudnym z powodu małej wartości użytkowej torfu w stosunku do jego wagi i objętości w stanie surowym i rozmieszczenia go na bardzo znacznych, trudno dostępnych przestrzeniach. Wydobywanie torfu, jako uboczny przemysł przy rolnictwie, jest stosunkowo łatwe, ale z chwilą, gdy prymitywne metody wydobywania i przeróbki chce się ulepszyć i urządzić na większą skalę, natrafia się na trudności prawie nie do pokonania. Dotychczasowy sposób wydobywania torfu wymagał bardzo wielkich ilości taniego robotnika, zatrudnionego przy tej pracy przez zaledwie sto dni w roku i to w czasie ważnych robót w rolnictwie.

Torf można użytkować dla bardzo wielu celów przemysłowych, ale dotąd najpoważniejszym sposobem przemysłowego użytkowania torfu jest spalanie go na zwykłych rusztach pod kotłami parowymi celem wytwarzania energii elektrycznej. Tuż przed wybuchem wojny światowej wybudowano dwie wielkie elektrownie, opalane torfem, a mianowicie we Wiesmoor koło Bremy i w Bogorodsk koło Moskwy.

Elektrownia we Wiesmoor oddała Niemcom w czasie wojny wielkie usługi. Pięć turbin parowych o łącznej mocy około 10.000 HP zasilalo energią elektryczną znaczny obszar kraju i warsztaty okrętowe w Kiel. Do wytworzenia 10,000.000 kilowat-godzin zużywano około 60,000.000 *kg* suchego torfu. Na wydobycie, prasowanie i suszenie tej ilości torfu trzeba było około 60 maszyn, oraz około 1.500 robotników, zatrudnionych przez około 100 dni rocznie. Opalenie torfem mogło się

opłacać tylko wtedy, o ile miało się dostateczną ilość taniego robotnika, godzącego się na pracę w nader niehigienicznych warunkach. Przed wojną robotnikiem tym miał być polski robotnik sezonowy. W czasie wojny zastąpił go jeszcze tańszy robotnik, jeniec wojenny. Dla zmuszenia jeńca do tej pracy, dosłownie o głodzie, wysilili Niemcy całą swoją brutalność i energję. W roku 1917 miałem sposobność osobiście stwierdzić ciężkie warunki pracy jeńców na torfowiskach we Wiesmoor. Według informacji, otrzymanych od zarządzających robotami, dowiedziałem się, że jeniec rosyjski okazał się po pewnym czasie nienadającym się do tej pracy, gdyż był skazany wyłącznie na żywność, dostarczaną przez rząd, i w krótkim czasie przy ciężkiej tej pracy stracił zupełnie siły. Jeniec francuski i belgijski, otrzymujący żywność z ojczyzny, teroryzowany kolbą i bagnetem brutalnych dozorców, pracował za darmo wydatnie. Na trwałe wprowadzenia niewolnictwa przemysł torfowy nie mógł liczyć, to też Niemcy czynili wiele wysiłków, aby pracę ludzką zastąpić maszynami. Wybudowano w czasie wojny dużo olbrzymich maszyn do automatycznego kopania, prasowania i rozkładania po polu cegiełek torfowych do suszenia. Maszyny te bardzo ładnie wyglądały na planach i obrazkach, ale w użyciu okazały się bezwartościowemi. Są to kolosy kilkudziesięciometrowe, które grzęzną na poddającym się torfie, a natrafiwszy na korzenie, których na torfowiskach jest bardzo wiele, łamią się bez przerwy. Stan niemieckiego przemysłu torfowego był w ostatnich latach beznadziejny.

Druga wielka elektrownia torfowa, wybudowana w Bogorodsk koło Moskwy, posiadała 3 turbiny, każda po 5.000 KW, i miała być już przed wojną o dalszych 10.000 KW rozszerzona. Wyniki ruchu tej elektrowni w czasie wojny dochodzą do naszej wiadomości dopiero obecnie. Zatrudniała ona 5 do 6.000 robotników, przy wydobywaniu torfu w ilości około 125 milionów m^3 rocznie. Ponieważ za rządów bolszewickich elektryfikacja wszystkiego stała się bardzo modną i przez rząd popieraną, zastanawiano się nad ulepszeniem metody wydobywania torfu i znaleziono rzeczywiście dobrą metodę, nazwaną „hydrotorf”. Polega ona na spłókiwaniu pokładu torfu silnym strumieniem wody pod ciśnieniem około 15 atm. i wydobywaniu zawiesziny torfowej zapomocą elektrycznie pędzonych pomp turbinowych. Zawieszina przechodzi bezpośrednio przez odpowiednie młynki, rozcierające ją i niweczące przy pomocy dodatku bardzo małych ilości odczynników stan koagulacji, utrudniający odwadnianie torfu. Tak przerobioną zawieszinę torfową tłoczą pompy na znaczne nawet odległości rurami na pola osadnikowe. Pola te są około 300 m długie i 30 m szerokie. Oryginalny jest sposób układania rur na polach osadnikowych do rozle-

wania zawiesiny torfowej. Rury żelazne o średnicy 440 mm, a grubości blachy 1·5 mm, ułożone są na terenie jedna za drugą, bez jakiegokolwiek połączenia. Gdy nadpłynie strumień zawiesiny, przez niecałą minutę tryskają strumienie przy stykach rur na wszystkie strony, ale wkrótce styki uszczelniają się cząsteczkami torfu i rurociąg jest zupełnie szczelny. W miarę, jak u wylotu rury pole osadnikowe napelni się warstwą około 20 cm grubą, odtacza się pojedyncze rury na sąsiednie pole. Torf na polach osadnikowych ocieka z wody nader szybko, poczem samochodowy walec, jadąc po polu, wygniata cegiełki, które się suszy i spala pod kottami.



Ryc. 92. Wydobywanie korzeni z wypłdanego pola torfowego.

Z końcem roku 1920 zainteresował się tą metodą Lenin i dał do dyspozycji dla jej zużytkowania znaczne środki pieniężne. Zamówiono zaraz potrzebne urządzenia maszynowe w Niemczech, a wyniki wydobywania torfu były następujące:

w roku 1920	wydobyto torfu	50.000	m ³
„ 1921	„	100.000	„
„ 1922	„	280.000	„
„ 1923	„	730.000	„

Metodę tę zaczęto już stosować we Finlandji i Danji, ale dyskretnie przemilczano jej bolszewickie pochodzenie. O metodzie tej pisze fachowa prasa niemiecka jako o rzeczy, mającej wielką przyszłość.

Inż. WLADYSŁAW WRAŻEJ.

Rozwój hutnictwa żelaza¹⁾.

II. Surowiec, żelazo kujne, stале specjalne.

Początki hutnictwa żelaza datują się od chwili, kiedy zaczęto przetapiać rudę²⁾ na węglu drzewnym w piecach bardzo prymitywnych (najczęściej w jamach ziemnych), przyczem otrzymywano bryły żelaza, przerabiane następnie przez kucie na sztaby. Żelazo, w ten spo-

¹⁾ Radzę czytelnikowi zaznajomić się z treścią artykułu „Rozwój hutnictwa żelaza. Ruda i surowiec żelaza“ — ogłoszonego w zeszycie IV r. b. niniejszego pisma.

²⁾ Ruda jest to związek żelaza przeważnie z tlenem.

sób wyrobione, miało własności, zbliżone do obecnie jeszcze, choć rzadko, wyrabianego żelaza pudlarskiego, o którym mowa w dalszej części. Zawierało ono jednak około 1·2—1·5% węgla, a tem samym jako twarde było trudne do obróbki.

Ludy wschodnie, zwłaszcza Indowie i Persowie, wyrabiają od niepamiętnych czasów do dziś jeszcze w podobny sposób stal, zwaną „indyjską“, przez długotrwałe topienie i żarzenie w tyglach czystej rudy, zmieszanej z węglem drzewnym, a następnie poddawanie otrzymanego wyrobu bardzo powolnemu stygnięciu.

Wyrobite w ten sposób bryłki stali indyjskiej, o wadze ok. 900 gramów, znane są pod nazwą „Wooz“¹⁾, stanowią przedmiot handlu, oraz dalszej, bardzo umiejętnej i ostrożnej przeróbki kuźnicznej na stal damasceńską.

Z biegiem czasu, a szczególnie od chwili zastosowania siły wodnej a następnie maszyn parowych do popędu miechów, tłoczących powietrze do pieców, zdołano podnieść temperaturę procesu, przez co otrzymywanie żelaza i to w postaci surowca płynnego stało się łatwiejszem.

Od tego też czasu datuje się odlewnictwo żelaza, t. j. wyrób przedmiotów przez odlewanie w formach.

Żelazo, otrzymywane z rud w stanie płynnym i zawierające od 2·2%—4·5% węgla, nazywa się surowcem żelaza, a obecnie wyrabiane bywa w t. z. wielkich piecach, żelazo zaś od najmniejszej zawartości aż do 1·6% węgla, dające się przez kucie przerabiać, nazywa się żelazem kujnem i wyrabiane bywa wyłącznie z surowca przez t. zw. świeżenie.

Przeróbka surowca, zawierającego około 3% węgla, oraz inne przymieszki, jak krzem, mangan, fosfor i siarkę, na żelazo kujne, polega na częściowem usunięciu tych przymieszek zapomocą tlenu, który tworzy związki bądź to lotne (tlenek węgla CO , bezwodnik siarkowy SO_2), bądź też przechodzące w żużel. Czynność powyższą nazywamy świeżeniem²⁾. Jeżeli przy świeżeniu nie przekraczamy temperatury topliwości³⁾ wyświeżonego już żelaza (t. j. zawierającego mały procent węgla), to otrzymujemy je w postaci stężałych kryształków, które zgrzewają się, tworząc grudki, a następnie bryły. Żelazo takie nosi nazwę żelaza

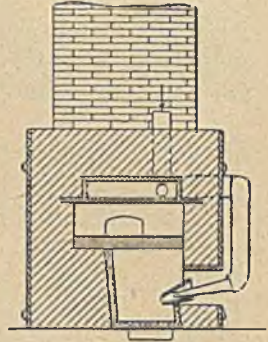
¹⁾ Nazwa, przywieziona przez Anglików.

²⁾ Jest to według zdania prof. Anczyca dosłowne tłumaczenie niemieckiej nazwy „Irischen“, przyniesionej do Polski, zapewne na Śląsk, przez niemieckich robotników hutniczych i oddawna naszymu językowi hutniczemu przyswojonej.

³⁾ Żelazo chemicznie czyste topi się w temperaturze 1528°, ze wzrostem zawartości węgla temperatura topienia żelaza spada tak, że żelazo, zawierające 4·2% węgla, jest już płynne w temperaturze 1145°.

zgrzewanego. Jeżeli zaś w piecu panuje taka temperatura, że żelazo po wyświeżeniu znajduje się w stanie płynnym, nazywamy je wtedy żelazem zlewnem.

Najstarsza metoda wyrobu żelaza kujnego polegała na świeżeniu w ogniskach, stąd też jej nazwa, metody ogniskowej czyli fryszerskiej. Rycina 93 przedstawia piec z kotliną, wyłożoną płytami żelaznymi, używany w metodzie ogniskowej. Tuż nad kotliną umieszczona jest dysza, doprowadzająca z miechów powietrze, ogrzane poprzednio w komorze, wmurowanej nad kotliną. Kotlinę wypełnia się węglem drzewnym, rozżarza się go włączaniem z miecha powietrzem, następnie wkłada kawałki surowca i stapia je. Utlenione na powierzchni krople stopionego żelaza tworzą z umyślnie dodanym z poprzednich procesów żużlem — płynny, gorący żużel, który działa utleniająco na węgiel ($Fe_3 O_4 + C = 3 Fe O + CO$), tworząc tlenek węgla (CO), który uchodzi w powietrze. Podobnie dają się utlenić inne składniki, zawarte w żelazie (krzem, mangan, fosfor), które przechodzą w żużel. Temperatura ogniska nie przekracza 1.300° , stąd też żelazo, utraciwszy węgiel, poczyna tężeć w postaci kryształków (ziarn), z których tworzą się grudki; grudki te, zebrane w bryły, przekuwa się pod młotem. Kucie pod młotem bryły żelaznych ma za cel zgrzanie luźnych ziarn żelaza, oraz wyciśnięcie znajdującego się między ziarnami płynnego żużla.



Ryc. 93. Piec fryszerski.



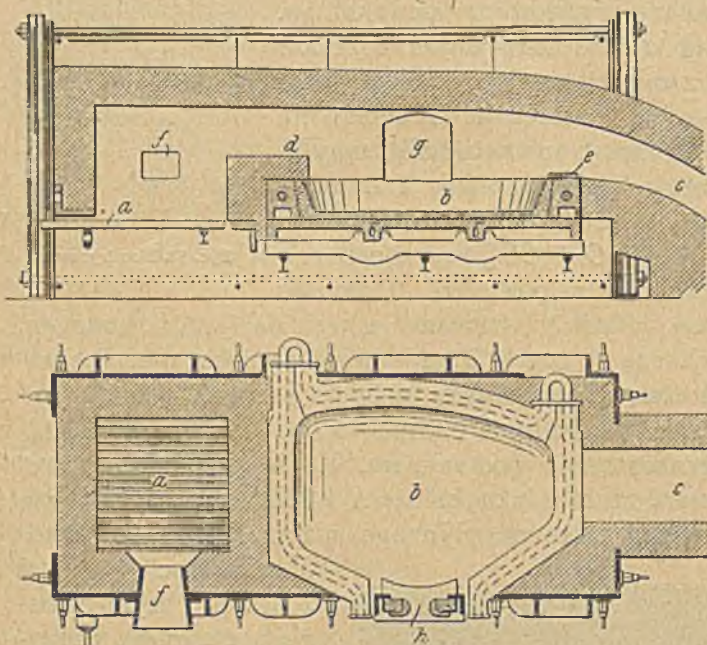
Ryc. 94. Kucie bryły żelaznej pod młotem wodnym.

stawia kucie wyjętej z ogniska bryły żelaznej pod młotem, pędzonym siłą wodną. Młoty takie spotkać można dziś jeszcze w hutach, mających potrzebną do tego siłą wodną.

Metoda ogniskowa, w wielkim przemyśle oddawna zarzucona, istnieje jeszcze jako przemysł domowy w okolicach lesistych i mających czystą rudę. W Styrii stosowana

bywa jeszcze w przemyśle fabrycznym do wyrobu surowego materiału na wyborowe stale narzędziowe, otrzymywane metodą tyglową.

W roku 1784 Anglik Henryk Cort ulepszył wyrób żelaza zgrzewanego przez zastosowanie pieca płomiennego, zwanego pudlarskim, stąd metoda ta nazywa się pudlarską¹⁾, a wyrobione żelazo kujne, żelazem pudlarskim. Ryc. 95 przedstawia piec płomienny, używany przy tej metodzie. Gazy, wytworzone przez spalanie węgla na palenisku *a*, przepływają nad topniskiem *b*, gdzie powodują topnienie surowca, włożonego przez drzwi *g*. Topnisko żelazne wyłożone jest



Ryc. 95. Piec płomienny pudlarski: *a* — palenisko, *b* — topnisko, *c* — ujście gazów do komina, *g* — drzwi do wkładania surowca i żużla, *h* — otwór dla mieszania.

trudno topliwym żużlem. Do procesu potrzebny jest, prócz surowca, wkładanego w stanie stałym, żużel o właściwościach utleniających, oraz inne dodatki, bogate w tlenek żelazowo-żelazowy ($Fe_3 O_4$), dostarczający tlenu potrzebnego do świeżenia.

Proces świeżenia odbywa się podobnie, jak przy metodzie ogniskowej.

W metodzie tej żelazo wskutek postępującego świeżenia (spalenia zawartego węgla) poczyna tworzyć kryształy stężałego metalu, które robotnik zgarnia i zbija w bryłki zapomocą drągów żelaznych, zwanych mieszadłami, wkładanych przez otwór *h*. Pod wpływem wysokiej temperatury pieca, pojedyncze krople stężałego metalu zgrzewają się ze sobą. Uformowane tym sposobem wielkie bryły przecina się kilkakrotnie i ponownie formuje. Czynność ta ma wpływ na dobroć i jednorodność materiału, gdyż żużel łatwiej przytem wycieka, a żelazo zostaje lepiej wymieszane. Wkońcu wydobywa się bryły z pieca i przerabia w sposób, opisany przy metodzie ogniskowej, t. j. pod młotami, a następnie pod walcami.

¹⁾ Nazwa pochodzi od angielskiego wyrazu „puddle” — mieszać, przerabiać.

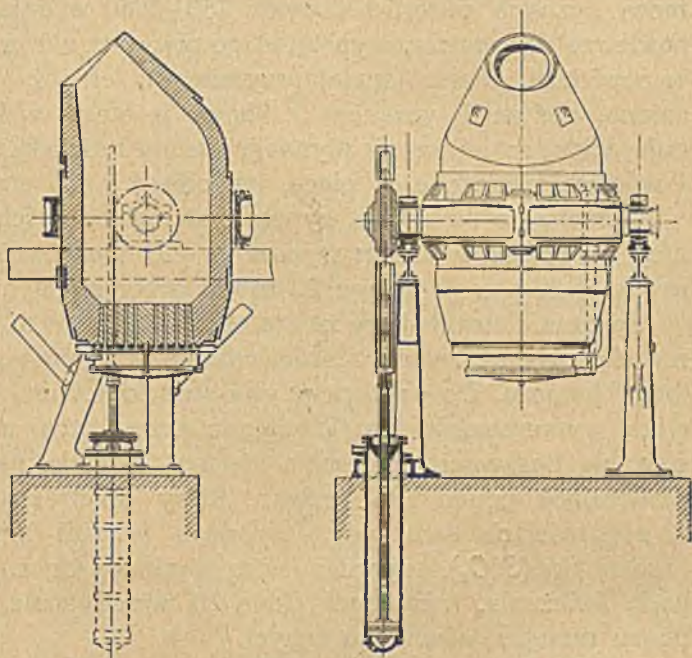
Proces świeżenia tą metodą trwa około 2 godziny, a jednorazowo można przerobić do 350 *kg* surowca na żelazo kujne. Żelazo pudlar-
skie ma dziś jeszcze zastosowanie w drobnym przemyśle, głównie
ze względu na swoją dobrą zgrzewalność, zresztą stosowane jeszcze
bywa do wyrobu nitów, naśrubków, podków, stanowi też cenny ma-
terjał do wyrobu stali tygłowej.

Obecnie wyrabia się na wielką skalę żelazo kujne metodami, które
pozwalają utrzymać wysoką temperaturę podczas świeżenia, bo około
1.700°, przez co wyświeżone żelazo pozostaje do końca procesu w stanie
płynnym, a tęższe
w bloki dopiero
po wypuszczeniu
z pieca i waniu
we formy. Żelazo
takie nazywamy
zlewne m. Wyrabia się je me-
todą naczyniową
w t. z. gruszkach
Bessemera, lub
w piecach pło-
miennych Sie-
mens-Martina.

Metoda naczy-
niowa, wynale-
żona w r. 1856
przez Anglika
Bessemera, po-
lega na spalaniu
zawartych w su-
rowcu składników

przy pomocy powietrza, przetłaczanego przez roz-
topiony, płynny surowiec. Spalanie tych przymieszek jest bardzo
szybkie i powoduje znaczne podwyższenie temperatury, która przy
końcu procesu świeżenia wynosi około 1.700°, co wystarcza do utrzy-
mania wyświeżonego żelaza w stanie płynnym.

Ciałami, które głównie ulegają spalaniu podczas świeżenia, są
krzem, mangan, węgiel, fosfor, a częściowo także i żelazo. Spalanie
1% zawartych w surowcu przymieszek podnosi temperaturę żelaza
w następujący sposób (według prof. Mathesiusa): krzem o 232°, man-
gan o 65°, węgiel o 25°, fosfor o 175°, żelazo o 49°. Widać z tego, że
najkorzystniej jest używać do świeżenia surowca, zawierającego wiele



Ryc. 96. Przekrój gruszki Bessemera.

krzemu lub fosforu, bo te przymieszki najbardziej wpływają na podniesienie temperatury.

Do świeżenia używa się naczynia (stąd nazwa metody naczyniowej) w kształcie gruszki, jak to widać na ryc. 96, przedstawiającej piec Bessemera, zwany z tego powodu gruszką. Naczynie to zawieszono jest w silnym, stalowym pierścieniu na czopach i za pomocą urządzenia, widocznego na rysunku, daje się obrotowo poruszać. Przez jeden z czopów, wewnątrz pusty, doprowadza się przewodami zimne powietrze do przestrzeni pod dnem gruszki. Z przestrzeni tej, za pomocą licznych otworów (zwykle 150—200) w dnie pieca, dostaje się powietrze do wnętrza, wypełnionego płynnym surowcem. Tlen, zawarty w powietrzu, utlenia (spala) przymieszki, jak już o tem wyżej powiedziano, zaś azot, wciskany z tlenem w olbrzymich ilościach, powoduje dokładne mieszanie płynnego metalu i ułatwia przez to świeżenie. Powietrze, wtlaczone do pieca, ma ciśnienie 1·5 atm.

Gruszkę do świeżenia wypełnia się tylko częściowo, co przy średnicy wewnętrznej 2·5 m wynosi 15—20 tonn surowca; ta masa surowca zostaje w przeciągu 20 minut przerobiona na żelazo kujne.

Świeżenie naczyniowe żelaza odbywać się może dwoma sposobami: metodą kwaśną, zwaną bessemerowską, i zasadową, zwaną także metodą Thomasa. Do obydwu używa się takiej samej gruszki Bessemera, tylko wymurowanie jest odmienne przy każdej z tych metod. Przy sposobie Bessemera przerabia się na żelazo kujne surowiec szary, zawierający ponad 2% krzemu, który przez spalenie tworzy żużel o własnościach kwaśnych. Wyprawa gruszki musi zawierać wiele krzemionki (SiO_2), odpornej na działanie kwaśnego żużla. W tym procesie świeżenia, trwającym około 20 minut, spala się w pierw krzem, potem mangan, a wkońcu węgiel.

Metoda Bessemera stosowana jest szczególnie w Anglii i Ameryce, gdzie wytapiający z rud surowiec zawiera mało fosforu. W środkowej Europie natomiast znajdują się olbrzymie pokłady rudy, bogatej w fosfor i dającej surowiec, niezdatny do metody Bessemera, bo dla usunięcia przy świeżeniu fosforu potrzebny jest dodatek wapna, który tworzyłby z kwaśną (krzemionkową) wyprawą gruszki żużel, wskutek czego piec uległby zniszczeniu, a fosfor nie dałby się usunąć. Długi czas z tego powodu nie używano do wyrobu żelaza kujnego surowca bogatego w fosfor. Dopiero w r. 1878 udało się Anglikowi Thomasowi wynaleźć dla gruszki wyprawę zasadową, którą stanowił dolomit.

Używany w metodzie Thomasa surowiec zawiera fosfor w ilości 1·7—2%, który w przeciwieństwie do krzemu spala się dopiero po spaleniu zawartego w żelazie węgla, t. j. pod koniec procesu świeże-

nia. Własność ta powoduje, że przy tym procesie ulega spaleniowi wiele żelaza, które w postaci FeO zanieczyszcza płynny materiał. Spalający się przy świeżeniu fosfor na tlenek (P_2O_5) zostaje przeprowadzony w żużel zapomocą dodanego wapna.

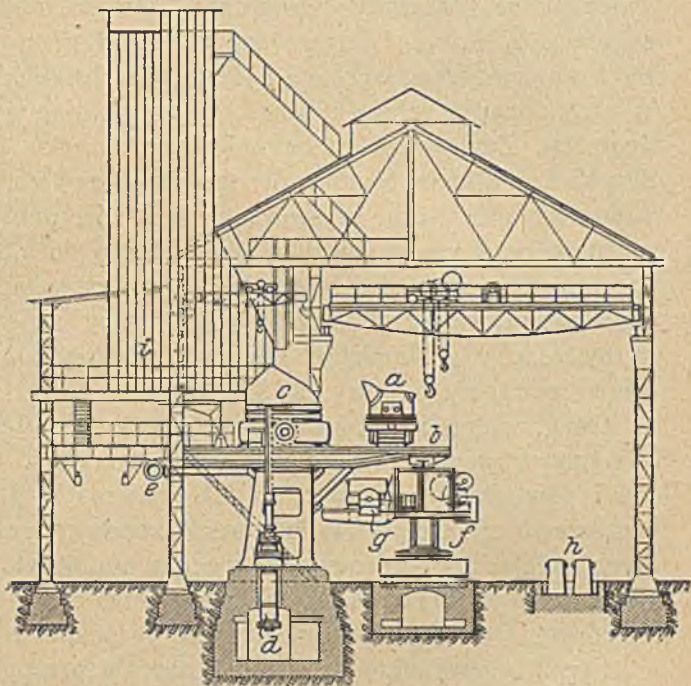
Żużel z procesu Thomasa, zawierający związek fosforowy, używany bywa po mieleniu jako nawóz sztuczny pod nazwą tomasyny.

Przy wyrobie 1 tonny żelaza metodą zasadową otrzymuje się średnio 300 kg żużla, który musi być usunięty z gruszki przed ukończeniem procesu ze względu na możliwość powrotnej reakcji fosforowej.

Podczas świeżenia obiema metodami, wiele żelaza ulega spaleniowi na tlenek (FeO), którego należy się pozbyć dla jego szkodliwego działania. Do tego celu stosuje się po świeżeniu proces odtlenienia (desoksydacji) zapomocą specjalnego surowca, zawierającego wiele manganu, który wlewa się do gruszki w stanie stopionym,

lub też wrzuca w stanie stałym. Mangan, mający wielkie powinowactwo do tlenu, odbiera tlenkowi żelaza tlen ($FeO + Mn = MnO + Fe$), czyli redukuje go, tworząc tlenek manganu (MnO), wypływający na powierzchnię żelaza w postaci żużla.

Wyświeżone i odtlenione żelazo wylewa się z gruszek do kadzi przevożnych. Ryc. 97 przedstawia schematycznie urządzenie stalowni Thomasa. Litery oznaczają: *a* — kadź dowożąca płynny surowiec z mieszalnika, *c* — piec gruszkowy, *d* — urządzenie hydrauliczne do pochylania gruszki, *f* — urządzenie do przewożenia kadzi, *g* — kadź, w którą wlewa się wyświeżone żelazo i odwozi do hali, gdzie się ją



Ryc. 97. Schematyczny szkic stalowni Thomasa.

odlewa w bloki, *h* — jamę odlewniczą z formami, *i* — komin, chwytający płomień i iskry w czasie świeżenia.

Ogólną wadą procesów naczyniowych jest to, że do przeróbki konieczny jest surowiec w stanie płynnym, a sam proces nie może być dowolnie przedłużony z powodu braku opału z zewnątrz. Nie można też przerabiać surowców, zawierających fosfor w większej ilości, niż dopuszczalna w metodzie kwaśnej, a mniejszej, niż potrzeba w zasadowej — a surowców takich jest bardzo dużo.

Od chwili wynalezienia sposobu wyrobu żelaza kujnego zapomocą świeżenia w gruszkach Bessemera, zaczęto zastanawiać się nad sposobem podniesienia temperatury zwykłych pieców płomiennych, opalanych węglem. Wynalazcą ich był Piotr Martin, który zamierzał przetapiać w nich odpadki żelaza kujnego, nagromadzone w hutach w olbrzymich ilościach. Zastosował on wynaleziony w roku 1864 przez braci Fryderyka i Wilhelma Siemensów sposób ogrzewania pieców płomiennych zapomocą poprzednio wytworzonych gazów palnych, przez co zdołano otrzymać w piecu temperaturę, dochodzącą do 1.800°; dało to możliwość przetapiania odpadków żelaza kujnego. Zczasem, gdy odpadków i starego żelaza zabrakło, zaczęto robić próby świeżenia w tych piecach surowca, co się Martinowi powiodło. Od wynalazców sposób ten nosi nazwę metody Siemens-Martina.

Gazy, potrzebne do opalania pieców płomiennych, wytwarza się z węgla w piecach, zwanych generatorami. Gazy opalające, jakoteż i powietrze, potrzebne do ich spalania w piecu Siemens-Martina, podgrzewa się w pierw w komorach, zbudowanych pod piecem, o licznych kanałach, wymurowanych z cegieł ogniotrwałych. Na ryc. 98, przedstawiającej w przekroju piec Siemens-Martina, widzimy cztery komory, z których dwie *f* służą do podgrzewania powietrza, zaś dwie dla gazu.

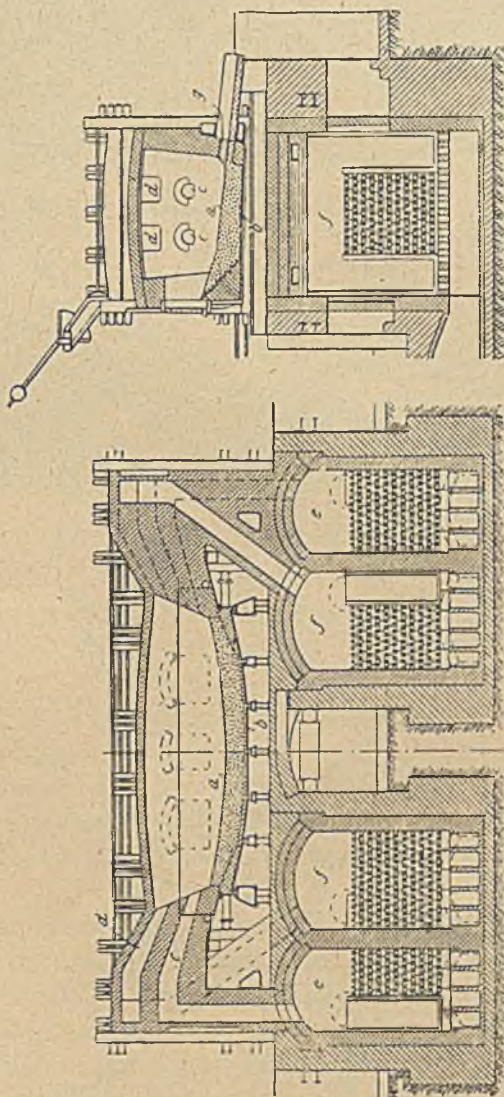
Przez odpowiednie ustawienie zasuw przepuszcza się przez jedną parę komór gazy spalania, wytworzone nad topniskiem, przez drugą parę poprzednio ogrzanych komór palny gaz i powietrze, gdzie ogrzewają się do temperatury 1.000° do 1.200°, a doprowadzone kanałami — *c* dla gazu — *d* dla powietrza — nad topnisko, spalają się i dają temperaturę 1.700°—1.800°. Topnisko *a* ma dno wklęsłe i jest pochylone w stronę spustu (otworu dla wypuszczania) wyświeżonego żelaza. Po przeciwległej stronie spustu znajdują się trzy otwory, zamykane pionowemi zasuwami, przez które wkłada się surowy materiał, zwykle w stanie stałym.

Do procesu używa się około 20—35% surowca w stanie płynnym lub stałym z dodatkiem 80—65% starego żelaza. W braku starego żelaza daje się 18—25% czystej rudy (zwykle żelaziak magnetyczny), zaś resztę surowca.

Tak ruda, jak i rdza, pokrywająca stare żelazo, będąca związkami żelaza z tlenem, dostarcza tlenu, potrzebnego do utleniania przymieszek, czyli świeżenia surowca. Podobnie jak w metodzie naczyniowej, stosujemy w zależności od rodzaju surowca (czy jest bogaty w fosfor czy w krzem), wyprawę pieca zasadową lub kwaśną. W piecach Siemens-Martina przerabia się głównie surowiec, zawierający fosfor, który usuwa się, podobnie, jak w procesie Thomasa, za pomocą wapna.

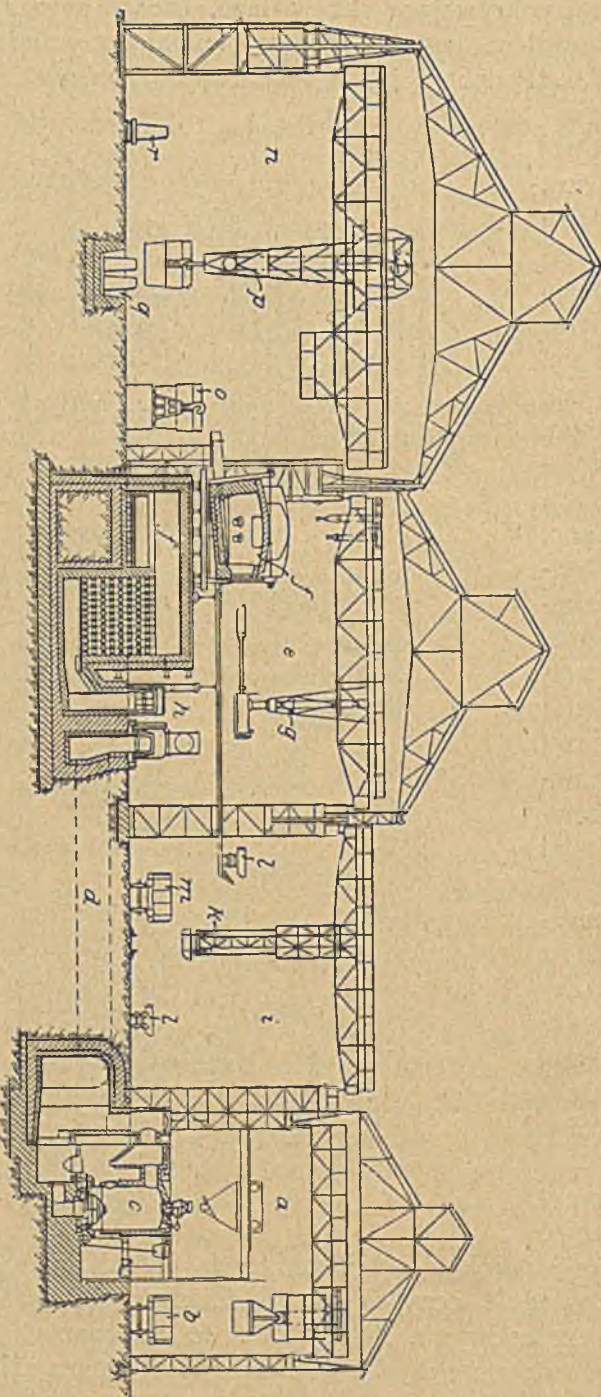
Do pieca, przerabiającego 15 do 250 ton żelaza, wrzuca się w pierw wapno; następnie surowiec, a w końcu, okresowo, w zależności od szybkości topienia, stare żelazo, zendrę z walcowni, lub też rudę. Świeżenie surowca trwa dłużej (5 do 8 godzin), niż w metodzie naczyniowej, ponieważ nie dostarczamy tutaj tlenu przez wtlaczanie powietrza, tylko surowiec musi pobierać tlen z dodatków wyżej wspomnianych. Żelazo z pieców Siemens-Martina, pozostając dłużej w piecu, może być dokładnie oczyszczone z tlenków, żuźla i gazów.

W piecach Siemens-Martina możemy wyrabiać żelazo kujne od najmiększych do najtwardszych gatunków, a ponieważ możemy je dokładnie oczyścić z przymieszek (szczególnie fosforu przy procesie zasadowym), należy ono do najlepszych gatunków stali i dlatego używane bywa nieraz zamiast żelaza rafinowanego.



Ryc. 98. Piec Siemens-Martina w przekroju poprzecznym i podłużnym: a — topnisko, b — płyty żelazne wspierające na dźwigarach, c — kanał dla gazu, d — kanał dla powietrza, e — komora dla gazu, f — komora dla powietrza, g — spust.

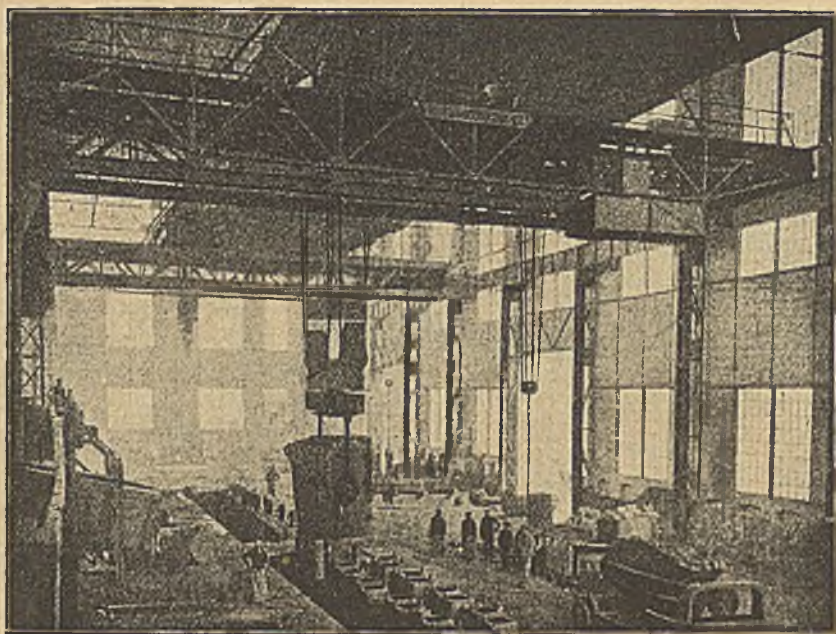
Ryc. 99. Przekrój stalowni Siemens-Martina: a — gazownia, b — wózki do transportu węgla, c — generator gazowy, d — przewód dla gazu, f — piec Martina, g — żrąw zasilający, l — łyżka zasilająca, o — kadź odlewnicza, p — żrąw z kadzią odlewniczą, q — doły odlewnicze.



Ryc. 99 przedstawia schematycznie urządzenie stalowni Siemens-Martina. Widzimy tam: gazownię *a*, generator *c*, wytwarzający gaz z węgla, dowożonego wózkami *b*. Przewodem *d* doprowadza się gaz do pieca Martina *f*. Dla włożenia do pieca surowca, wapna, rudy oraz starego żelaza służy żrąw *g*, mający łyżkę *l*. Wyświeżone żelazo spuszcza się do kadzi *o* transportowanej żrąwiami *p* do miejsca, gdzie w dołach *q* stoją rzędem ustawione formy, t. z. kokile.

Żelazo płynne, wyświeżone tak metodą naczyńniową w gruszcze Bessemera, jak i w piecu płomienistym Siemens-Martina, wylewa się z pieca do kadzi, które przewożą je do miejsca, gdzie w dołach ustawione są rzędami formy żelazne.

Na ryc. 100 widzimy zawieszoną na żrąwieniu kadź, gotową do napełniania kokil, ustawionych w dole odlewniczym.



Ryc. 100. Wnętrze stalowni z kadznią odlewniczą i kokilami.

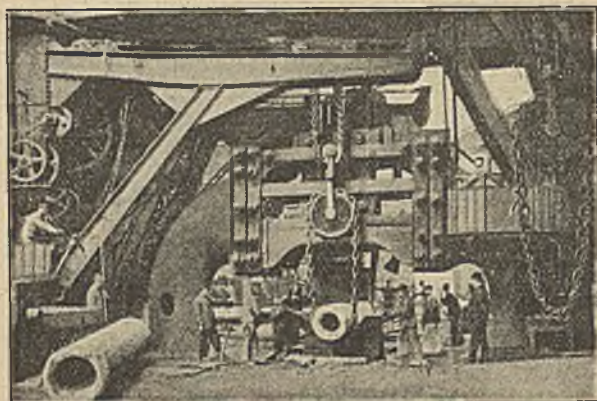
W kokilach żelazo tężeje w bloki, które następnie w stanie czerwonego żaru poddawane są obróbce mechanicznej przez kucie lub walcowanie.

Do kucia tak wielkich bloków stalowych służą młoty parowe, działające przez uderzenie, lub prasy hydrauliczne, działające przez powolny i dość długotrwały nacisk. Podczas kucia blok żelaza trzymany jest i przesuwany zapomocą elektrycznych zórawi.

Ryc. 101 przedstawia olbrzymi młot parowy, zbudowany w Niemczech do kucia luf armatnich.

Innym sposobem obróbki bloka jest walcowanie zapomocą nacisku obracających się wałków na materiał, działaniem ich równocześnie posuwany. Obracające się wałki, których odległość jest mniejsza od grubości przerabianego bloku, wciągają go, zgniatają i przesuwają na przeciwną stronę, jak to widać na ryc. 102, przedstawiającej walcownię zwrotną. Jeżeli wałki mają wyłobienia odpowiedniego kształtu, to zapomocą walcowania możemy otrzymać przedmioty o różnych przekrojach, jak szyny kolejowe, dźwigary, kształtówki, walcówki i t. p.

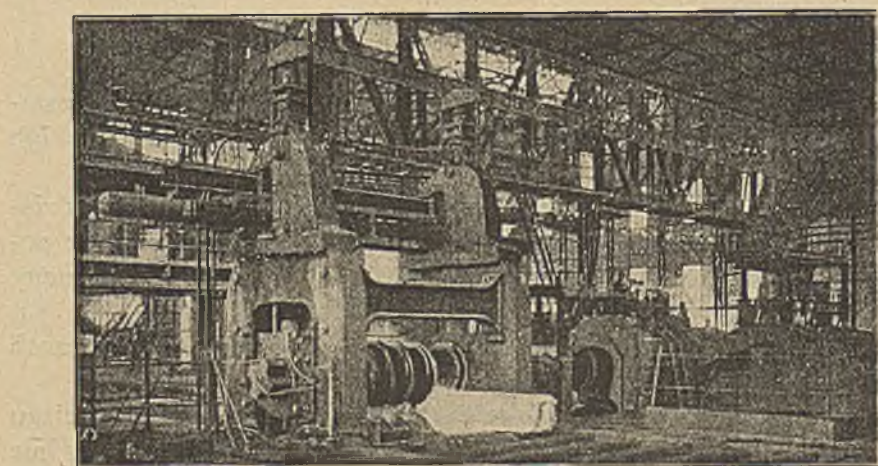
Żelazo kujne, wyrobione metodą ogniskową, pudlarską, naczyniową, oraz w piecu płomiennym Siemens-Martina, ma wiele wad, gdyż jest zanieczyszczone żuzlem, porowate, posiada niejednorodny skład



Ryc. 101. Młot parowy.

chemiczny, zanieczyszczony jest siarką i fosforem, co nie przeszkadza wprawdzie stosować żelaza, w szerokim zakresie, jednak obniża jego własności, na których czasami szczególnie nam zależy.

Dla usunięcia tych wad, czyli całkowitego oczyszczenia żelaza stosuje się osobny proces wyrobu żelaza, dający



Ryc. 102. Walcownia zwrotna.

żelazo ulepszone, czyli rafinowane. Rafinowanie żelaza w stanie płynnym wykonywa się sposobem tyglowym lub elektrycznym. Proces tyglowy znany oddawna, jak o tem przy wyrobie stali indyjskiej wspomniano, polega na stąpieniu wyborowych gatunków żelaza kujnego surowego w naczyniach, zwanych tyglami. Widzimy je w przekroju na ryc. 103, wypełnione metalem, który w zależności od długości czasu topienia przechodzi stopniowo w stan płynny a następnie ulega pewnym przemianom oczyszczającym go. Tygle te, o pojemności 30—50 kg, wykonane są z gliny ogniotrwałej z dodatkiem grafitu lub sproszkowanego koksu. Dla wytworzenia większej ilości stali ogrzewa się tygle nie pojedynczo, lecz w większej liczbie w piecu płomiennym, który może pomieścić czasami do 100 takich tygli.

W tyglu ulega żelazo nie tylko topieniu, ale zachodzi tam i pewnego rodzaju proces świeżenia, bo gazy, otaczające ściany tygla, zawierające wolny tlen z rozkładu w wysokiej temperaturze pary wodnej oraz dwutlenek węgla, przenikają przez ściany tygla i stykają się z płynnym żelazem. Gdy jednak ściany tygla pokryją się wskutek wysokiego

Przekrój poprzeczny tygla z metalem, topionym przez

$\frac{1}{2}$ godz. 1 godz. $1\frac{1}{2}$ godz. 2 godz. $2\frac{1}{2}$ godz. 3 godz. 4 godz.



Ryc. 103.

ogrzania nieprzepuszczalną glazurą, zachodzi w płynnym żelazie proces odtlenienia, bo tlen zawarty w tlenku żelaza łączy się z węglem, rozpuszczonym w żelazie, i jako gaz (tlenek węgla) uchodzi w powietrze.

Topienie w tyglu trwa od 3–5 godzin. O ile jest zamierzony wyrób stali do specjalnych celów, dodaje się do żelaza, zależnie od przeznaczenia, innych zazwyczaj drogich metali, jak nikiel, chrom, kobalt, wolfram i t. p., które podnoszą w znacznym stopniu bądź to wytrzymałość, bądź też twardość wyrobionej stali.

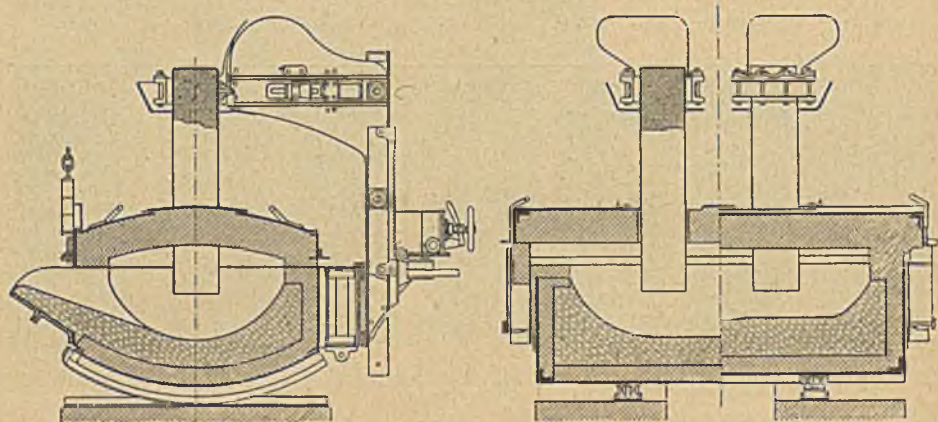
Proces tyglowy daje materiał bardzo dobry, jednak drogi z powodu znacznego zużycia paliwa, kosztownej obsługi, wreszcie ceny samych tygli, które mogą być używane tylko raz, nie pozwala też usunąć siarczany fosforu, zawartego w surowym żelazie.

W krajach, które mają siły wodne, dostarczające taniego prądu, rafinuje się żelazo w piecach elektrycznych, w których można otrzymać bardzo wysoką temperaturę. Sam sposób działania prądu jest rozmaity: albo powstaje między elektrodami, umieszczonymi w sklepieniu pieca, łuk elektryczny, który, wytwarzając ciepło, ogrzewa żelazo, albo prąd, przepływając przez żużel i żelazo, wskutek oporu wytwarza ciepło.

Ryc. 104 przedstawia piec (Héroull'a), mający elektrody węglowe, wchodzące przez sklepienie. Prąd, płynący między zanurzonymi w płynnym żużlu elektrodami, wytwarza wskutek oporu ciepło, po-

trzebne do topienia żelaza. Piec ustawiony jest na szynach, zgiętych łukowo, co umożliwia przechyłanie go podczas wylewania żużla lub gotowej stali.

Proces świeżenia w piecu elektrycznym odbywa się bez współdziałania gazów i powietrza. Tlenu potrzebnego do usunięcia przymieszek dostarczają specjalnie dodane żużle. Siarkę i fosfor, których w proce-



Ryc. 104. Piec Héroult'a z elektrodami, osadzonemi w sklepieniu.

sie tyglowym nie było można usunąć, w tym procesie usuwa się przez dodatek zendry z walcowni, lub czystej rudy, a następnie wapna. Wapno ($CaCO_3$) pod wpływem wysokiej temperatury rozpada się na tlenek wapna (CaO) i dwutlenek węgla (CO_2) według reakcji $CaCO_3 = CaO + CO_2$. Węgiel redukuje powstały tlenek wapna na metaliczny wapń ($2CaO + C = CO_2 + 2Ca$), który łączy się chciwie z siarką ($Ca + S = CaS$) i przechodzi w żużel. Wytworzony podczas procesu żużel wylewa się z pieca co pewien czas, gdyż może łatwo nastąpić powrotna reakcja. Po wypuszczeniu żużla pozostawia się żelazo dłuższy czas w piecu do wystania się (t. j. do zupełnego wydzielenia się żużla i gazów z płynnej masy), a wkońcu dodaje się, podobnie jak w procesie tyglowym, zależnie od potrzeby, metale szlachetne.

Żelazo, rafinowane w piecach elektrycznych, jest materiałem wyborowym ze względu na swoje cenne własności.

Jedyną przymieszką, jaka się znajduje w każdym gatunku żelaza technicznego i która decydująco wpływa na jego własności, jest węgiel, tworzący z żelazem związek chemiczny karbid (cementyt) Fe_3C .

Od najdawniejszych czasów istnieje podział żelaza kujnego w zależności od ilości zawartego węgla na 2 grupy, objęte nazwą stali

i żelaza miękkiego. Stałą nazywano rodzaje żelaza kujnego o większej zawartości węgla i tem samem o wyższej wytrzymałości, twardości i połączonej z tem kruchości, a przytem hartowne.

Żelazem miękkim nazywamy gatunki, zawierające mało węgla, miękkie, ciągliwe, mniej wytrzymałe i niehartowne. Gdy stal zawiera w większej ilości dodatki innych metali, nazywamy ją stalą specjalną; tej używa się głównie do wyrobu narzędzi obróbczych i części maszyn automobilowych lub lotniczych.

LITERATURA.

Anczyc „Żelazo“. Gebethner i Wolff. 1923. Warszawa.

Korzystano z rycin:

1. Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Düsseldorf 1923.

2. Böhler Werksanlagen.

3. Dr. Otto Johansen „Geschichte des Eisens“. Düsseldorf 1924.

Sprawy bieżące.

Szkoły techniczne zawodowe w Polsce. Przemysł i wszelkie dziedziny pracy technicznej w Polsce odczuwają brak wykwalifikowanych techników i majstrów. Większość t. zw. techników, dotychczas obsługujących te dziedziny, składa się przeważnie z praktyków samouków, nie posiadających żadnego metodycznego wykształcenia. Pominąwszy inne przyczyny, właśnie ten brak pracowników wykwalifikowanych, obeznanych z nowoczesnymi postęпами w dziedzinie techniki i nowoczesnymi sposobami wytwórczości, nie pozwala na podniesienie tempa i poziomu pracy zbiorowej naszego społeczeństwa, przez co:

1. Wytwórczość przemysłowa nie może osiągnąć powiększenia i potaniaenia produktów, podnosząc tem zamożność społeczeństwa;

2. Stan budowania miast i miasteczek, urządzeń sanitarnych, oraz stan dróg jest w stanie bardzo niskim.

Dla wszystkich gałęzi, wymagających wiadomości specjalnych, musi przemysł

sprowadzać majstrów cudzoziemców i opłaca ich bardzo wysoko, wtędy gdy ludność miejscowa niewykwalifikowana emigruje lub stara się szukać zajęcia na nędznych urządach. Społeczeństwo, nie umiejące pracować zorganizowanie i fachowo, narzeka na wygórowane podatki, nie zwracając uwagi na to, że Państwo musi dla utrzymania swej niezależności, rozwoju i siły łożyć fundusze na wojsko, oświatę, drogi i administrację i że obywatel pracą swą musi środków na to dostarczyć.

Stan biedy zmienić się musi. Jednym ze środków ku temu jest kształcenie się w kierunku zawodowym.

Należy podać do wiadomości i poradzić rodzicom, nie mającym pewności w zapewnieniu swym dzieciom uposażenia podczas studjów w zakładzie wyższym, zachowanie dużej rezerwy w posyłaniu dzieci aż do ukończenia do szkół średnich ogólnokształcących. O ile młodzieniec, kończący średni zakład ogólnokształcący, nie jest przygotowany do życia praktycznego i napotyka trudności w znalezieniu pracy,

o tyle technik z ukończonym wykształceniem średnim technicznym bez trudu będzie przyjmowany we wszystkich gałęziach przemysłu i przedsiębiorstwach technicznych, prywatnych i komunalnych. Szkoły techniczne mają na celu urobienie pracownika technicznego, któryby, niezależnie od specjalności, mógł spełniać dwojakie czynności:

1. Dozorować roboty, np. na kopalniach jako sztygar, w fabrykach włókienniczych jako majster działu, w fabrykach maszyn jako pomocnik inżyniera warsztatowego, albo majster oddziału przy budowie i konserwacji dróg, jako dozorca techniczny i t. p.;

2. Być wykonawcą pomysłów, opracowywanych w biurach fabrycznych i inżynierskich, np. jako pomocnik konstruktora, kalkulator, pomocnik architekta i t. p. Pracownik, uzdolniony do wymienionych czynności, może oczywiście po odbyciu praktyki być kierownikiem małych przedsiębiorstw, przy usilnem zaś dalszem samokształceniu się i wybitnych zdolnościach może nawet wybić się na stanowisko kierownicze w dużem przedsiębiorstwie. Szkoła techniczna obecnego typu polskiego przyjmuje ludzi bez dłuższej praktyki przedwójnej, wymagając co najwyżej praktyki trzymiesięcznej, zaznajamia natomiast ze stroną rzemieślniczą zawodu przez pracę w warsztatach szkolnych i obowiązkową praktykę, trwającą co najmniej sześć tygodni w czasie każdych wakacyj letnich. Prócz tego uczeń, po odbyciu nauki w szkole, nie otrzymuje od razu świadectwa ostatecznego, lecz dopiero po jednym lub dwóch latach pracy zarobkowej poszkolnej. W tym celu składa sprawozdanie ze swej pracy i świadectwa zwierzchników. Jeżeli Komisja Egzaminacyjna stwierdzi na podstawie sprawozdania i związanego z nim egzaminu należyty poziom praktycznego wyrobienia kandydata, to po poddaniu go jeszcze egzaminowi z przepisów prawnych, dotyczących zawodu, nadaje mu miano i stopień „technika“, oraz wydaje świadectwo, stwierdzające ostateczne jego uzdolnienie zawodowe. Ten

system ma na celu wypuszczać w życie siły techniczne, zupełnie i należycie przygotowane do tak trudnej i odpowiedzialnej pracy, jaką jest praca technika. Dodać trzeba, że rozróżniane są obecnie dwa rodzaje szkół technicznych:

a) rodzaj zasadniczy, do którego należy większość szkół; przyjmują one kandydatów, posiadających wykształcenie z 4 klas szkoły średniej ogólnokształcącej lub 7 klas szkoły powszechnej, nauka zaś trwa 3 do 4 lat zależnie od zawodu;

b) rodzaj wyższy dla zawodów, w których zróżnicowanie funkcji wytworzyło licniejszą gradację i w których wiedza technika, postawionego na stanowisku więcej odpowiedzialnem, musi opierać się na gruntowniejszym zasobie wiedzy teoretycznej. Są to szkoły budowy maszyn i elektrotechniki. Przyjmują one kandydatów, posiadających wykształcenie z 6 klas szkoły średniej ogólnokształcącej, a nauka trwa 5 do 7 półroczy.

Przy zakładaniu i organizowaniu szkół przyjętą jest zasada, aby każda szkoła była przystosowana do pewnej gałęzi produkcji, np. Szkoła Włókiennicza w Łodzi ma wydziały: przedziałniczy, tkacki, farbiarsko-wykończalniczy i ruchu fabrycznego, t. j. mechaniczno-elektrotechniczny, przystosowany do potrzeb fabryki włókienniczej, zaś Szkoła Górnicza i Hutnicza — wydziały: górniczy, miernictwa kopalnianego, hutniczy i mechaniki z elektrotechniką do potrzeb przedsiębiorstw górniczych i większych fabryk budowy maszyn. Szkoła Budowy Maszyn w Poznaniu ma na celu wykształcić techników mechaniki rolniczej, zaś szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie — techników, obeznanych specjalnie z obróbką maszynową, a zatem dla fabryk obrabiarek, samochodów, lokomotyw, silników i t. p. W każdej szkole technicznej przewidziane są następujące grupy przedmiotów:

1. Nauki pomocnicze: matematyka, lizyka i chemja.

2. Nauki techniczne: podstawy rysunku technicznego, odpowiednie działy mecha-

niki ogólnej i stosowanej, nauki o materiałach i specjalne przedmioty z danej gałęzi techniki.

3. Prace w warsztatach i maszynowni.

4. Nauki administracyjne: rachunkowość przemysłowa, kalkulacja, organizacja pracy i wiadomości prawno-handlowe.

5. Nauki ogólnokształcące, jednak w zakresie szczerpym i przystosowanym do danej gałęzi zawodu, jak: języki polski i obce, krajoznawstwo i nauka obywatelska.

Nauka prowadzona jest poglądowo. Zasadą naczelną jest, aby uczeń uczył się przez wykonywanie jakiejś pracy, np. pracując w warsztacie, laboratorium, rozwiązując zadanie liczbowe, a nie przez pamięciowo opracowanie materiału werbalnego. Praca w warsztatach ma na celu nie tyle wyrobienie perfekcji w wykonywaniu pracy, ile zapoznanie z jej rodzajami i charakterem. Praca w maszynowni ma zapoznać ucznia z właściwościami maszyn ruchu oraz nauczyć prawidłowej obsługi i pieczy.

Czynne są obecnie następujące szkoły techniczne:

A. Szkoły mechaniki i elektrotechniki:

1. Budowy maszyn i elektrotechniki w Warszawie z jedynym w Państwie wyodrębnionym wydziałem elektrotechnicznym;

2. Budowy maszyn w Poznaniu — 1) i 2) obie rodzaju wyższego;

3. Szkoła mechaniki okrętowej w Tczewie;

4. Wydziały mechaniczne w szkołach przemysłowych w Krakowie, Bielsku i Lwowie, w szkole włókienniczej w Łodzi i górniczej w Dąbrowie Górniczej, technicznej w Wilnie, oraz budowy maszyn w Grudziądzu.

Wszystkie 3) i 4) — rodzaju zasadniczego.

B. Szkoły budownictwa (wszystkie rodzaju zasadniczego):

1. Wydział budownictwa architektonicznego w Warszawie, Krakowie, Poznaniu i Wilnie;

2. Wydziały budownictwa drogowego i wodnego w Warszawie, Lwowie, Poznaniu, Wilnie i Kowlu.

C. Szkoły włókiennicze (rodzaj zasadniczy):

1. Szkoła włókiennicza w Łodzi z wydziałami: przędzalniczym, tkackim, farbiersko-wykończalniczym;

2. Wydział włókienniczy i farbierski głównie dla przeróbki wełny w Szkole Przemysłowej w Bielsku.

D. Szkoły górnicze i hutnicze (rodzaj zasadniczy):

1. Szkoła Górnicza i Hutnicza w Dąbrowie Górniczej z wydziałami: górniczym, miernictwa kopalnianego, hutniczym;

2. Szkoła Wiertnicza w Boryslawiu;

3. Szkoła Górnicza w Tarnowskich Górach.

E. Szkoły chemiczne (prócz wymienionej już włókienniczej i hutniczej):

1. Wydział chemiczny w Krakowie;

2. Wydział cukrowniczy w Bydgoszczy.

F. Szkoła Przemysłu Leśnego w Łomży.

G. Szkoła Grafiki Przemysłowej w Bydgoszczy.

H. Szkoły miernicze w Warszawie, Poznaniu, Lwowie, Łomży i Kowlu.

J. Szkoły kolejowe, mające na celu kształcenie pracowników technicznych kolejowych w służbie mechanicznej i drogowej, w Warszawie, Sosnowcu i Radomiu.

K. Szkoła Żegluga Morskiej w Tczewie.

Blizszych informacji co do szkół powyższych udzieli Departament Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego w Warszawie — Bagatela 12.

I. Szkoły techniczne typu zasadniczego. Cel: wykształcenie techników pomocniczych różnych specjalności. Czas trwania nauki 3 lub 4 lata (wyjątkowo mniej).

Warunki przyjęcia: 4 klasy szkoły średniej ogólnokształcącej, lub 7 klas szkoły powszechnej, lub ukończenie pełnej szkoły rzemieślniczo-przemysłowej i egzamin wstępny z języka polskiego, matematyki i rysunku, prócz tego w szkołach z krótszym okresem nauki konieczną jest praktyka przedwstępna.

1. Borysław (woj. lwowskie) — Szkoła Górniczo-Wiertnicza.

2. Bydgoszcz (woj. poznańskie) — Państwowa Szkoła Przemysłowa a) Wydział Przemysłów Rolnych (cukrownictwo, młynarstwo, krochmalnictwo, syropiarstwo); b) Wydział Grafiki Przemysłowej.

3. Dąbrowa Górnicza (woj. kieleckie) — Państwowa Szkoła Górnicza im. Staszica. Wydziały: górniczy, miernictwa kopalnianego, hutniczy i mechaniczny.

4. Grudziądz (woj. pomorskie) — Państwowa Szkoła Budowy Maszyn:

a) Oddział dla majstrów-mechaników, b) Oddział dla techników.

5. Kowel (woj. wołyńskie) — Państwowa Szkoła Miernicza i Drogowa, Wydział drogowy.

6. Kraków — Państwowa Szkoła Przemysłowa:

a) Szkoła budownictwa, b) Wydział mechaniczno-techn., c) Wydział chemii technicznej, d) Szkoła piwowarska (czas trwania nauki 1 rok).

7. Łomża (woj. białostockie) — Państwowa Szkoła Miernicza i Przemysłowo-Leśna. Wydział Przemysłowo-Leśny.

8. Lwów — Wydział Drogowy przy Państwowej Szkole Przemysłowej we Lwowie, Wydział elektromechaniczny.

9. Łódź — Państwowa Szkoła Włókiennicza. Wydziały: przędzalniczy, tkacki, farbiersko-wykończalniczy i ruchu fabrycznego.

10. Poznań — Państwowa Szkoła Budownictwa. Wydziały: budowlany, drogowy, mierniczo-melioracyjny i szkoła ceramiczno-ceglarska.

11. Warszawa — Państwowa Szkoła Budownictwa. Wydziały: budowlany i drogowy.

12. Wilno — Państwowa Szkoła Techniczna. Wydziały: budowlany, drogowy i mechaniczny.

13. Wieliczka — Państwowa Szkoła Salinarna.

II. Szkoły techniczne typu wyższego. Cel: wykształcenie techników, mogących po odbyciu pewnej praktyki, pra-

cować samodzielnie. Czas trwania nauki — 3–3½ roku. Warunki przyjęcia: ukończenia 6 klas szkoły średniej ogólnokształcącej i egzamin wstępny z języka polskiego, matematyki, fizyki i rysunku; w Poznaniu wymagana 1-rocza praktyka przedwstępna.

14. Poznań — Państwowa Szkoła Budowy Maszyn — kształci techników-mechaników.

15. Warszawa — Państwowa Szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda. Wydziały: budowy maszyn i elektrotechniki.

16. Tczew — Szkoła Morska. Wydziały: żeglugowy i mechaniki okrętowej.

III. Szkoły techniczne w województwie śląskim.

17. Bielsko — Państwowa Szkoła Przemysłowa. Wydziały: włókienniczy, farbierski i mechaniczny.

18. Królewska Huta — Państwowa Szkoła Mechaniczna i Hutnictwa (w organizacji).

19. Tarnowskie Góry — Szkoła Górnicza.

IV. Szkoły kolejowe. Cel: przygotowanie pracowników fachowych w służbach wykonawczych kolejowych a mianowicie: mechanicznej i drogowo-budowlanej. Warunki przyjęcia: 4 klasy szkoły średniej ogólnokształcącej lub 7 oddziałów szkoły powszechnej i egzamin sprawdzający z języka polskiego, matematyki i rysunków odręcznych. Czas trwania nauki 4 lata.

20. Radom (woj. kieleckie) — Państwowa Średnia Szkoła Techniczna Kolejowa.

21. Sosnowiec (woj. kieleckie) — Państwowa Średnia Szkoła Techniczna Kolejowa.

22. Warszawa — Państwowa Średnia Szkoła Techniczna Kolejowa.

23. Wilno — Wydział Kolejowy Państwowej Szkoły Technicznej.

24. Brześć (na Bugiem) — Szkoła Techniczna Kolejowa — Zrzeszenie Kolejarzy.

V. Szkoły Miernicze. Cel: wykształcenie mierników dla średnich pomiarów

terenowych. Warunki przyjęcia: świadectwo ukończenia 4 klas szkoły średniej lub 7 klas szkoły powszechnej i egzamin wstępny z języka polskiego, matematyki i rysunku. Czas trwania nauki 4 lata.

25. Kowel — Wydział Mierniczy Państwowej Szkoły Mierniczej i Drogowej.

26. Lwów — Wydział Mierniczy Państwowej Szkoły Przemysłowej.

27. Łomża (woj. białostockie) — Państwowa Szkoła Miernicza i Przemysłowo-Leśna.

28. Poznań — Wydział Mierniczo-Meljoracyjny Państwowej Szkoły Budownictwa.

29. Warszawa — Państwowa Szkoła Miernicza (bez kursu I).

Bliższych informacji co do szkół powyższych jak i co do innych typów, udzieli Departament Szkolnictwa Zawodowego Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego — Bagatela 12, w Warszawie, lub też Dyrekcja właściwej szkoły.

(*Min. W. R. i O. P. Dep. Szk. Zaw.*).

Archibald Gelkie. Jeden z najbardziej znanych geologów i geografów zmarł w listopadzie 1924. Szkot z pochodzenia, w ciągu 89-letniego żywota położył nie-

spożyte zasługi w swej specjalności, zarówno jako badacz, jako organizator, jak również jako świetny popularyzator. Jako młody uczeń Murchisona dostaje się do Instytutu Geologicznego szkockiego, zostaje jego dyrektorem, obejmuje następnie katedrę geologii w uniwersytecie edynburskim. Od r. 1882 do 1901 był dyrektorem naczelnym Instytutów Geologicznych Zjednoczonego Królestwa. Badanie swe poświęcił głównie geologii Szkocji; szczególnie interesowała go kwestja starego piaskowca czerwonego (old red sandstone), epoka lodowa oraz zjawiska wulkaniczne na wyspach brytyjskich. Dużą część swej pracy poświęcił popularyzacji geologii i geografji. Jego geografja fizyczna, która w pierwszym wydaniu ukazała się w r. 1875, rozeszła się w języku angielskim do r. 1922 w przeszło pół miljonie egzemplarzy. Tłumaczona była prócz tego na kilkanaście języków. W języku polskim ukazała się w r. 1894 w tłumaczeniu Morozewicza (wyd. Arcta). W temże wydaniu ukazała się jego Geologja w tłum. Jurkiewicza. Tuż przed śmiercią wydał autobiografię p. t. „A long life's work. An autobiography“. London, Macmillan. 1924. Z.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Australopithecus africanus. Z Afryki Południowej, gdzie już przed trzema laty znaleziono w Broken Hill w pln. Rodezji kopalną czaszkę ludzką, zbliżającą się pod wieloma względami do dyluwalnej rasy neandertalskiej, nadchodzi wiadomość o nowem, jeszcze ważniejszym znalezisku, mogącem rzucić nowe światło na pochodzenie i pierwotną kolebkę człowieka. Mianowicie prof. Raymond A. Dart z Witwatersrand University w Johannesburgu znalazł w jaskini dolomitowej w pobliżu Taungs w kraju Beczuanów (Bechuanaland) szczątki nieznaney dotąd istoty człekokształtnej. Z wypełnionej piaskiem

i zlepieńcem wapiennym jaskini wydobyto pokryty naciekiem wapiennym szkielet twarzy oraz kompletny i dobrze zachowany naturalny odlew wnętrza czaszki, dający pojęcie nie tylko o zewnętrznej formie czaszki ale co ważniejsza o ukształtowaniu mózgu.

Szczałki należały do osobnika młodego, 4 do 6 letniego, jak można wnosić z już wyrzniętych pierwszych zębów trzonowych. Jest to okoliczność cokolwiek utrudniająca porównywanie tych szczątków z kośćmi człowieka dorosłego i małp człekokształtnych, które w dzieciństwie posiadają cechy bardziej zbliżone do ludzkich, niż w wieku dojrzałym. Nie mniej przeto znalezione

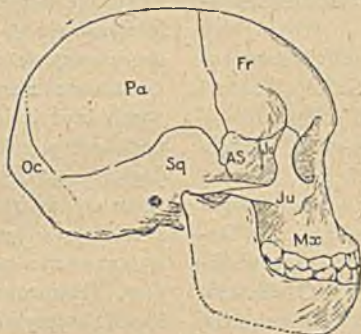
w Taungs szczątki posiadają tyle cech wyróżniających je od dzisiejszych małp człekokształtnych, a zbliżających je do człowieka, że prof. Dart uznał za konieczne nie tylko zaliczyć je do nowego gatunku, który nazwał *Australopithecus africanus*, ale i do nowej rodziny w obrębie Naczelných, którą nazwał *Homosiimiidae*. Wiek geologiczny *Australopithecusa* nie jest jeszcze ściśle ustalony, pochodzi on jednak najprawdopodobniej z epoki trzeciorzędowej, a więc jest starszy od słynnego *Pithecantropusa* z Jawy, który pochodził z czwartorzędu i był już współczesny człowiekowi.

Dolichokranicznej, to znaczy wąskiej i długiej czaszce *Australopithecusa* odpowiadała leptoprosopiczna, to znaczy wąska i wysoka twarz, pozbawiona łuków nadoczodołowych, tak charakterystycznych dla małp człekokształtnych i dla rasy neandertalskiej. Podobnie jak u człowieka dzisiejszego, kości nosowe nie dochodziły u niego do linii, łączącej dolne krawędzie oczodołów, mających okrągłą formę. Łuk zębodołowy szczęki górnej ma formę paraboliczną, a więc bardziej ludzką niż małpią. Nie wielkie kły górne oddziela od siekaczy przerwa trzymilimetrowa. Przerwy takiej niema w zuchwie, która budową swej części przedniej przypomina słynną zuchwę z Mauera pod Heidelbergiem, pochodzącą z drugiego okresu międzylodowcowego i uważaną wskutek tego za jeden z najstarszych szczątków ludzkich.

Mózg, bardziej rozwinięty w częściach skroniowych, ciemieniowych i potylicowych, posiadał rozmiary większe niż u dorosłego szympansa. Brak spłaszczenia zarówno przed jak i za brózdą Rolanda świadczy, że podobnie jak u dzisiejszego człowieka

aparatus zujący nie potrzebował potężnie rozwiniętych mięśni, któreby silnie modyfikowały formę czaszki i mózgu. Odlew mózgu pozwala przypuszczać, że rozwojem swych władz umysłowych *Australopithecus* znacznie przewyższał małpy człekokształtne. Wysunięte ku przodowi położenie potylicowej dziury wielkiej dla mleczka pacierzowego, która u małp człekokształtnych leży więcej ku tyłowi czaszki, świadczy, że *Australopithecus* posiadał już chód wyprostowany.

Nie mogąc uważać *Australopithecusa* za przodka dzisiejszych afrykańskich małp człekokształtnych, szympansa i goryla, jako istotę bardziej zbliżoną do człowieka, Dart widzi w nim ogniwo pośrednie pomiędzy człowiekiem a jego zwierzęcymi przodkami. Znalezienie tego ogniwa w Afryce Płd. potwierdza przy-



Ryc. 105. Zrekonstruowana czaszka *Australopithecusa*: Oc — Kość potyliczna, Pa — Kość ciemieniowa, Sq — Część łuskowa kości skroniowej, Fr — Kość czołowa, AS — Część kości klinowej, Ju — Kość jarzmowa, Mx — Szczeka górna.

puszczenie Darwina, że Afryka była kolebką rodzaju ludzkiego. Wbrew bowiem licznym hipotezom, umieszczającym kolebkę człowieka krajach podzwrotnikowych, Dart słusznie za Darwinem zwraca uwagę na to, że bogata przyroda podzwrotnikowa nie była środowiskiem, któreby zmuszało przodka człowieka do intensywnego rozwijania władz umysłowych. Tymczasem bardzo niesprzyjające warunki suchej, w znacznej części pustynnej Afryki Płd., której klimat już od epoki kredowej miał podlegać tylko nieznacznym wahaniom, mogły, według Darta, pozwalać na egzystencję istocie człekokształtnej tylko dzięki wyłożonej pracy mózgu, wprowadzającej do coraz wyższego rozwoju władz umysłowych.

Zachowując wszelką rezerwę wobec powyższych, tak daleko idących wniosków prof. Darta, do pewniejszego ugruntowania, których potrzeba byłoby zarówno obfitszego

materiału kostnego, jak i ściślego określenia jego wieku geologicznego, przyznać jednak już teraz należy, że odkrycie jego stanowi ogromny postęp w paleontologii Naczelných i rokuje piękny rozwój tego działu badań na podstawie b. prawdopodobnych dalszych znalezisk w Afryce Południowej.

Dr. S. P.

Głód wewnętrzny. Nowe badania nad zjawiskami chemicznymi, będącymi

podstawą wszystkich procesów życiowych, doprowadziły do odkrycia zjawiska, zwanego przez uczonych: głodem wewnętrznym lub głodem komórkowym. Dotychczasowy, dobrze każdemu z nas znany głód otrzymał nazwę: głodu zewnętrznego. Istotą jego jest częściowy lub zupełny brak resorpcji (wchłaniania) przez organizm środków odżywczych, koniecznych dla życia, a za takie środki uważamy organiczne składniki pożywienia, więc tłuszcze,

węglowodany i białka. Ponieważ zatem przyczyna tego głodu leży poza samym organizmem — w braku dostarczanego z zewnątrz materiału odżywczego — stąd i określenie stanu tego głodem zewnętrznym.

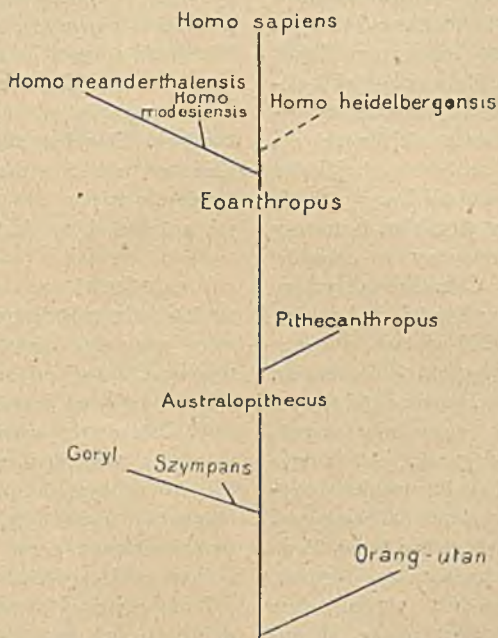
Badania ostatnich lat dwudziestu pouczyły nas jednak o tem, iż odżywianie się organizmu, a więc przerabianie energii dostarczanych środków spożywczych na żywotne czynności organizmu, na wzrost i na ciągłą odbudowę tegoż, zależnym jest jeszcze od innych substancji, doprowadzanych do organizmu również z pożywieniem. Pozo-

stawiając na uboczu ważną rolę wody i tlenu, doprowadzanego przez płuca do organizmu, mamy tu na myśli składniki mineralne i witaminy pożywienia. Wiadomości nasze o tych czynnikach nie są jeszcze bardzo dokładne. Budowę chemiczną składników mineralnych znamy dobrze, o roli fizjologicznej, którą mają do spełnienia, dużo jednak nie wiemy. Odwrotnie ma się sprawa z witaminami, które wykrył,

nazwał i zbadał Polak, Kazimierz Funk. Wiemy, iż mamy tu do czynienia z ciałami organicznymi o skomplikowanej budowie chemicznej, przez różnych autorów rozmaicie przedstawianej. Ale wiemy natomiast już dużo o ważnej roli fizjologicznej, jaką odgrywają te tajemnicze ciała, znajdujące się w tłuszczach, zielonych jarzynach, owocach, w mleku, w ziarnach zboża, w drożdżach, w żółtku. Wiemy, że brak ich powoduje szereg cięż-

kich, śmiertelnych chorób, zebranych pod ogólnym mianem awitaminoz. One też, jak się zdaje, grają ważną rolę w regulowaniu przemiany materji w zakresie soli mineralnych w ustroju.

Z tych to doświadczeń wyłoniło się nowe pojęcie głodu. Niema tu warunków, powodujących głód zewnętrzny, organizm resorbuje dostarczane mu w dostatecznej mierze środki spożywcze, a więc tłuszcze, białka i węglowodany, a jednak ustrój, pozbawiony witaminów, nie może materiału tego w nim się znajdującego przerobić na swoje potrzeby, na podtrzymanie czynności



Ryc. 106. Przypuszczalne drzewo rodowe człowieka.

zyciowych, na wykonywaną pracę, na odbudowę ustroju i jego wzrost. I, aby żyć, zużywa na ten cel własne komórki organizmu, własny tłuszcz, białko i węglowodany, a zatem staje się z nim to, co z człowiekiem zewnętrznie głodnym — chudnie, traci na wadze. A więc, mając obfitość pokarmów spożywczych w ustroju, wskutek zaburzenia w chemizmie każdej pojedynczej komórki mamy wszystkie objawy głodzenia się, stąd stan ten nazwano głodem wewnętrznym, lub głodem komórkowym.

Dalsze badania nad witaminami i rolą soli mineralnych pozwolą nam — jak z dotychczasowych wyników już widzimy — wnikać głęboko w istotę niejasnych dla nas dotychczas spraw chorobowych, jakoteż znaleźć sposób zapobieżenia im. *St. L.*

Sztuczny wylęg drobiu. Sztuczny wylęg drobiu, praktykowany u narodów Wschodu (w Egipcie, Chinach) od tysięcy lat, zaczęto stosować w Europie i Ameryce dopiero pod koniec XIX wieku po wynalezieniu pierwszej wylęgarki (inkubatora), opatrzonej przyrządem, samoregulującym temperaturę. Obecnie posiadamy liczne, ulepszone modele wylęgarek, jednak wyniki, jakie się przy ich stosowaniu otrzymuje, nie zawsze są zupełnie zadawalające. Przeciętnie bowiem wylęga się tylko 55 do 60% jaj, a młode, pochodzące z wylęgarek, są zazwyczaj słabsze, niż wysiadywane w sposób naturalny przez matkę. W poszukiwaniu przyczyn tego zjawiska doszedł L. B. Atkinson do następujących wyników: 1) powietrze w wylęgarkach jest zbyt suche, 2) temperatura jaj w inkubatorze jest bardziej regularną, niż w gnieździe, i wreszcie 3) podczas gdy jaja, trzymane w wylęgarkach, mają w całości prawie taką samą temperaturę, to jaja, wysiadywane w gnieździe, wykazują znaczną różnicę temperatury między powierzchnią górną, stykającą się z ciałem matki, a dolną, leżącą na dnie gniazda, przyczem różnica ta waha się od 7.5—10°C. Stąd wniosek, że tajemnica udatnego wylęgu polega na silniejszym ogrzewaniu górnej, słabszem zaś dolnej powierzchni jaja. Osiąga to Atkin-

son, przykrywając jaja cienkim płatkem gumowym, co, zwłaszcza w inkubatorach, ogrzewanych ciepłem powietrzem, łatwo wywołuje rzezoną różnicę temperatury. Jaja ogrzewają się w tym wypadku przez bezpośrednie zetknięcie się z przewodnikiem ciepła, zatem tak, jak w warunkach normalnego wysiadywania, nie zaś przez promieniowanie i przenoszenie, jak to bywa zazwyczaj w inkubatorach. Sposób ten zapobiega również szybkiemu parowaniu, a badania powietrza, otaczającego jaja, na zawartość wilgoci i dwutlenku węgla, wykazały, że składem swym nie różni się ono prawie zupełnie od powietrza w gniazdach kurzych. Stosując swą metodę, otrzymał Atkinson wyniki nader pomyślne, bo wylęgało się więcej niż 90% zapłodnionych jaj, a młode były zdrowe i silne.

(*Nature*). P.

Wędrówki zwierząt morskich w kanale sueskim. Jesienią ubiegłego roku zorganizowaną została w Londynie wyprawa, której celem było zbadanie wędrówek zwierząt morskich przez kanał Sueski. Ostateczne wyniki wyprawy nie są jeszcze znane, gdyż zebrane materiały są dopiero w opracowaniu, jednak już teraz kierownik wyprawy, H. M. Fox, ogłasza pewne ciekawe dane, dotyczące północnej i środkowej części kanału.

I tak z jednej strony udało się stwierdzić w owych częściach kanału obecność całych wielkich grup zwierzęcych, jak koral, szkarłupni, krótkoodwłokowych skorupiaków i t. d., których nie było tam jeszcze zupełnie w r. 1882. Jest to ciekawe z tego względu, że kanał otworzono w roku 1899 i że w krótki czas potem niektóre morskie mięczaki zdołały dotrzeć do jeziora Timsah, znajdującego się w środkowej części kanału. Z drugiej natomiast strony zauważono zjawisko wręcz przeciwne, bo o to pewne małże morskie, przedtem bardzo pospolite w jeziorze Timsah, nie dały się obecnie tam odszukać. Pewne światło na przyczyny tych wędrówek rzuca fakt, dawniej w kanale spostrzeżony, a mianowicie zauważono tam w r. 1893, że do kanału

zaczął wnikać od jego południowego końca pewien krab i że w przeciągu pięciu lat udało mu się dotrzeć do Port Saidu, leżącego u północnego wylotu kanału. Jest rzeczą zmienną, że okres tej wędrówki przypadł na czas rozszerzania i pogłębiania kanału i że wywołana przez to zmiana całokształtu warunków, w kanale panujących, stała się prawdopodobnie jej przyczyną. Wyprawie obecnej udało się stwierdzić inną, przypuszczalną przyczynę podanych wyżej wędrówek, gdyż analiza wody w różnych częściach kanału wykazała pewną różnicę w ilości i wzajemnym stosunku zawartych w niej rozpuszczonych substancyj w porównaniu z poprzednim jej składem. Zjawisko to można wytłumaczyć częściowym rozpuszczaniem się wierzchnich warstw soli, zalegających dno jeziora, zwanego Great Bitter Lake, leżącego na południe od Timsah.

Niemniej interesującym jest dokonane przez obecną wyprawę spostrzeżenie, stwierdzające, że fauna jeziora Gr. Bitter Lake jest bogatszą, niż fauna tych części mórz, które do ujść kanału bezpośrednio przylegają. Początkowo trudno było rozstrzygnąć, czy należy to przypisać większej słoności wody, czy też może swoistym właściwościom dna. Sprawę wyświetliło zbadanie prądów, panujących w kanale. Stwierdzono, że fauna jeziora nie ogranicza się tylko do niego samego, lecz rozprzestrzenia się dość daleko na północ, do tego mianowicie punktu, dokąd dociera płynący od jeziora prąd słonej wody, dalej zaś na północ, jako też na południe od jeziora, gdzie woda jest mniej słona, charakter fauny ulega pewnej zmianie. Ponieważ zaś natura dna kanału w miejscach, zajętych przez prąd, jak również i tam, dokąd on nie dochodzi, jest przeważnie taka sama, wynika stąd, że większe bogactwo faunistyczne jeziora Gr. B. Lake i przyległej północnej części kanału zależy w głównej mierze od większej słoności wody. (Nature). P.

Zachowanie się gazów pod wielkimi ciśnieniami. — W. Bridgman (czytaj: Bridżmen), specjalista badań nad

wysokimi ciśnieniami, zbadał zachowanie się wodoru, helu i azotu przy ciśnieniach, dochodzących do 15.000 atm. Przy tych ciśnieniach gazy powyższe mają gęstość znacznie większą, niż w stanie ciekłym, i tak wodór ma gęstość 0,1301 g/cm³ (ciekły — 0,07), hel — 0,340 g/cm³ (ciekły — 0,1456), azot — 1,102 g/cm. (ciekły — 0,85). W. G.

Mówiący film. Próby połączenia obrazów świetlnych z odtwarzaniem mowy są dość dawne; datują się bowiem prawie od początku istnienia kinematografu.

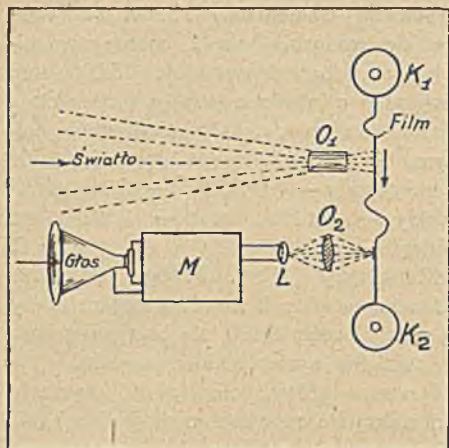
Pierwsze próby polegały na połączeniu kinematografu z gramofonem (Edison). Na tej drodze nie zdołano jednak otrzymać zgodności i zawsze „aktor swoje, a gramofon swoje“ — co wywoływało niekorzystne i śmieszne nawet wrażenie.

Drugim sposobem było połączenie filmu z telefonem, t. zn. pisanie znaków głosowych lub muzycznych wprost na filmie i przekształcanie następnie tych znaków na fale głosowe. Przy urzeczywistnieniu tego pomysłu napotymano jednak na wielkie trudności i dopiero po wielu próbach zdołano w ostatnich miesiącach uzyskać zadowalające rezultaty.

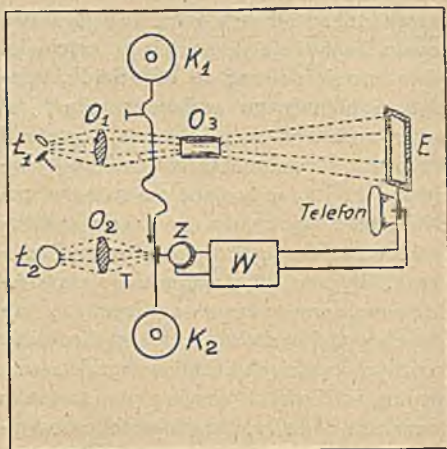
Ryc. 107 przedstawia nam schematycznie urządzenie aparatu, odbierającego obrazy i dźwięki:

K_1 i K_2 — są to krążki do przesuwania filmu, O_1 i O_2 — układ soczewek do rzucania obrazów świetlnych (O_1) i obrazów dźwięków (O_2) na film. M — przedstawia specjalnie udoskonalony mikrofon, który drga pod wpływem fal głosowych i drgania te przenosi na lampę L . Lampa L składa się z rurki, wypełnionej helem i opatrzonej dwoma elektrodami. Między elektrodami przeskakują iskry, których częstota i siła zależą od drgań mikrofonu. Światło z lampy L zbierają soczewki O_2 i rzucają przez wąziutką (0,04 mm) szczelinę na film. Na filmie zatem powstaną ciemniejsze i jaśniejsze paski, jak to wskazuje ryc. 108 z lewej strony.

Film, zawierający obrazy i znaki głosowe, wyświetla się następnie w zestawieniu na-



Ryc. 107.



Ryc. 109.

dawczem, które składa się ze zwyklego aparatu kinematograficznego i głošnomówiącego telefonu. Rycina 109 przedstawia nam schematycznie zasadę działania takiego zestawienia:

K_1 i K_2 — przedstawiają również krążki do przesuwania filmu, L_1 — lampę łukową do oświetlenia obrazów. Światło tej lampy zbiera soczewka O_1 i rzuca na film. Układ soczewek O_3 — rzuca obrazy z filmu na ekran E . L_2 oznacza drugą lampę łukową, która przez soczewkę O_2 i wąziutką (0,04 mm) szparę oświetla znaki głosowe. Światło po przejściu przez film i szparę pada na t. zw. komórkę fotoelektryczną Z . Komórka Z oświetlona jest zaleń raz słabiej, raz mocniej, zależnie od położenia i zaciemnienia pasków na filmie. Urządzenie komórki Z jest takie, że zmienia ona opór elektryczny zależnie od oświetlenia¹⁾. Jeżeli więc przez komórkę przepływa prąd elektryczny, to natężenie

jego zmieniać się będzie stosownie do zmiany natężenia oświetlenia, a więc stosownie do położenia i stopnia zaciemnienia pasków na filmie. Prąd elektryczny idzie z komórki Z przez wzmacniacz W do tuby T i wprawia odpowiednią blaszkę metalową w ruch drgający. Drganie blaszki udziela się otaczającym warstwom powietrza i jako dźwięk płynie do naszych uszu.

Dotychczas istnieją dwa udane zestawienia, w zasadzie powyżej opisane, które różnią się tylko w szczegółach konstrukcyjnych: w Niemczech — dra Engl'a, H. Vogt'a i S. Massable'a, oraz w Anglii dr. Lee de Forest'a.

Czasopisma angielskie i niemieckie donoszą, że próby z temi kinematografami mówiącymi wypadły zupełnie zadowolająco i czynią miłe wrażenie.

W. G.

Nowy parowóz amerykański.
W zeszycie kwietniowym b. r. podano fotografię największego



Ryc. 108.

¹⁾ Np. selen lub tlenosiarczek talu zmniejszają opór elektryczny tembardziej, im mocniej je naświetlano.

europiejskiego parowozu, wykonanego we Francji w warsztatach Schneider'a, posiadającego moc 2500 koni mech.

W najnowszych zeszytach czasopism angielskich i amerykańskich podany jest opis lokomotyw znacznie większych, które parę miesięcy temu rozpoczęły ruch na kolejach amerykańskich.

Między Clifton Forge (Virginia) a Hinton jest rzucona trasa kolejowa, około 130 km długa, poprzez pasmo górskie, leżące między temi miastami. Trasa ta, przebijająca pasmo szeregiem tuneli, wspinająca się na przełęcze i gwałtownie opadająca w doliny, posiada możliwe tylko w Ameryce spadki, dochodzące do 1,14% (na 1 km drogi 11·4 m wzniosu).

Zadaniem linii tej jest umożliwienie transportu węgla pociągami towarowymi, dochodzącymi do 5000 tonn ciężaru (ponad 70 wagonów à 30 tonn węgla), biegnącymi z prędkością 27 km na godz.

Do tak olbrzymich pociągów musiano wprawić specjalne parowozy Mallet'a, ogromnie ciekawe w swej konstrukcji.

Składają się one jakby z dwu parowozów, osadzonych na wspólnym podwoziu a posiadających wspólny kocioł. Jeśli patrzy się na lokomotywę taką z boku, układ cylindrów i kół przedstawia się według następującego schematu:

czoło parowozu, 1 cylinder, 4 koła, 2-gi cylinder, 4 koła, budka maszynisty, węglarka.

Maszyna ta jest poprostu kolosem. Długość jej wraz z tendrem wynosi 29 m 80 cm ciężar 346 tonn, rozwija moc 3950 KH.

Opatrzona jest w cztery cylindry i cztery układy korbowe. Kocioł o powierzchni ogrzewanej 600 m² wraz z przegrzewaczem i dwoma podgrzewaczami powoduje parę o ciśnieniu 14—15 atm. Ruszt mechaniczny, zużycie węgla 8 tonn/godz.

Budka maszynisty oszklona jest szczelnie zamknięta, by prowadzącego parowóz uchronić od dymu w licznych tunelach. Lokomotyw takich wykonano 25. T. N.

Turbiny wodne w Europie i Ameryce. W grudniu ubiegłego roku na zebraniu stowarzyszenia l'Association Suisse

des Electriciens w Genewie wygłosił pan Neeser, dyrektor zakładów Ateliers des Charmittes ogromnie ciekawy odczyt o najnowszych turbinach wodnych, przeprowadzając porównanie między techniką dzisiejszą budowy silników wodnych w Europie i Ameryce.

Prelegent omówił w pierwszym rzędzie tendencje amerykańskie wykorzystywania dużych spadków i wysokich obrotów. Wyjaśnia to przykład: Turbina 2000 KM, przy spadku 4 m i 100 obrotach na minutę, może dać 70.000 koni przy spadku 43 m i 325 obr. na min., czyli z turbiny o tych samych wymiarach zewnętrznych można w ten sposób wydobyć 35 × więcej mocy.

Spółczesność amerykańska więcej zwraca uwagi na kwestję wysokiej ekonomji turbiny i nie obawia się zakupna nowych jeszcze niezupełnie wypróbowanych modeli dlatego konstruktorzy amerykańscy mają większą swobodę tworzenia. W Europie natomiast, zdaniem Neesera, rzadko zakłada się instalacje nowe, gdzie konstruktor może swobodnie wprowadzić innowacje, zwyczajnie zastępuje się tylko zużyte lub przestarzałe jednostki istniejących zakładów nowych, które jednak ze względu na założone już omurowanie i rurociągi mają zgóry narzucony szereg ograniczeń konstrukcyjnych.

Nie znaczy to jednak, by Ameryka prześcignęła znacznie pod względem wielkości turbin Europę: posiadamy w naszej części świata koła Peltona po 17.000 KM (fabryka w Barberine) i 20.000 KM (Vernayaz). Największy spadek świata jest w Fully, Valais (1650 m).

Olbrzymi rozwój turbin Francisa widać w centrach przemysłowych Stanów Zjednoczonych i Kanady. (Spadki 50—200 m). Zaznaczyć jednak należy, że pierwsza turbina 5000 KM na 44 m spadku dla zakładu wodospadów Niagary została wykonana w r. 1891 w Europie (Piccard i Pictet, Genewa).

W dalszym ciągu omawia Neeser najnowszy typ turbin śmigowych Kaplana w wykonaniu amerykańskim (Nagler,

Moody) i europejskiem (Ateliers de Vevey), oraz podkreśla zalety i wady poszczególnych typów.

T. W.

Wielkie miasto w przyszłości.

Wielkie miasta, stolice, we wszystkich niemal państwach cywilizowanych rozszerzają się i z każdym dniem rozwijają się coraz bardziej. Ta ewolucja gwałtowna miast zdaje się słuchać jakiegoś nieznanego nam bliżej prawa. I tak np. we Francji, podobnie zresztą jak i w innych państwach europejskich, gdzie wskutek wojny ludność została prawie zdziesiątkowana, widzimy dziwne zjawisko, że ludność w wielkich miastach wzrasta, podczas gdy na prowincji obserwujemy wyludnienie. Paryż w swych ramach obecnych przed wojną mieścił 3 miliony mieszkańców, a dziś na tym samym obszarze mieści zgorą 4 miliony. Cyfra ta jest olbrzymia, lecz cóż znaczy w porównaniu z takimi miastami, jak Londyn, który posiada 7,700.000 mieszkańców, lub jak Nowy York — 5,620.000, które nadto ustawicznie dalej wzrastają.

Zdaje się, że przyciąganie ludzi przez wielkie miasta jest tem większe, im większe jest jego zaludnienie. Łatwo da się to wyjaśnić, gdy uprzytomnimy sobie łatwość skupiania na niewielkiej przestrzeni dużej ilości ludzi (wielopiętrowe domy), oraz potrzebę tworzenia coraz to większej ilości różnego rodzaju stosunków pomiędzy mieszkańcami. Wielkie miasto jest przede wszystkim organem przejazdu i szybkiej cyrkulacji myśli, handlu i osób. To jest podstawowym warunkiem jego egzystencji. Z drugiej jednakże strony miasto kładzie wkońcu kres cyrkulacji, gdy ta dojdzie do pewnej gęstości i szybkości.

Tu zjawia się trudny do rozwiązania problem, w jaki sposób pomóc dalszemu rozwijaniu się tego ruchu. Rzecz jasna, że najruchliwszym terenem w wielkim mieście jest jego centrum, a więc stosunkowo niewielka przestrzeń. Zwłaszcza w miastach amerykańskich sytuacja staje się bardzo trudną do wyjścia. Ilość bowiem ich mieszkańców wzrasta w nadzwyczaj szybkim tempie. Jeżeli postęp, jaki trwa dzisiaj,

będzie trwał i nadal, należy przypuszczać, że za 50 lat Nowy York będzie miał 12 do 15 milionów mieszkańców, a Chicago 10 milionów. Tego rodzaju rozwój stwarza trudne problemy transportowe i lokomocyjne, które inżynierowie starają się nagięciem rozwiązać. Publikacje techniczne w Ameryce przynoszą nam często echa zaniepokojenia, a równocześnie szkice proponowanych rozwiązań. Jedni zalecają normowanie ruchu przez policję, inni zachwalają pobudowanie nowych środków transportowych, są wreszcie i tacy, którzy planują przebudowę miast, opartą na zupełnie nowych zasadach.

Inż. M. Gernsback w Nowym Yorku pracuje oddawna nad tą sprawą. Podaje on fantastyczny narazie opis miasta w przyszłości, za lat 50. Warto przypomnieć, że projekt „Wielkiego Paryża“, zrobiony przez słynnego d' Haussmanna, był w jego czasach uważany za dzieło niebezpiecznego marzyciela, a jednak został wprowadzony w czyn i dziś już dla Paryża nie wystarcza.

Według opisu M. Gernsbacka główna ulica, dajmy na to w Nowym Yorku, będzie się składała z czterech kondygnacyj (pięter), z których 3 znajdować się będą pod ziemią. Piątro najwyższe, czyli nawierzchnia ulicy, zarezerwowane będzie dla pieszych i lekkich samochodów. Lecz piesi nie będą szli, lecz jechali na toczących się chodnikach. Chodników takich projektuje 3 obok siebie o różnych szybkościach: 5, 10 i 15 km na godzinę, a to w celu umożliwienia stopniowego przejścia na chodnik najszybszej się poruszający. Drugie z rzędu piętro znajduje się pod powierzchnią ulicy i zajęte będzie przez miejską kolej elektryczną (tramwaj), poruszającą się z wielką szybkością. Trzecie piętro będzie posiadało podobne chodniki, jak pierwsze, lecz jeszcze szybsze w swoim ruchu. Ostatnie, czwarte piętro, zarezerwowane będzie dla samochodów ciężarowych. Piątra naturalnie połączone będą ze sobą różnymi windami. Koń prawdopodobnie zniknie z miast zupełnie. Panem stanie się elektrycyzm

którą wszystko będzie poruszane. Na dachach domów-dracpacy znajdują się będą platformy, służące za stacje wjazdowe i wyjazdowe dla aeroplanów. Stacje dla pociągów elektrycznych dalekobieżnych znajdują się będą pod ziemią.

M. G. opisuje dalej cały szereg innych

urządzeń, ale wkracza przytem już zbyt daleko w fantazję. Gdy jednak weźmiemy pod uwagę fakt, że w Paryżu lub N. Yorku już dzisiaj połowa ruchu przeniosła się pod ziemię, to powyższy opis ulicy przyszłego miasta jest wielce prawdopodobny. (La Nature). Z. P.

Rzeczy ciekawe.

Spór graniczny włosko-egipski.

Jak wiadomo, także w Afryce są nieustalone granice między państwowe. Do takich należy granica między Egiptem a kolonią włoską Libją, t. zn. Trypolitanją i Cyrenajką. Mianowicie Włochy żądają granicy, któraby biegła od m. Śródziemnego wzdłuż 25° dług. na południe, Egipt zaś pretenduje do położonej na zachód od tego południka części oaz Siuah (Siwah) a mianowicie osad Dziarabub i Melfa. Rokowania, toczone w Rzymie, zerwano w lutym b. r., a obecnie obie strony starają się jak najprędzej zająć te dotąd nieobsadzone miejscowości swemi wojskami. Dostęp z Egiptu utrudnia pustynia Libijska, a z Cyrenajki prócz tego stale walczące z Włochami plemiona Berberów i Arabów. W.

Spory graniczne w Ameryce południowej. Ostateczne skonsolidowanie się w ciągu XIX w. organizmów państwowych w Ameryce południowej pociągnęło za sobą konieczność ustalenia między niemi granic. Z początku organizmy te były wystarczająco oddzielone od siebie granicami naturalnymi, więc rzekami, pasmami gór lub ogromnemi obszarami nieznanymi. Obszary te jednak coraz więcej się zmniejszały, w szeregu miejsc znikły, stawiając konieczność wyznaczenia granic. Z początkiem XX. wieku było 7 grup obszarów spornych. Z tych dotąd już 3 znikły, ustępując miejsca wytyczonym granicom między Wenezuelą i Kolumbią, Peru i Boliwią, Argentyną a Chile. Obecnie prezydent Stanów Zjednoczonych powołany zo-

stał przez zainteresowanych do rozstrzygnięcia kwestji spornej granicy Peru-Chile. Mianowicie Peru rości sobie pretensje do obsadzonych przez Chile departamentów Tacna i Arica nad Pacyfikiem. Dnia 10 marca b. r. wydał prez. Coolidge wyrok, mocą którego obszary te zostaną jeszcze 10 lat pod administracją chilijską. Po tym terminie plebiscyt ludności rozstrzygnie o ich przynależności. Pozostają, narazie bez nadziei bliskiego rozstrzygnięcia, granice Peru i Ekwadoru, Peru i Kolumbji, Kolumbji i Brazylii, Boliwji i Argentyny oraz Boliwji i Paragwaju. Te obszary sporne w sumie dochodzą do 500.000 km² a więc przewyższają obszarem Polskę. Nie trzeba dodawać, że z granic politycznych tylko część jest wyznaczona i delimitowana. I tak na około 25.000 km granic między państwowych w Ameryce połudn. tylko 13.000 km jest wyznaczonych. Na granice zaś sporne przypada aż 4.000 km. W.

Jezióra na kuli ziemskiej. Największe oraz najgłębsze jeziora na kuli ziemskiej znajdują się w Azji; największe morze Kaspjskie — posiada powierzchnię 438.000 km² (większą niż Szwecja), najgłębsze jezioro — Bajkalskie — posiada głębokość 1.523 m. Równocześnie w Azji Centralnej znajduje się dużo jezior, bardzo wysoko położonych. Naliczono 16 dużych jezior w Azji środkowej, które wznoszą się nad 4.000 m n. p. m. (Gariuch najwyższy szczyt Tatr ma 2.663 m), z tych najwyższe położone Arpotso znajduje się w wysok. 5.370 m (500 m wyżej niż Mont

Blanc), a posiada powierzchnię 140 km^2 (nieco większe, niż jezioro Śniardwy).

Najwięcej dużych jezior posiada Ameryka północna, w której samych 5 wielkich jezior zajmuje powierzchnię mało co mniejszą, niż Polska. Największe z nich, jezioro Górne jest drugim z rzędu po Kaspjskim na kuli ziemskiej; powierzchnię ma równą b. Galicji, głębokie na 300 m zgórá.

Mniejszą powierzchnię zajmują już wielkie jeziora afrykańskie o łącznej powierzchni 140.000 km^2 . Jednakże jedno z nich, Tanganjika, o powierzchni województwa lwowskiego, a 2 razy mniejsze od największego jeziora afrykańskiego Viktorji, jest drugim co do głębokości jeziorem na świecie, mierząc w najgłębszem miejscu 1.435 m .

Jedno z największych jezior Ameryki południowej, jez. Titicaca, o powierzchni ok. 7.000 km^2 , znajduje się w wysokości ponad 3.800 m , t. j. 400 m wyżej, niż szczyty Piirenejów.

Największe jezioro w Europie, Ładoga, posiada pow. 18.000 km^2 .

Najuboższą w jeziora jest Australja. Z. **Skąd bierze ciepło „piec Europy“?** Na potężny pień prądu Zatokowego, najważniejszego wśród czynników, decydujących o klimatycznej indywidualności Europy, składają się dwa jakby korzenie: prąd Florydzki, wypływający z zatoki Meksykańskiej przez cieśninę między Kubą a Florydą, oraz prąd Antylski, płynący bezpośrednio od równika wzdłuż łańcucha Antylli. Dotychczas sądzono, że prąd Florydzki odznacza się większą szybkością, natomiast Antylski jest głównym dostarczycielem wody i ciepła dla „pieca Europy“. Dopiero badania G. Wüsta, oparte zarówno na starym, jak i na nowym amerykańskim materiale, a opublikowane ubiegłego roku, zachwiały to mniemanie. Okazało się, że prąd Florydzki nie jest jednolitą „rzeką głębinową“, lecz posiada wyraźne warstwowanie termiczne, zaś pod względem ilości wody i ciepła przewyższa dwukrotnie prąd Antylski. (The Geographical Review). A. C.

Ruchy morza źródłem energii.

Siła przyptywu morza była wykorzystywana w Anglii już od 1790 roku (młyny) jednak zastosowanie tego źródła energii na wielką skalę stało się dopiero w ostatnich latach tematem dyskusyj naukowych. Norman Davey w książce „Studies in Tidal Power“ (Londyn, 1923) omawia ten problem wszechstronnie. Jako zasadę stawia twierdzenie, że ruchy morza mogą być zastosowane praktycznie tylko na tych wybrzeżach, gdzie różnica poziomu podczas przyptywu i odpływu wynosi nie mniej, jak 10 stóp (3.3 m). Na całej ziemi jest tylko 15 miejsc, gdzie ta średnia różnica przekracza 20 stóp; z tych, po odrzuceniu okolic mało zaludnionych, pozostają: Zatoka Fundzka w Ameryce, Francja i Anglia w Europie, ujście rzeki Tsien-tan-kian, wyspa Sam-Sa w Chinach, oraz zatoka Cambay w Indjach.

W niektórych krajach nadmorskich siła morza zdaje się wynagradzać małą siłę wód lądowych, jak w najuboższej pod tym względem Anglii; w innych, jak Norwegji, przeciwstawia się wysokiej energii rzecznej znikomą morską. A. C.

Wyprawa na Mt. Logan. Kanadyjska wyprawa, pod kierownictwem Mc Carthy'ego i plk. Forstera, wybiera się w kwietniu na zdobycie Mt. Logan, najwyższego punktu Kanady (ok. 6.000 m n. p. m.). Szczyt ten znachodzi się w grupie św. Eljasza, w szerokości ok. $60^{\circ} 30'$. Z.

Latarnie morskie i przeloty ptaków. Wiele ptaków przelotnych odbywa swe wędrówki nocą, a jeśli się zdarzy, że szlak ich napowietrznej drogi wiedzie przez wybrzeża, gdzie znajdują się latarnie morskie, wielka ilość ich ginie, rozbijając się o mury latarni. Wabione światłem, lecą w jego kierunku, a nie widząc samej wieży latarni (albowiem jest ciemną), z całym pędem uderzają o nią i ponoszą śmierć na miejscu. Trupy ich setkami leżą potem u podnóża wieży. W ten sposób giną wielkie ilości ptaków a jednak łatwo temu zaradzić, trzeba tylko bowiem — jak to uczyniono już na Helgolandzie — przez umie-

szczenie w odpowiednich miejscach żarówek elektrycznych, wieżę oświetlić. 6 lampek wystarczy w zupełności do tego, żeby ptaki widziały wieżę z pewnej odległości i mogły ją w locie wyminąć. P.

Aerochir, płatowiec sanitarny.

Pierwszego zastosowania do celów sanitarnych doczekał się płatowiec zdaje się — we Francji. Już w 1917 roku istniała tam służba sanitarna lotnicza, przewożąca rannych i chorych, wymagających natychmiastowej interwencji chirurga, z frontu do odpowiednio urządzonych szpitali. Początkowe te a pomyślne próby doprowadziły do stworzenia specjalnego typu płatowca, t. zw. *aerochiru*, zaopatrzonego w pomieszczenie dla chorych, jako też we wszystkie przyrządy lekarskie, wymagane do najtrudniejszych operacji. Zadanie ich jest podwójne. Pierwsze, to przewożenie rannych i chorych z odległych miejscowości do szpitali chirurgicznych. Aparatów takich istnieje już w 1921 trzydzieści w kolonjach francuskich w Marokku i w Syrii, a liczba przez nie transportowanych chorych idzie już w tysiące. O tem, jak zbawienną dla ciężko rannych, potrzebujących operacji, jest ich obecność, świadczy to porównanie: drogę, na którą ambulans sanitarny wymaga 5 dni, przebywa płatowiec sanitarny w 4 godzinach.

Jednak ewakuacja chorych i rannych to ich pierwsze zadanie dopiero. Jest i drugie obecnie, w czasie pokoju znacznie donioślejsze. Oto, zawierając wszelkie przybory i narzędzia chirurgiczne, pozwalają one na nadzwyczaj szybkie sprowadzenie chirurgów na miejsce większych katastrof i na wykonanie nawet ciężkich operacji na miejscu wypadku. A wypadków takich nie brak; wybuchy w kopalniach, katastrofy kolejowe, trzęsienia ziemi wymagają jak najszybszej pomocy chirurga. Zastosowanie to znalazły płatowce sanitarne już we Francji, w Ameryce, w kolonjach. Najbardziej wybitne usługi oddały one jednak podczas ostatniego trzęsienia ziemi w Japonji w 1923 roku. Wtedy, gdy wszystkie środki komunikacyjne na ziemi zostały zniszczone,

drogi i koleje były w ruinie — na płatowce spadł cały ciężar transportów, rozwożenia żywności i leków, które pozwoliły na oprowadzanie i stłumienie powstających epidemij cholery i tyfusu. St. L.

Lotnictwo bezsilnikowe w Rosji.

We wrześniu 1924 r. odbyły się na Krymie koło wsi Isjanówka konkursy lotów bezsilnikowych. Do zawodów stanęło 48 aparatów, na których 36 lotników wykonało 572 lotów. Sumaryczny czas lotów, wynoszący zgórą 200 godzin, świadczy o wysokim poziomie technicznym i sportowym tej imprezy. Najdłuższy lot wynosi 7h 55' 45". Lotów 4- lub 5-godzinnych wykonano cały szereg.

Przytoczone wyniki zbliżają się do rekordowych wyników francuskich i niemieckich, podczas gdy my pozostajemy na zupełnie szarym końcu. A przecież lotnictwo bezsilnikowe to najlepsza szkoła konstrukcji aparatów lotniczych, a także szkoła najsprawniejszych pilotów.

E. J. R.

Kilka danych o rolnictwie Stanów Zjednoczonych.

W ciągu lat siedemdziesięciu 1850—1920 ilość gospodarstw rolnych w St. Zj. wzrosła z 1½ miliona na 6½ miliona; średnia ich wielkość zmalała z 80 ha na 60 ha.

W r. 1919 rośliny spożywcze (zboże i inne) zajmowały powierzchnię około 120 milionów ha, w czem sama kukurydza zajmowała 35 milionów ha (blisko cała powierzchnia Polski), pod plantacje bawełny było wziętych 13½ miliona ha.

Obszar pszeniczny wzrastał stale, lecz coraz wolniej aż do wojny. W czasie wojny, wskutek wzrostu cen, zaczął się gwałtownie powiększać, osiągając w r. 1919 29 milionów ha; lecz już w roku następnym spadł na 23 miliony ha.

Powierzchnia plantacji bawełny rośnie stale; gdy w r. 1879 wynosiła niespełna 6 milionów ha, to po latach czterdziestu, w 1919 osiągnęła 13½ milj. ha. Z.

Postępy i zmiany w produkcji światowej ropy naftowej. Do roku 1910 Stany Zjednoczone, Rosja, Rumunja

i Małopolska były głównymi źródłami, dostarczającymi ropę naftową. Po wojnie stosunki te uległy zmianie i nastąpiły znaczne przesunięcia ilościowe. Jedne źródła uległy wyczerpaniu, inne rozwinęły się do wielkich rozmiarów. Np. produkcja ropy naftowej w Meksyku w okresie zaledwie kilku lat wzrosła tak wysoko, że obecnie już zajmuje drugie miejsce w produkcji światowej. Rumunja nie wyszła poza ramy produkcji z przed 1910 roku. Rosja i Małopolska nawet cofnęły się w ilości wydobywanej nafty, schodząc z dawnego przodującego miejsca na plan dalszy. Niemcy, po przegranej wojnie i zwrocie Francji zagarniętych niegdyś Alzacji i Lotaryngji ze źródłami ropy naftowej, obniżyły produkcję ropy naftowej do 25% prawie w stosunku do lat 1917 i 1918. Jedyne tylko Stany Zjednoczone, jako pierwszy producent światowy, nie zostały zachwiane w swej hegemonji.

Ogólny przegląd produkcji światowej w latach 1911 i 1921 ilustruje poniższa ta-

blica (według dra W. Franckenstein'a, Ztschr. f. ang. Chem. T. 37, 1924).

Produkcja światowa ropy naftowej
w 1.000 tonn:

Kraj	1911	1921
Stany Zjednoczone	29.393	74.673
Rosja	9.050	4.055
Meksyk	1.793	31.025
Indje Holenderskie	1.671	2.862
Rumunja	1.544	1.327
Indje Angielskie	903	1.091
Persja w r. 1912	80	2.321
Polska (Małopolska)	1.490	582
Japonja i Formoza (1913)	258	413
Peru	196	576
Trinidad	18	374
Niemcy	143	32
Argentyna (w 1915)	76	277
Egipt	3	187
Kanada	42	30
Wenezuela (w 1914)	2	171
Włochy	10	5
Inne kraje (w 1913)	56	159

L. S.

Co się dzieje w Polsce?

Wybrzeże Polskie. Jak niesłychanie Polska jest upośledzona pod względem wybrzeża morskiego, ilustrują cyfry następujące:

We Francji 1 km wybrzeża wypada na 193 km² powierzchni kraju, w Niemczech na 295 km², na Litwie na 470 km², w Rosji europejskiej, najbardziej kontynentalnym kraju Europy, na 1150 km², natomiast w Polsce na 2.720 km²; innymi słowy stosunek ten w Polsce jest 14 razy gorszy, niż we Francji, 9 razy gorszy niż w Niemczech, sześciokrotnie gorszy od Litwy; a prawie 2½ razy ujemniej przedstawia się, niż w najkontynentalniejszym państwie europejskim. Z.

Długość granic państwa Polskiego. Granice Polski nie zostały jeszcze zmierzone w terenie na całej swej

rozciągłości. Rozgraniczenie w terenie zostało przeprowadzone w całości tylko na trzech odcinkach: sąsiadujących z Niemcami, Gdańskiem i Sowietami. Dlatego też prawdziwej długości granic Polski jeszcze nie znamy, a wszelkie, dotąd publikowane cyfry, uzyskane na podstawie pomiarów na mapie, dają wartości, w mniejszym lub większym stopniu przybliżone. Znamy z publikacji następujące cyfry, mające oznaczać długość granic Polski: 3.980, 4.200, 4.771, 4.800, wreszcie 5.116 km. Te znaczne różnice wskazują, jak błędne rezultaty można otrzymać z pomiaru na mapie.

Ostatnio w Instytucie Geograficznym Uniwersytetu we Lwowie przeprowadzono pomiary granic na mapach o bardzo dużej podziałce, największej, na jakiej istnieją

granice Polski wkreślone. Po przeprowadzeniu kontroli i koniecznych poprawek, otrzymano następujące wartości (podane tu w zaokrągleniu):

Granice	km. l. j.	długości całej granicy
polsko-sowiecka	1.410	26·8 ⁰ / ₁₀
polsko-rumuńska	350	6·7 ⁰ / ₁₀
polsko-czeska	920	17·4 ⁰ / ₁₀
polsko-niemiecka	1.660	31·6 ⁰ / ₁₀
polsko-gdańska	140	2·6 ⁰ / ₁₀
polsko-litewska	520	9·9 ⁰ / ₁₀
polsko-łotwska	120	2·3 ⁰ / ₁₀
wybrzeże	140	2·7 ⁰ / ₁₀
Razem	5.260 km.	

Stąd widać, że z Niemcami, Sowietami i Cz.-Słowacją graniczy Polska na $\frac{3}{4}$ całej swej granicy; natomiast na wybrzeże wypada tylko nieco więcej niż $\frac{1}{10}$ część całej granicy. Z.

O polskich stacjach górskich.
W związku z notatką, jaka się ukazała pod powyższym tytułem w zes. 4 P. i T. uważam za pożyteczne dodać, że poza miernymi zresztą stacjami tatrzańskimi, wliczonemi w owej notatce, działają jeszcze w Polsce dwie stacje górskie pierwszorzędnej jakości. Przedewszystkiem więc stacja na szczycie Łysiny (912 m) w Beskidach zachodnich, astronomiczna i meteorologiczna, założona staraniem Obserwatorium krakowskiego (przejęta obecnie przez Narodowy Instytut Astronomiczny), prowadzi od połowy 1922 r. systematyczne obserwacje astronomiczne i meteorologiczne, i jako taka może być uważana za jedną z najważniejszych naszych placówek naukowych w górach. Pomimo krótki stosunkowo okres funkcjonowania stacji zostały już opracowane niektóre materiały, przez nią zebrane a dotyczące warunków klimatycznych i meteorologicznych w Beskidach Zachodnich. W dziedzinie astronomji stacja prowadzi systematyczne obserwacje gwiazd zmiennych i zakryć gwiazd przez księżyc, a niedawno wślawiła się, jak wiadomo, odkryciem pierwszej polskiej komety przez asystenta Obs. Krak. Lucjana Orkisz, pracującego na tej stacji.

Drugą b. ważną stacją górską jest Stacja Meteorologiczna na połoninie Pożyżewskiej w pasmie Czarnohory (Karpaty Wsch.), położona na wys. 1.406 metrów, a założona i prowadzona przez personel tamże istniejącej Stacji Botanicznej. Stacja czarnohorska jest obecnie najwyższą położoną stacją obserwacyjną w Polsce i z tego względu zasługuje na szczególne zainteresowanie i poparcie. Stacja ta prowadziła spostrzeżenia meteorologiczne od r. 1905 do 1915 (w okresie wegetacyjnym maj-październik) i zebrała obfite materiały, które, opracowywane obecnie, rzucają b. ciekawe światło na swoisty charakter warunków klimatycznych w Karpatach. W czasie wojny stacja uległa zniszczeniu, lecz została odbudowana w r. 1924 staraniem Stacji Botaniczno-Rolniczej we Lwowie i od tego roku prowadzi znowu badania nad warunkami górskimi i ich wpływem na roślinność. W roku zeszłym na stacji tej pracowała wyprawa pirheljometryczna Instytutu Geofizyki we Lwowie, zbierając obfite materiały, dotyczące promieniowania słonecznego w Karpatach Wschodnich.

Pozwolę sobie jeszcze zwrócić uwagę na jeden szczegół notatki w której autorka żąda, abysmy poszli za przykładem Czechów i założyli obserwatorium wysokogórskie na wzór projektowanego przez nich na szczycie Garlucha. Otóż stwierdzam, że projekt górskiego obserwatorium w Polsce istnieje oddawna, tylko brak jest środków na jego urzeczywistnienie w najbliższej przyszłości. Takim polskim Garluchem będzie prawdopodobnie szczyt Howerli (2,058 m) w Karpatach wsch., nie tak, co prawda, wysoki, ale w każdym razie zapewniający korzystne pod pewnym względem warunki górskie dla prac obserwacyjnych. W lecie r. z. były już dokonywane na szczycie Howerli orientacyjne spostrzeżenia przez uczestników wyprawy pirheljometrycznej. Prace przygotowawcze w kierunku założenia tej nowej placówki naukowej są w toku i jest nadzieja, że przy poparciu społeczeństwa i sfer rządowych obserwatorium zostanie założone. E. Stenz.

Przebieg pogody w Polsce w marcu 1925.

Marzec 1925	Nowy Port	Poznań	Cieszyn	Kraków	Zakopane	Łódź	Warszawa	Wilno	Lwów
I dekada.									
Temp. średnia	2.7° C	2.8° C	2.9° C	3.2° C	0.3° C	1.9° C	2.2° C	-0.2° C	2.9° C
„ najwyższa	9.4° (1)	10.8° (1)	10.9° (1)	8.8° (1)	10.2° (1)	8.6° (1)	9.5° (1)	4.6° (6)	11.2° (1)
„ najniższa	-3.1° (10)	-2.0° (4,5,10)	-3.5° (10)	-3.6° (5)	-6.9° (10)	-4.2° (5)	-4.3° (5)	-5.7° (4,5)	-1.8° (10)
Suma opadu w mm . .	6.9	9.9	16.3	27.1	10.1	22.8	10.6	17.1	23.6
Ilość dni z szatą śnieżną	1	0	0	2	3	0	0	10	0
II dekada.									
Temp. średnia	-2.1°	-2.6°	-4.5°	-2.5°	-9.0°	-3.5°	-3.3°	-4.5°	-3.2°
„ najwyższa	5.7° (20)	3.2° (20)	4.2° (20)	4.8° (19)	2.2° (20)	1.5° (15, 19, 20)	3.1° (20)	1.6° (19, 20)	3.6° (20)
„ najniższa	-9.0° (12)	-1.4° (17)	-17.8° (18)	-8.7° (18)	-22.0° (18)	-12.8° (18)	-15.7° (18)	-13.0° (17)	-9.6° (19)
Suma opadu w mm . .	6.0	14.9	17.4	1.3	20.6	11.4	7.7	0.9	1.5
Ilość dni z szatą śnieżną	7	4	10	2	10	10	10	10	0
III dekada.									
Temp. średnia	3.1°	3.7°	4.8°	5.7°	0.6°	3.5°	4.3°	2.1°	4.8°
„ najwyższa	8.0° (22)	14.5° (27)	19.6° (26)	20.4° (26)	13.1° (26)	13.7° (27)	13.9° (28)	13.5° (28)	16.1° (28)
„ najniższa	-0.9° (31)	-2.7° (30)	-2.8 (31)	-1.0° (30)	-9.0° (31)	-3.3° (30)	-1.2° (31)	-4.5° (31)	-2.0 (30, 31)
Suma opadu w mm . .	5.8	3.8	20.9	6.3	12.3	8.7	8.7	15.1	1.0
Ilość dni z szatą śnieżną	0	1	4	0	6	2	3	4	0
Temp. średn. za miesiąc .	1.3°	1.4°	1.2°	2.2°	-2.6°	0.7°	1.2°	-0.8°	1.6°
Odch. od średn. wiel. .	+0.1°	-1.1°	-1.6°	-0.4°	-1.8°	-0.7°	-0.2°	+0.2°	0.0°

Miesiąc marzec rozpoczął się w Polsce pogodą zmienną. Nocą notowano często przymrozki, a śnieg, który padał naprzemiennie z deszczem, zdołał utworzyć miejscami szatę śnieżną. Opady w ciągu pierwszej dziesięciodniówki były częste i miejscami dość obfite (południowa Polska). Do powstania spóźnionej szaty śnieżnej przyczyniły się zwłaszcza opady śnieżne z dnia 10-go marca i dni następujących. Początek zatem drugiej dziesięciodniówki nosił charakter pogody zimowej, tembardziej, że po znaczniejszych opadach śnieżnych temperatura zaczęła znacznie spadać, a po wypogodzeniu się w dniu 17-ym, mrozy dosięgły miejscami kilkunastu stopni. Najzimniejszymi dniami miesiąca, a prawie i całej zimy tegorocznej, były trzy przedostatnie dni drugiej dekady marca. Dopiero spadek ciśnienia barometrycznego w dniu 20-ym przyniósł ocieplenie, odwilż i opady przeważnie deszczowe, które stopiły znaczną część szaty śnieżnej. Temperatura wzrastała dość szybko, aż do dnia 27 i 28-go, w których osiągnęła wartości najwyższe dla marca. Szata śnieżna pod wpływem ciepła i deszczów znikła zupełnie w dniu 24-ym, a następane dni były suche i ciepłe. Dopiero w końcu miesiąca wystąpiły znowu znaczniejsze opady, wskutek czego śnieg pokrył okolicę puszczy Białowieskiej i pogórze karpaccie warstwą zresztą cienką i naogół nietrwałą.

W całości marzec tegoroczny był znacznie chłodniejszy od lutego, a jego temperatura średnia nie osiągnęła przeważnie wartości wieloletniej, pozostając znacznie poniżej, zwłaszcza w dziedzinach górskich. Opady w marcu, pomimo swej częstości, były w sumie dość skąpe. Niedobór w stosunku do średniej dwudziestoletniej wynosił od 10% na południu Polski do 45% nad Bałtykiem. Jedynie Wileńszczyzna miała nadmiar opadów, wynoszący około 30%.

Sl. K. B.

Międzynarodowa Mapa Świata.

W związku ze wzmianką o tej mapie, zamieszczoną w zesz. I b. r., str. 31, przesyła nam Wojsk. Inst. Geograficzny szczegółowe dane o swych pracach na tem polu, które chętnie pomieszczymy:

„We wrześniu 1924 r. Polska przystąpiła do opracowania 4 arkuszy Międzynarodowej Mapy Świata (ark. Warszawa, Kraków, Lwów, Wilno). Arkusze te obejmują obszar Polski z wyjątkiem zachodniej części województwa pomorskiego i województwa poznańskiego, które znajdują się na arkuszach Berlin, Praha.

Dotychczas Wojskowy Instytut Geogra-

liczny opracował arkusz Warszawa i połowę ark. Kraków, które to arkusze będą wydane w roku bież. Arkusz Lwów i Wilno oraz pas obejmujący woj. poznańskie i zachodnią część woj. pomorskiego, celem otrzymania mapy całościowego obszaru państwa polskiego, zostaną wydane w roku 1926.

Wypada zauważyć, że dotychczas sąsiedzi nasi nie wydali jeszcze żadnego arkusza Międzynarodowej Mapy Świata. Czesi w r. 1921 przystąpili do opracowania arkuszy Praha i Kraków, z których pierwszy jest dopiero na ukończeniu, zaś arkusz Kraków odstąpili Polsce zeszłego roku*.

Ruch naukowy i organizacyjny.

Międzynarodowy Kongres antropologiczny w Pradze. Triumf nauki polskiej. W dniach 14—21 września 1924 odbył się 2-gi Kongres, zorganizowany przez Międzynarodowy Instytut Antropologiczny. Wzięli w nim udział uczeni z Czechosłowacji, Francji, Polski, Jugosławji, Szwajcarii, Rosji, Włoch, W. Brytanji, Stanów Zjednoczonych, Holandji i Rumunji.

Streściny sprawozdanie, umieszczone w „La Géographie“ przez sekretarza Kongresu, p. Delfontaines, ono bowiem najlepiej ilustruje stanowisko nauki polskiej na Kongresie. W siedmiu sekcjach przedstawiono szereg referatów, z których sprawozdawca cytuje dwadzieścia, posiadających znaczenie ogólne i geograficzne. Wśród owych 20 referatów spotykamy 8 referatów polskich, a więc odsetek, jakim żaden wielki naród nie mógł się poszczycić. Były to referaty: Czekanowskiego, Talki-Hryniewiczza, Stołyhwy, Mydlarskiego, 2 referaty Poniatowskiego, Kostrzewskiego, Moszyńskiego. Z tego 4 referaty poświęcone były zagadnieniom polskim, inne kwestjom ogólnym. Z.

Drugi ogólny Zjazd Międzynarodowej Unji geodetycznej i geo-

fizycznej w Madrycie. W październiku zeszłego roku odbył się w Madrycie Zjazd Unji, drugi od czasu jej zorganizowania; pierwszy odbył się w Rzymie w r. 1924. Brali w nim również udział przedstawiciele Polski. Czynne były następujące sekcje: geodezji, meteorologii, magnetyzmu i elektryczności ziemskiej, oceanografji, seismologii, wulkanologii i hydrologji.

Na pierwszym ogólnym zebraniu rozpatrywano propozycję Unji geograficznej w kwestji rozwiązania projekcji równoległościowej dla mapy świata, ważnej dla lotnictwa i seismologii.

W sekcji geodezji przedstawiono sprawozdanie z prac geodetycznych, prowadzonych w Afryce od Cape Town po Kairo i w Europie od oceanu arktycznego po Egipt. Te prace, w związku z badaniami, prowadzonymi od Syjamu przez Indie Holenderskie aż po Australję, mają być w najbliższych latach ukończone i mogą przynieść cenne wiadomości o kształcie geoidu ziemskiego.

W. Bowie przedstawił stan badań nad izostazją, zwracając uwagę na doniosłość zagadnienia zarówno dla geodezji i geolizyki, jak i geologii. Tylko zbiorowe prace

wszystkich państw nad pomiarem grawitacji, przedsiębrane zarówno na oceanie, jak i na kontynencie, mogą sprawę ostatecznie wyświełcić. Ogromnie cennego materiału dostarczyły dla sprawy rozmieszczenia grawitacji pomiary dra Meinesga z Holandji, który wykonał badania na przestrzeni od Holandji przez cieśninę Gibraltarską, morze Śródziemne, morze Czerwone, oc. Indyjski aż po Indje Holenderskie.

W sekcji seismologicznej zainteresowanie skupiło się oczywiście około ostatniego wielkiego trzęsienia ziemi w Japonji. Delegat japoński Matsuyama przedstawił zbiorowe sprawozdanie z prac około zbadania szcze-

głów trzęsienia. W zatoce Sagami Bay dno podniosło się w jej północnej części o 150 m, w południowej zapadło się o 100 m. Te dwa obszary były przedzielone wąskim pasem o kierunku NW-SE. Zwrócono uwagę na znaczenie stałych pomiarów grawitacyjnych i triangulacyjnych w obszarach seismicznych i wulkanicznych; pomiary te mogą wyświełcić wiele spraw, jak np. w Kalifornji, gdzie triangulacja wykazała stateczne ruchy skorupy ziemskiej.

Sekcja meteorologii uchwaliła wydawanie dziennych map pogody dla półkuli południowej. Organizacją ma się zająć międzynarodowy Komitet meteorologiczny. Z.

Książki, które warto czytać.

Dyakowski B. **Nasze ptaki wędrówne.** Wyd. II, z ryc. Str. 48. M. Ćrct, Warszawa.

W broszurze tej znajdujemy trzy popularne opowiadania przyrodnicze, o wędrówkach ptaków wogóle, o ciągach wiosennych i jesiennych naszych ptaków, zaopatrzone w 25 wizerunków omawianych ptaków. Ciągi wiosenne już się zbliżają; nazwisko autora, znakomitego popularyzatora wiedzy przyrodniczej, najlepiej poleca tę pożyteczną książkę.

Wład. Dzierżyński. **Podręcznik chorób nerwowych.** Cz. I. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa, 1925.

Podstawą neuropatologii jest anatomja i fizjologia układu nerwowego, oraz pewne prawa ogólnej patologji, jednakowoż te dziedziny nauk biologicznych są omawiane w specjalnych podręcznikach. Stosunki anatomiczne układu nerwowego są bardzo zawiłe; nawet obeznani z niemi są często zmuszeni zaglądać do odpowiednich podręczników dla dokładnego przypomnienia sobie szczegółów. Dlatego też uważano za stosowne umieścić we wstępie dane z anatomji opisowej z wyliczeniem torów i osrodków nerwowych. Symptomatologia chorób

nerwowych jest wstępem do neurologji szczegółowej. Zespoły kliniczne składają się z objawów, których mechanizm powstania bywa rozmaity; rozpoznanie cierpienia, a zatem i racjonalne leczenie, polega zawsze na prawidłowym zrozumieniu tych objawów. Wobec powyższego ogólna część podręcznika zawiera rozbiór poszczególnych czynności układu nerwowego z równoczesnem omówieniem ich zaburzeń, które obserwujemy u chorych. Część ogólna zawiera: przyczyny powstania chorób nerwowych, dziedzinę ruchową, dziedzinę czuciową, narządy zmysłów wyższych, mowę, zaburzenia odżywcze i narządów wewnętrznych na tle nerwowem, ogólny plan badania, podstawy rozpoznawania chorób nerwowych.

Ogólne zasady terapii chorób nerwowych są podstawą leczenia poszczególnych przypadków, gdyż szablonowo nie można leczyć pacjentów, cierpiących nawet na tę samą chorobę, wobec różnic osobistych ustroju. Terapia ogólna w podręczniku zawiera leczenie chirurgiczne, ortopedyczne, mięsieniem, ćwiczeniami, elektrycznością, wodą i ciepłem, świetlne, balneologiczne, dietetyką farmakologiczne i psychiczne. Wo-

bec rozbieżności poglądów na psychoterapię przytacza autor najważniejsze poglądy doby obecnej z tej dziedziny.

D. W.
Stanisław Kalinowski. „Fizyka“. Tom II. Str. 231. — Wydawnictwo M. Arcta, Warszawa, 1925. Ukazanie się książki prof. Politechniki warszawskiej, St. Kalinowskiego, doświadczonego i poważnego pedagoga, należy powitać z radością. Nazwisko autora mówi za siebie i daje gwarancję ścisłości naukowej.

Treścią tomu drugiego jest nauka o głośnię i promieniowaniu. Książka jest przeznaczona dla uczniów szkół średnich, a więc obejmuje zakres, ustanowiony przez urzędowy program Min. W. R. i O. P. Napisana jest żywo i barwnie, za mało jednak uwzględnia nowe zapatrywania na dziedzinę zjawisk świetlnych.

W. G.
Władysław Michalski. **Pracownia fizyczna i chemiczna w szkole średniej**. Z 147 ilustracjami, str. 148. Książnica-Atlas. Lwów—Warszawa 1925.

Jeżeli dla t. zw. „teoretycznego“ wykładania fizyki w szkole średniej ogólnokształcącej istnieją już tak dobre podręczniki, jak „Nauka fizyki“ profesorów W. Natanson i K. Zakrzewskiego, „Fizyka“ prof. St. Kalinowskiego, to w dziedzinie praktycznej przed ukazaniem się książki p. Władysława Michalskiego nie było nic odpowiedniego. To sprawiało, że program ministerjalny, zbudowany na wymaganiach nowoczesnej metodyki i dydaktyki, napotykał na ogromne trudności przy wprowadzaniu go w życie, a to dlatego, że nauczyciel przyzwyczajony do innych metod, nie posiadając praktycznych wskazówek, stanął przed trudnościami niekiedy nieprzewidywanymi przy wykonaniu przepisów ministerjalnych. Tę lukę wypełnia wyżej wspomniana książka, której zeszyt wstępny części 1-ej został niedawno wydany przez Książnicę-Atlas. Część pierwsza przeznaczona jest dla nauczyciela, zaś część druga dla uczniów. Dalsze zeszyty cz. I i cz. II niestety nie ukazały się dotąd. Treść zeszytu wstępnego cz. I-ej jest następująca:

Rozdz. I. Organizacja nauczania fizyki i chemii w szkole średniej.

W rozdziale tym autor podaje: zasadnicze fazy nauczania fizyki i chemii, rolę i znaczenie pracowni i pokazów przy nauczaniu fizyki, organizację pokazów i ćwiczeń.

Rozdz. II. Urządzenie oddziału fizyczno-chemicznego.

1. Rozkład, urządzenie i przeznaczenie poszczególnych ubikacji i t. d.;

2. Urządzenie kanałów i szaf wyciągowych;

3. Zaopatrzenie pracowni w wodę i ścieki;

4. Źródła ciepła;

5. Źródła prądu.

Rozdz. III. Technika doświadczalna obejmuje:

1. Warsztat pracowniany;

2. Naczynia;

3. Obróbkę szkła;

4. Rurki kauczukowe, krany, zaciski i korki;

5. Doświadczenia z gazami;

6. Odczynniki chemiczne;

7. Przepisy ogólne, warunkujące poprawny przebieg doświadczeń. Środki zaradcze i konieczne ostrożności;

8. Literatura.

Z podanego krótkiego spisu rzeczy wiadać, że materiał, zawarty w zeszycie wstępnym, odda wielkie usługi nauczycielom fizyki i chemii. Odkładając bardziej szczegółowe omówienie tej książki do ukazania się następnego zeszytu, musimy już tu podkreślić, że nauczyciele fizyki i chemii mają za co być wdzięcznymi tak autorowi jak i Książnicy-Atlasowi za wydanie tak potrzebnej książki. Z niecierpliwością oczekujemy dalszych zeszytów.

M. P.
Nauka Polska. Jej potrzeby, organizacja i rozwój. Tom V.

Ukazał się nowy rocznik Kasy Mianowskiego (Instytutu popierania twórczości naukowej) za r. 1924, z kolei piąty. Pierwsze dwa tomy zawierały odpowiedzi około stu uczonych polskich na ankietę Kasy Mianowskiego o potrzebach polskiej nauki; tom trzeci zawierał pamiętnik Zjazdu, zwo-

lanego przez Kasę Mianowskiego w Warszawie w r. 1920, dla rozważenia szeregu zagadnień organizacyjno-naukowych w celu wyjaśnienia roli nauki w życiu narodowym i jej potrzeb, a zarazem dla stworzenia planu popierania nauki przez społeczeństwo i państwo. Tomy IV i V są już tomami czasopisma periodycznego; jest to organ poświęcony systematycznemu badaniu życia nauki naszej w odrodzonej Polsce, jako jednego z najważniejszych czynników nowoczesnego życia narodowego. Uprawa nauki tem aktualniejszą kwestją jest dla nas, że musimy odrobić zaległości niewoli i podążyć za ruchem światowym.

Rocznik Kasy, począwszy od tomu IV, zawiera stałe rubryki.

W rubryce naczelnej, poświęconej badaniu nauki, rozważane są zagadnienia teoretyczne. W tomie V mieści ona artykuł prof. Znanickiego p. t. „Przedmiot i zadania nauki o wiedzy“ o nowej gałęzi nauki, którą możnaby nazwać „naukoznawstwem“.

Następna rubryka (potrzeby nauki) zawiera rozważania jedenastu profesorów, z prof. F. Bujakiem na czele, na temat: Co Polska traci skutkiem niedostatecznego uprawiania nauki?

Trzecia rubryka zajmuje się życiem

nauki na prowincji, poza miastami uniwersyteckimi. Przynosi ona wiadomości z Płocka, Torunia, Przemysła i Sandomierza.

Dalej spotykamy wiadomości o ruchu organizacyjno-naukowym, poświęconym sprawie badania fizjografji Polski, muzeologii oraz sprawie kontaktu niezbędnego nauki z oświatą.

Potem następują artykuły z historii organizacji nauki w Polsce (przez L. Birkenmajera, A. Fischera i St. Kościakowskiego).

Dalsza rubryka obejmuje sześć artykułów o organizacji nauki zagranicą: we Francji, Włoszech, Danji, Finlandji, Czechach i Anglii.

Tom zamyka kronika o nowopowstałych organizacjach naukowych, o oliarności społeczeństwa na rzecz nauki, o subwencjonowaniu nauki przez państwo i t. p.

Na końcu zamieszczone skorowidze: rzeczowy i nazwiskowy, ułatwiają czytelnikowi korzystanie z obfitej treści tomu. Wreszcie dodana została, jak i w tomie IV, broszura francuska, streszczająca na 30 stronach tom V „Nauki“ dla użytku zagranicy.

Tom VI „Nauki“ za rok 1925 w podobnym układzie przygotowuje się już do druku.

Przegląd czasopism.

Akwarjum i Terrarjum. Z inicjatywy Warszawskiego Towarzystwa Akwarjów i Terrarjów (ul. Jezuicka 4 — Muzeum Pedagogiczne) powstaje w Polsce pierwsze specjalne pismo, poświęcone zamiatowaniu do akwarjów i terrarjów.

Zagranicą podobne pisma egzystują już oddawna, ciesząc się należytem poparciem, powstanie więc u nas tego rodzaju wydawnictwa należy podkreślić z uznaniem, nie szcędząc słów zachęty pod adresem zarówno inicjatorów, jak i wydawców.

Nowe to czasopismo pod tytułem „Akwarjum i Terrarjum“ może sprostać nie tylko oddawna odczuwanej przez szerokie koła miłośników potrzebie podobnej publikacji, lecz nadto w niemałym stopniu przyczynić się do krzewienia wśród szkolnej młodzieży zamiatowania do nauk przyrodniczych.

Zamieszczane w nim spostrzeżenia i opisy mogą być również materialem pożytecznym dla prac naukowych.

Adres Administracji: Warszawa, ul. Bednarska 9, tel. 216-54.

Auto. Organ Automobilklubu Polski, Warszawa, Ossolińskich nr. 6, z dnia 20 marca r. b.

Ostatni numer „Auto“, nie ustępując poprzednim pod względem szaty zewnętrznej, posiada jeszcze ciekawszą treść. W numerze powyższym podano mianowicie dwa nadzwyczaj ciekawe artykuły: „Jak obudzić żeglugę na rzekach polskich“ Mn. — i „Rzut oka na czołgi powojenne“ kap. J. Kuszelewskiego.

Obydwa bardzo bogato ilustrowane omawiają tematy naogół do tej pory w prasie naszej, nawet fachowej, nieporuszane, mianowicie użycia na rzekach naszych ślizgowców, oraz najnowszych udoskonaleń w budowie czołgów wojennych.

Prócz tego numer zawiera szereg drobniejszych artykułów i bogatą kronikę samochodową. Pod względem więc oryginalnej treści i wyglądu zewnętrznego „Auto“ nie ustępuje dziś zupełnie podobnym czasopismom zagranicznym, a stanowczo stoi na czele naszej prasy fachowej i sportowej.

Czuj Duch. Miesięcznik młodzieży harcerskiej.

Nr. 2 zawiera: Bernarda Chrzanowskiego — „Tuchanowicza a cela Bazyljanów“, R. Baden-Powella — „Włóczęgę ku szczęściu“, „Co się dzieje w wsi“, „Harcerskie gościńce“, E. T. Setona — „Małego Niedźwiadka“, „Dobre książki“, „Najstarszą drużynę Rzeczypospolitej“, „O handlu i kramach harcerskich“, „Sport“ i bogatą kronikę życia harcerskiego.

Nr. 3 zawiera następujące artykuły: „Musimy zdobyć przyjaciół“, „Co się dzieje w wsi“, wiersz Kasprowicza „Gawędę harcerską w czerwonej sali w pałacu Działyńskich w Poznaniu“, „Bieg na przelaj“, oprócz w dalszym ciągu umieszczanych a niezwykle trafnie dobranych tłumaczeń R. Baden-Powella i Setona oraz znakomicie ujętych wskazówek Starego Kupca.

Pismo przedstawia się dodatnio i jest dość bogato ilustrowane.

W każdym nowym numerze widać dążenie do podniesienia poziomu pisma pod każdym względem.

Łowiec. Lwów, ul. Ossolińskich 11, III p., Nr. 4 z b. r. wyszedł i zawiera:

Seweryn Krogulski: Pół wieku c. d. — Stanisław Barabasz: Kłusownicy i zwierzyzna w Tatrach c. d. — Inż. Mieczysław Beill: Wilki w Karpatach, dokończenie. — Szlachta drobna na Polesiu z pamiętników i notat ś. p. J. Gluzińskiego. — Jerzy Potocki: Awifauna Sudanu c. d. — Władysław Czerniejewski: Czterdzieści lat myślistwa w stepach i puszczech c. d. — Korespondencje. — Sprawy M. T. Ł. — Nadesłane (Kurs rybacki). — Wielka Wszechpolska Wystawa Psów rasowych. — Notatki bibliograficzne.

Skaut. Kwietniowy numer czasopisma harcerskiego, wychodzącego we Lwowie, zasługuje począwszy od zewnętrznej szaty na baczną uwagę. — Treść numeru rozpoczyna artykuł powitalny na V Zjazd Walny, który 17 i 18 b. m. obradował we Lwowie, poczem szereg artykułów poświęca redakcja św. Jerzemu jako patronowi skautingu, wysnuwając z legendy o św. Jerzym szereg wskazówek dla dzisiejszej chwili dla umotywowania piątego prawa harcerskiego. — Szczególniej pełen głębokich wskazań jest artykuł dha Strumilly. — Artykuł p. t. „Rocznice“ daje temat do pogadanek historycznych na kwiecień. — Rozprawka p. t. „O kolebkę naszego ruchu“ pragnie dowieść, że Lwów zapoczątkował ruch harcerski na ziemiach polskich przed 15 laty.

Dokończenie nowelki „Obrzydliwa historia“ — „Sprawozdanie z letnich wędrówek“, — artykuł techniczny „Jak budować namiot“. — „Wiadomości harcerskie“. — „Dział sportowy“. — „Z naszego życia“ i t. p. dopełniają całości numeru.

Nie brak i aktualnej wierszowanej zagłędy do wycieczek, oraz programu szczegółowego Walnego Zjazdu dla informacji czytelników.

Numer bardzo starannie ułożony zdobi szereg rycin i ilustracji. — Na pierwszy plan wybija się winieta tytułowa ze św. Jerzym, walczącym ze smokiem. — Brać harcerska powinna swoje pismo czytać jednym tchem.

„Skaut“ jest pismem, które zainteresować może wszystkich młodzież i nawet dla starszych może być sympatyczną lekturą.

Władze szkolne powinny „Skauta“ polecić dla czytelników szkolnych, a rodzice powinni go zaprenumerować dla swoich dzieci, jeśli dbają dla nich o zdrową lekturę.

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

Akumulacja — osadzanie luźnego materiału skalnego (żwiru, piasku, namułu) na powierzchni ziemi.

Bródza Rolanda. Mózg człowieka posiada powierzchnię pośladowaną na zwoje (*gyri*) i bródzy (*sulci*). Bródza Rolanda (*sulcus centralis*) jest to bródza poprzeczna, przebiegająca mniej więcej na wysokości ciemienia. Przed nią mieszczą się ośrodki ruchowe, za nią ośrodki czuciowe.

Denudacja — zespół procesów, niszczących i obniżających powierzchnię ziemi (wietrzenie mechaniczne i chemiczne, spłókiwanie przez wodę deszczową, obsuwanie się materiału luźnego po stokach i t. d.).

Dźwigary — są to walcówki profilowane, używane do konstrukcji żelaznych, jak np. budowa mostów.

Erozja — proces niszczenia powierzchni ziemi przez wodę, pozostającą w ruchu (płynącą, poruszaną wiatrami — wodę morską).

Geodezja — stosowana geometria, zajmująca się obliczaniem położenia geograficznego punktów na powierzchni ziemi, dla uzyskania danych co do kształtu i wymiarów ziemi.

Geofizyka — zajmuje się zjawiskami fizycznymi w obrębie kuli ziemskiej oraz bada prawa, wedle których dokonują się procesy fizyczne w kuli ziemskiej.

Krętałtówka — jest to walcówka (p. niżej) profilowana jak szyny i t. p.

Naczelné. (*Primata* lub *Primates*). — Rząd ssaków obejmujący małpy. Jako rodzina należą do rzędu tego Człeko-kształtne (*Antropomorphae*), obejmujące najwyższe małpy (Szympons, Goryl etc.) i człowieka (*Homo sapiens*).

Pirheljometrja. Badania i pomiary (przy pomocy stosownych przyrządów) natężenia promieniowania słonecznego.

Równowaga hydrostatyczna — polega na dążności powierzchni cieczy, podlegającej jedynie sile przyciągania, do przybrania kształtu płaszczyzny poziomej.

Seismologja — nauka o trzęsieniach ziemi i procesach, trzęsieniom towarzyszących.

Walcówka. Blok żelazny zostaje przez obróbkę pod walcami zamieniony na żelazo wstęgowe, zwane walcówką.

Zendra. Utlenione (spalone) żelazo, odpadające podczas obróbki kuźniczej, t. j. kucia, walcowania i t. p.

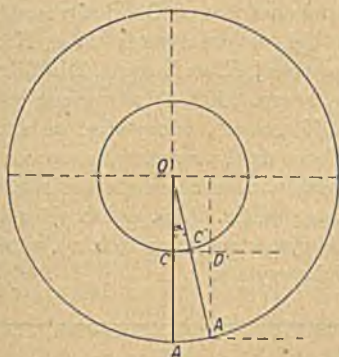
Varia.

Rozwiązanie zadania konkursowego. Na zadanie konkursowe, umieszczone w zeszycie III „Przyrody i Techniki“, otrzymaliśmy 51 odpowiedzi, z tych

jednak tylko kilka posiadało znośną formę matematyczną. Pozostałe albo ograniczyły się do stwierdzenia faktu, że $2\pi R$ zależy od R , albo poprzestały na logicznych wy-

wodach, że $2\pi R \neq 2\pi r_n$. Takich rozwiązań nie można uważać za właściwe, odpowiedź bowiem na zadanie matematyczne powinien być dowód matematyczny.

Za najodpowiedniejsze i najprostsze zarazem rozwiązanie uważamy dowodzenie



Ryc. 110.

p. M. Presburgera, które w uproszczonej nieco formie podajemy poniżej.

Obracajmy koło A o bardzo mały kąt α tak, aby łuki AA' i CC' można było uważać za odcinki prostej. Ponieważ koła A i C są sztywnie z sobą złączone, punkt C' musi się przesunąć (przeslizgnąć) od C do D' . Z rysunku mamy $C'D' = AA' - CC'$, zaś $CD' = AA' = CC' + C'D'$.

Ponieważ $\Sigma AA' = 2\pi R$, $\Sigma CC' = 2\pi r$, a więc $\Sigma C'D' = 2\pi(R - r)$. Widzimy więc, że $2\pi R = 2\pi r + 2\pi(R - r)$ ponieważ $\Sigma AA' = \Sigma CC' + \Sigma C'D'$. Ogólnie więc

$$2\pi R = \underset{\text{(toczenie)}}{2\pi r_n} + \underset{\text{(ślizganie)}}{2\pi(R - r_n)},$$

a nie jak podano błędnie:

$$2\pi R = 2\pi r_n.$$

Trafne rozwiązania nadesłali: Pp. 1) Paweł Bąk Szczepanów (Podhajce), 2) J. Gliksmánówna — Łódź, 3) J. Jakubowski — Warszawa, 4) J. Janas — Cieszyn, 5) M. Lejewski — Suwałki, 6) J. Leszczyński — Suwałki, 7) J. Ludwiński — Olkusz, 8) Marja Marconi — Poznań, 9) M. Presburger — Warszawa, 10) Por. Spychała — Kraków, 11) M. Świerczyński — Konin, 12) B. Zboiński — Warszawa.

Nagrody otrzymali: Pp. Paweł Bąk, Marja Marconi, M. Świerczyński.

Redakcja prosi wylosowanych o zawiadomienie, jakie książki sobie życzą.

Do P. T. Czytelników. Zwracamy się do naszych Czytelników w Polsce z prośbą o łaskawe dostarczenie lub podanie źródła otrzymania *złotwi* (Emys europea). Użyte byłyby one do badań naukowych w Zakładzie chemji fizjologicznej Uniw. J. K. we Lwowie. Koszta nabycia i transportu zwraca Zakład chemji fizjologicznej.

Skrzynka redakcyjna.

P. A. B. w Częstochowie. Wyjaśnienie na pytanie pierwsze, dotyczące sposobu obliczania wartości zbroczenia znamionnego (σ), znajdzie Pan w artykule dra Bykowskiego, p. t.: *Metoda szeregów w biologji* (Przyroda i Technika Z. 10, grudzień 1923, str. 628 i 629), względnie w pracy tegoż autora p. t.: *Matematyczne podstawy biologji* (Biblioteka Przyrody i Techniki T. 8, str. 29). Tam też w notce podano istotę i sposób obliczania ewentualnej poprawki. (NB. W wspomnianym zeszycie *Przyrody i T.* należy na str. 628

w w. 2-im od dołu poprawić słowo „jednak“ na „jednostek“).

Co się tyczy pytania drugiego, to właściwie odpowiedź znajduje się w cytowanym niżej ustępie formuły, może jednak dokładniejsze omówienie przykładu rzecz lepiej wyjaśni: n oznacza ilość poznanych szczegółów; w przykładzie podanym zbadano 20 uczniów, więc $n = 20$. Badanych zestawia się w szereg od najzdolniejszego, który otrzymuje rangę 1, do najmniej zdolnego, który dostaje rangę 20: poszczególne liczby rang oznaczają wartości x . Tychże

samych 20 uczniów uszeregowano wedle wyniku świadectw szkolnych zaczawszy od najlepszych (1), skończywszy na najgorszych (20); są to angi *v*. Liczby, odnoszące się do tych samych osób, podpisujemy pod sobą. Okazuje się, że wartości odpowiednie nie zawsze są równe. I tak pierwszy z kolei był przedostatnim co do zdolności (19), a natomiast w wynikach naukowych nieco lepszym (18), najzdolniejszy, któremu więc przyznano rangę 1, w szeregu *x* miał świadectwo jedno z słabszych (15'5), zupełnie takie, jak jeden z najsłabszych pod względem zdolności uczeń, czwarty od końca, który więc w szeregu *x* otrzymał rangę 17. Natomiast najlepsze świadectwo, a więc rangę 1

w szeregu *y*, otrzymał uczeń 3 pod względem zdolności (*x*), gdy zaraz następny z kolei 4 z powodu lenistwa miał najgorsze świadectwo, a więc w szeregu *y* otrzymał rangę 20.

L. B.

Rółko przyrodnicze gimn. im. Hoffmanowej w Warszawie. O życiu i działalności Prof. Dr. B. Dybowskiego można się poinformować: 1) w Kronice Uniwersytetu J. K. we Lwowie, 2) w Wszecznictwie, roczn. 1903, 3) w szeregu roczników „Kosmosu“, poczynając od r. 1882.

Redakcja dzieł powyższych wypożyczyć nie może, ponieważ ich nie posiada. Dostać mogą je Sz. P. P. w którejś z większych bibliotek warszawskich, np. w bibliotece Uniwersytetu.

Redakcja.

Składki na dar narodowy dla Marji Skłodowskiej Curie.

W dalszym ciągu złożyli: Inż. E. Wilukiewicz 10 zł., K. Justian 2 zł., F. Szybalski 1 zł., W. Niemiec 1 zł., J. Czuzak 1 zł., J. K. P. 2 zł.