

P.2460/30



PRZYRODA i TECHNIKA

ROK IX

PAŹDZIERNIK 1930

ZESZYT 8

MIESIĘCZNIK, WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
NAKLAD SP. AKC. KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W. LWÓW-WARSZAWA
ADMINISTRACJA : LWÓW, CZARNIECKIEGO 12.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika (Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Lwów, Poznań, Sosnowiec, Warszawa, Wilno). Delegat Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika i przewodniczący Komitetu Redakcyjnego prof. E. Romer, wiceprzewodniczący prof. M. Siedlecki. Redaktor dr. M. Koczwara.

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia.

ADRES REDAKCJI:

Dr. M. Koczwara.

Katowice, Województwo, Wydział Oświecenia Publicznego.

ADRES ADMINISTRACJI:

Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12.

P. K. O. 149 598.

Prenumerata roczna zł. 8·40.

Składy główne:

KSIĄŻNICA-ATLAS, Oddział w Warszawie, ulica Nowy Świat l. 59.
KSIĘGARNIA św. WOJCIECHA, Poznań, plac Wolności 1, Lublin i Wilno.
GEBETHNER i WOLF, Kraków, Rynek główny l. 23. — LUDWIK
FISZER, Katowice, Poprzeczna 2, i Łódź, Piotrkowska 47. — R. JASIELSKI,
Stanisławów. — W. UZARSKI, Rzeszów.

Uwagi dla P. T. Współpracowników Przyrody i Techniki.

Artykuły i notatki, umieszczane w *Przyrodzie i Technice*, są honorowane w wysokości 60 zł. za arkusz druku.

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

Rękopisy nieużytkowane odsyła się tylko na wyraźne życzenie po uprzednim nadesłaniu należytości pocztowej.

TREŚĆ:

Andrzej Dunajewski: O kilku gatunkach zwierząt wymierających i wymarłych.

Dr. S. Micewicz: Cynk i jego zdobywanie.

Dr. Andrzej Łastowiecki: O filmie dźwiękowym.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Rzeczy ciekawe.

Co się dzieje w Polsce.

Ruch naukowy i organizacyjny.

Książki, które warto czytać.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

ANDRZEJ DUNAJEWSKI, Kraków.

O KILKU GATUNKACH ZWIERZĄT WYMIERAJĄCYCH I WYMARŁYCH.

W ostatnich kilku stuleciach wymarł z najrozmaitszych przyczyn szereg gatunków zwierzęcych, a inne znów znajdują się dziś niewątpliwie w momencie wymierania. Poniżej omawiamy niektóre z tych gatunków, starając się naszkicować krótko historję ich wymarcia, oraz opis wyglądu i obyczajów niektórych z tych mniej znanych zwierząt.

Jest rzeczą wiadomą, że wszystkie rasy bydła europejskiego pochodzą od jakiegoś przodka, dziś wymarłego, który zamieszkiwał w czasach przedhistorycznych, w dzikim stanie, lasy Europy i Azji. Gatunek ten posiadał prawdopodobnie kilka odmian, dziś jednak, na podstawie znalezionych kości i niedokładnych opisów trudno jest ściśle zdefiniować te odmiany i określić genealogję naszej krowy. Wiemy tylko, że protoplastą bydła nizinnego, stepowego i Frontosus był *Bos primigenius* Boj., a resztę ras wyprowadza Adametz od Tura polskiego (*Bos primigenius brachyceros*). W czasach historycznych tur zamieszkiwał głównie Mazowsze a ostatni zginął w Jak-



Ryc. 139. Żubr. *Bison bonasus* L. (wg. Nusbauma).

W tym miejscu należy wspomnieć, że w czasie historycznym tur zamieszkiwał głównie Mazowsze a ostatni zginął w Jak-

torówce mazowieckiej w r. 1627. Cezar w swoich pamiętnikach wspomina o zwierzęciu, mieszkającym wówczas jeszcze w Germanji, bardzo podobnem do bydła, o wielkich rogach, dochodzącem prawie do wielkości słonia. Oczywiście ma on na myśli tura.

Tur. — Z wyglądu podobny do bydła domowego, tylko znacznie większy, odznaczał się tur ogromnemi rogami, wyrastającemi po bokach czaszki w tylnej jej części, następnie zakrzywionemi ku przodowi i wreszcie do góry. Pokryty był krótkim, gładkim włosiem, cały barwy czarnej, tylko przez grzbiet szła jasna pręga. Podobno próbowano w Polsce krzyżować tura z krową, nie dało to jednak rezultatów, gdyż cielęta przychodziły na świat nieżywe. W XVI wieku pisze Ostroróg dla tych, którzy zakładają zwierzynice, by nie trzymali razem turów i żubrów, gdyż bardzo się biją ze sobą. Gratiani, zwiedzając w r. 1669 Prusy, jadł mięso cieląt tura i twierdzi, że nie różni się ono zupełnie od zwykłej cielęciny. O życiu tura w stanie dzikim mamy bardzo skąpe wiadomości. Pod koniec swojej egzystencji był on już prawie wyłącznie hodowany w zwierzynicach. W XV wieku był tur uważany za tak rzadkie zwierzę, że królowie polscy posyłali go jako cenny подарunek swoim przyjaciółom.

Żubr. — Lepiej znanem i więcej rozpowszechnionem, niż tur, zwierzęciem był Żubr (*Bison bonasus L.*). Zamieszkiwał on całą środkową Europę i znaczną część Azji. Już Arystoteles opisuje żubra pod nazwą „*Bonasmus*“, Plinius nazywa go „*Bison*“, a za ojczyznę jego podaje Niemcy i odróżnia wyraźnie od tura, zwanego „*Urus*“. W czasach Karola Wielkiego był żubr pospolity w górach Harzu i Saksonji. W wieku XVIII żył jeszcze w Prusach Wschodnich. Przechodził on i na terytorjum sąsiednie dzisiejszej Litwy; ostatni okaz został podobno zabity przez kłusownika koło Tylży w roku 1855. W ostatnich czasach żył pod ochroną władz w puszczy Białowieskiej, gdzie około r. 1880 było jeszcze 500 sztuk. Dziś i tam już wyginął, pozostało tylko kilka okazów w ogrodzie zoologicznym w Poznaniu. Podobno w stanie dzikim znajduje się jeszcze w małej ilości na Kaukazie. W Polsce żubr oddawna znajdował się pod opieką królewską. Hodowano go również w zwierzynicach pod Warszawą, w Ostrołęce, w Zamościu i in. W początkach w. XVIII ogólna zaraza zniszczyła większość stad żubrów w Europie. Dłużej niż w Prusach utrzymał się żubr w Siedmiogrodzie.

Na Węgrzech żubr należał do pospolitej zwierzyny. W kronice Turockiej, która była wydana za czasów króla Macieja I, znajduje się rycina, przedstawiająca króla węgierskiego, konno i z oszczepem w ręce, a w koronie na głowie, goniącego żubra. We wszystkich krajach żubr należał do królewskiej zwierzyny, a potem, gdy stał rzadszy, podobnie jak tur, służył jako cenny podarunek.

Od bydła i tura różni się żubr swoim wyglądem znacznie. Rogi ma krótkie, osadzone na przodzie czaszki. Ambasadur austriacki w Polsce z czasów zygmunto-wskich, Freiherr von Herberstein opisuje, że czoło żubra jest tak szerokie, że trzech dość tęgich ludzi może sięść na nim koło siebie. Podobno król Zygmunt zrobił raz taką próbę. Szyję, kark i głowę żubra pokrywa długa grzywa. Ubarwienie całego ciała jest brunatno-płowe, tylko broda, boki głowy i koniec ogona czarniawe. Długość ciała dochodzi do 350 *cm*, wysokość do 180 *cm*.

Polowanie na żubra należało zawsze do niebezpiecznych i wymagało dużej zręczności. Juliusz Cezar wspomina, że zabicie żubra albo tura przynosiło wielką sławę. Bronią, używaną na żubra, był oszczep. Rycerze średniowieczni atakowali zwierzę konno, zwykli myśliwi pieszo. Przy tego rodzaju polowaniach używano często psów, a także rozdrażniano zwierzę krzykami i czerwonymi płachtami, podobnie jak przy walce byków w Hiszpanji. Żubry białowieskie służyły dla królewskich polowań. Jedno z najświetniejszych było urządzone przez Augusta III w 1752. Sama królowa zastrzeliła wtedy 20 żubrów, nie chybiając ani razu. W roku 1860 urządził wielkie polowanie car rosyjski Aleksander II. Zabito wtedy 15 żubrów. Żubry żyją gromadnie, jedynie bardzo stare byki oddzielają się od stad i prowadzą życie samotne. Pożywienie ich stanowią różne trawy, liście, pączki i pędy drzew. Ulubionym ich pokarmem zdaje się być jesion. Również koniecznym warunkiem ich egzystencji jest świeża woda. Na oko żubry zdają się być zwierzętami niezgrabnymi, w rzeczywistości jednak ruchy ich są szybkie i pewne. Pływają bardzo dobrze. Specjalnie silnie mają rozwinięte powonienie. Naogół towarzyskie, z wiekiem stają się dziksze i łatwo wpadają w złość. W okresie parzenia się, t. j. w sierpniu i wrześniu, staczają ze sobą zacięte walki, które często kończą się śmiercią jednego z zapasników, a nawet spotykano czasem zabite krowy. Cielenie się wypada w maju i początkach czerwca. Przy młodych krowy są bardzo zuchwałe i nie cofają się przed żadnym wrogiem. Cielęta

rosną bardzo wolno i dopiero w ósmym albo dziewiątym roku życia osiągają pełny wzrost. Byki żyją naogół dłużej od krów; przeciętny wiek żubra wynosi trzydzieści do pięćdziesięciu lat. Rozmnażają się powoli; rzadko się zdarza, by krowa rodziła rok po roku, najczęściej co trzy lata. Cesarz rosyjski obiecał raz królowej Wiktorji dwa żywe żubry do londyńskiego zwierzyńca. 300 naganiaczy i 80 strzelców ze ślepem nabojami otoczyło stado żubrów. Gdy spuszczone psy, stado przeszło przez otaczający je kordon, nie zważając na krzyki i strzały. Mimo to udało się schwytać kilka młodych cieląt. Jedno z nich, w wieku około 15 miesięcy, przewróciło ośmiu ludzi i uciekło. Schwytane cielęta oswoiły się bardzo prędko, ssały domowe krowy, bawiły się ze swojskimi cielętami i przyzwyczyły się do ludzi, którzy je karmili.

Naogół żubry chowają się w niewoli doskonale, rzadko się jednak oswajają zupełnie, zwłaszcza stare osobniki nie odznaczają się łagodnością. Prawie nigdy nie zbliżają się żubry z krowami, zazwyczaj unikają się i biją.

Bizon. — Gdyby nie Yellowstone-Park i energiczna ochrona rządu, byłby los тура i żubra spotkał wkrótce ich amerykańskiego krewniaka Bizona (*Bison bison L.*). Z niezliczonych stad, zamieszkujących rozległe stepy, dzięki niszczycielskiej pracy białych myśliwych pozostały tylko nieliczne resztki. Stało się to w niestety krótkim czasie. W roku 1871 obliczano ilość sztuk samego tylko stada południowego na przeszło trzy miliony, a w roku 1889 ilość wszystkich bizonów w Ameryce wynosiła 835 sztuk.

Wzrost bizona jest mniej więcej ten sam co żubra. Budowa głowy bizona jest odmienna, wielkość jej stosunkowo znacznie pokaźniejsza, uszy dłuższe. Piersi silniej rozrosnięte, nogi krótsze i bardzo smukłe. W odróżnieniu od żubra, stałego mieszkańca lasów, jest bizon zwierzęciem czysto stepowym. Charakterystyczną cechą życia bizonów są ich stałe, rok roczne wędrówki. Od czerwca ciągną one gromadnie ku południowi, wcześniej na wiosnę wracają drobnymi stadami ku północy.

Bóbr. — Do zwierząt, które dziś w Europie należą do wymierających, należy Bóbr (*Castor fiber L.*). Zwierzę to z rodziny gryzoniów dochodzi do 90 cm długości i do 30 kg wagi. Bronzowe, gęste i miękkie futro tego stworzenia należy do bardzo cen-

nych. Bardzo osobliwy jest ogon, długości około 25 *cm*, tej samej prawie szerokości, okrągławy i płaski, pokryty łuskowatymi zrogowaceniami skóry. Bobry żyją parami, czasem tylko tworzą liczniejsze kolonje. Wszystkim wiadomo, z jakim niesłychanym sprytem budują one skomplikowane tamy i wyspy na wodzie. Drzewa, które ścinają własnymi zębami na budowę, mają nieraz pół metra średnicy.

Dawniej bobry zamieszkiwały całą Europę, dziś znajdują się jeszcze we wschodnich częściach Polski w bardzo małych ilościach¹⁾. Do bobra przywiązane było mnóstwo podań i legend, zwłaszcza o jego własnościach leczniczych. Sadło bobrowe miało być uniwersalnym lekarstwem na wszelkie możliwe choroby. Marius, lekarz z Ulmu i Augsburga, wydał w roku 1630 książkę o lekarstwach bobrowych, a Johann Frank w roku 1685 dodał do tego jeszcze sporo bredni. Z włosów bobra zrobiony kapelusz miał ochraniać od chorób; zawieszenie zębów bobrowych na szyi dziecka ułatwiałoby wykluwanie się zębów.

Bóbr znany był dobrze już w starożytności, co dowodzi, że był wtedy dość pospolity. Uczony biskup z Upsali, Olaus Magnus, wydał w r. 1520 książkę o Norwegji i jej faunie, w której między innymi opisuje dokładnie bobra. Wśród mniej więcej ściślejszych wiadomości o rozprzestrzenieniu i zwyczajach tego zwierzęcia opisuje on, w jaki sposób mają bobry transportować drzewo. Mianowicie kładą one jednego z pośród siebie na grzbiecie, na brzuchu jego układają pocięte kawałki drzewa i ciągną ten żywy ekwipaż na miejsce przeznaczenia. Te i tym podobne bajki o bobrach długo pokutowały w literaturze, mającej pretensje do naukowości.

W rzeczywistości tryb życia bobra należy do bardzo ciekawych zjawisk w naturze. Sposób budowania przez niego nadwodnych gniazd i kopania podwodnych tuneli dowodzi wysoko rozwiniętego sprytu. Właściwym budowniczym jest samica, samiec zwykle tylko zajmuje się przygotowaniem i gromadzeniem materiałów. Budowy swoje prowadzą bobry przez cały rok, nie zawsze jednak z tą samą gorliwością. Szczególnie pracowite stają się, przeczuwając zbliżanie się burz. Głównym pokarmem bobrów są liście i kora rozmaitych drzew. W niewoli można je chować bardzo dobrze, za młodu złapano oswajają się

¹⁾ Por. Przyroda i Technika. R. 1929, zes. III. str. 11.

i przyzwyczajają do ludzi. Wobec innych zwierząt zachowują się zawsze nieprzyjaźnie.

Pomimo swojej niezwyklej ostrożności uległ bóbr szybkiemu wyniszczeniu. Ze względu na swe rzekome własności lecznicze, jak i znakomite futro, był bardzo poszukiwany. Dziś ochrania się go starannie, gdziekolwiek się znajduje, wątpliwą jest jednak rzeczą, by mógł się zpowrotem rozmnożyć.

Wydra morska. — Jednym z najładniejszych i najkosztowniej-
szych futer są t. zw. bobry kamczackie. Futur tych w rze-
czywistości dostarczają nie bobry, tylko Wydry morskie (*Latax lustris* L.). Jedyny ten, wyłącznie morski gatunek wydry żyje w morzach północnych, wzdłuż wybrzeży Azji i Ameryki. Gdy w r. 1741 znany badacz zwierząt morskich, lekarz petersbur-
ski Steller rozbił się razem z wyprawą Beringa i dłuższy czas spędził na wyspie Beringa, poczynił szereg obserwacyj nad ży-
ciem tego ciekawego zwierzęcia. W owym czasie były wydry morskie jeszcze bardzo liczne i niezbyt płochliwe. Kurylowie po-
lowali na nie, goniąc je łódkami i zabijając harpunami. W zimie zabijali duże ilości wyder na lodzie. Gdy Pechuel Loesche obserwował wydry koło Aleutów w r. 1865, były one już tak ostrożne, że rzadko można było łódką na strzał podpłynąć. Na
brzegach amerykańskich corocznie urządzano wyprawy myśliw-



Ryc. 140. Wydra morska. *Latax lustris* (wg Wolfa).

skie po cenne skórki. Przy spokojnem morzu ścigano wydry łódkami, zmuszając je do ustawicznego nurkowania i nie dając czasu na zaczerpnięcie powietrza. Gdy wreszcie zmęczone zwierzę bez sił wypłynęło na powierzchnię, zabijano je oszczepami. Poszczegól-
ni myśliwi strzelali również wydry z brzegu. Zwła-
szcza było to ułatwione podczas burz, gdy zwie-

rzęta chowały się w zacisznych zatokach i łachach. W czasie bardzo silnych i długotrwałych burz wydry chowały się na stromych i wysokich rafach. Wtedy myśliwi, którzy więcej cenili kosztowne skórki od własnego życia, starali się łodzią dostać do tych

skalnych twierdz i pałkami zabijali duże nieraz ilości zwierząt. Na zachód od Unalaski używano także do chwytania wyder sieci o dużych okach. Tak energiczne tępienie spowodowało wielki ubytek tych zwierząt i dziś wydry morskie istnieją już tylko w bardzo małych ilościach, nieodwołalnie skazane na zagładę.

Dorośla wydra morska posiada przeszło 1·50 m długości, 30—40 kg wagi. Przednia część ciała przypomina zupełnie wydrę rzeczną, a tylne odnóża są podobniejsze do foczych. Wydry są zwierzętami towarzyskimi i bardzo przywiązanymi do młodych. Samica nosi świeżo wylęgłe w pysku, na wodzie zaś kładzie się na grzbiecie, trzymając dziecko łapami. Rodzą przez cały rok. Żywią się krabami, małżami i drobnymi rybami, rzadko jedzą wodorosty lub mięso. Ruchy ich są bardzo szybkie i zwinne, zarówno na wodzie, jak i na ziemi. W niewoli nie można ich hodować zupełnie. Stare nie dają się oswoić, młode schwymane nie przyjmują pokarmu i wkrótce zdychają z głodu.

Krowa morska. — Do zwierząt wymarłych dziś zupełnie należy Krowa morska (*Hydrodamalis gigas* Zimm., *Halicore Stelleri*, Retz.) zamieszkująca dawniej morze Beringa. Dokładniejsze badania nad temi bardzo ciekawymi zwierzętami z rzędu syrenowatych poczynił pierwszy Steller w połowie XVIII w. Krowa morska dochodziła do 8 m długości. Z wyglądu podobna była przez pół do foki, przez pół do ryby. Czaszka, podobna do końskiej, szczęki bezzębne, opatrzone tylko listewkami kościstymi, poprzecznie brózdkowanymi. Przednie odnóża, pokryte od dołu grubymi włosami, bez zróżnicowanych palców i bez pazurów, służyły wyłącznie do poruszania się w wodzie. Odnóża tylne i ogon przekształcone były w płetwę, podobną do płetw wielorybów i delfinów. Zwierzęta te żyły na morzu stadami. Ze względu na tryb życia, przypominający krowy na pastwisku, zostały przez ludność nazwane morskimi krowami. Mięso ich, bardzo tłuste i pożywne, służyło na zapasy zimowe dla mieszkańców wybrzeży morza Beringa. Rozmieszczenie tego zwierzęcia nie było znane dokładnie. Steller obserwował wielkie gromady krów morskich na morzu Beringa, potem słyszał o ich obecności w okolicy Kamczatki. Z końcem XVIII wieku zdawało się, że krowy morskie przestały istnieć, jednak w r. 1879 badacz szwedzki Nordenskjöld wykazał, że jeszcze około r. 1850 widywano nieliczne już, coprawda, okazy. Badacz ten przywiózł również znaczną ilość kości tych wtedy definitywnie wymarłych a tak mało znanych zwierząt. I w tym

wypadku, jak prawie zawsze, ostateczną zgubę swoją zawdzięczają zwierzęta bezmyślnemu mordowaniu ich przez ludzi, podstawy jednak zupełnego wyginięcia gatunku, musiały być znacznie gębsze. Śp. prof. Benedykt Dybowski otrzymał w darze od wdzięcznych mieszkańców Kamczatki szkielet krowy morskiej.

Quagga. — Południową i wschodnią Afrykę zamieszkuje kilka gatunków zebra, stojących na przejściu od konia do osła.



Ryc. 141. Quagga. *Equus quagga* Gm. (wg Brehma).

Doniedawna najliczniejszym z nich był Quagga (*Equus quagga* Gm.). Koń ten, około 1·30 m wysoki i 2 m długi, nie licząc ogona, kształtem zbliżony do zwykłego konia, ubarwieniem swem przypominał zebra i tygrysa. Mieszkał od Kaplandu na północ, w całym Transwaalu i pustyni Kalahari, aż po rzekę Kunene. W ostat-

nich czasach duże stada tych zwierząt zostały wyniszczone całkowicie i dziś Quagga należy już do gatunków wymarłych.

Aepyornis. — W Nowej Zelandji znaleziono ślady stóp, resztki mięśni i skóry, pióra, kości i skorupki z jaj, należące do ptaków, dziś zupełnie nieżyjących, z rzędu *Dinornithes*. Ptaki te, dochodzące do 3·50 m wysokości, żyły w plejstocenie, wyginęły zaś prawdopodobnie już w czasach historycznych. W tej samej epoce żyły jakieś ptaki-olbrzymy na Madagaskarze. Znalezione jajo jest trzy razy większe od strusiego. Mamy dane sądzić, że część tych ptaków rzędu *Aepyornithes* wymarła w czasach niezbyt dawnych. Możliwe, że ptak Ruc, którego widział Marco Polo, był właśnie takim Aepyornisem.

Gołąb wędrowny. — Najpospolitszym doniedawna ptakiem amerykańskim był Gołąb wędrowny (*Ectopistes migratorius* L.). Od zatoki Hudsona do Meksykańskiej, od Gór Skalistych do wschodniego wybrzeża znajdował się wszędzie w olbrzymich ilościach. Nieco mniejszy od naszego grzywacza, barwnie upierzony ten ptak tworzył ogromne stada, odbywające wędrówki po całym kraju. Badacz francuski Audubon, który badał życie

gołębia wędrownego, opisuje, że raz napotkał stado, które przelatywało nad jedną miejscowością 3 dni. Możemy sobie z tego wyobrazić, jak wielka ilość ptaków tam się znajdowała, biorąc jeszcze pod uwagę, że gołąb leci bardzo szybko. Taki ciąg ptaków powoduje zaćmienie słońca a szum skrzydeł jest tak głośny, że strzał można poznać tylko po błysku, gdyż huku nie słysząc. Rzecz oczywista, że gdzie takie stadko gołębi opuściło się, żeby się pożywić, po jego odejściu została pustynia. Dla wielu ludzi gołębie wędrowne stanowiły jedyne pożywienie, bez trudu bowiem mogli się zaopatrzyć w tę zdobycz. Masowe rzezie ptaków podczas wędrówek i przy gniazdach nie wpływały prawie wcale na zmniejszenie się ich liczby, lecz karczowanie lasów dało im się ostatecznie we znaki. W ostatnich latach liczba gołębi zmniejszyła się z niezwykłą szybkością, aż wreszcie wyginęły one zupełnie albo prawie zupełnie.

Na wschodnim wybrzeżu Afryki znajduje się mała wyspa Mauritius. Za czasów Vasco da Gamy wysepkę tę zamieszkiwały licznie ptaki z rzędu gołębi, z rodziny *Dididae*, ze szczątkowymi skrzydłami i ogonem. W w. XVII ptaki te wyginęły zupełnie i znamy je tylko z pozostałych resztek i z obrazków.

Alka. — Począwszy od wybrzeża duńskiego aż daleko na północ, zamieszkiwał wszystkie wyspy na Atlantyku jeden z największych nurków morskich, Alka olbrzymia (*Alca impennis* L.) Długość jej wynosiła około 90 cm. Ze szczątkowymi skrzydłami i nogami, osadzonemi w tyle ciała, była alka znakomitym pływakiem. Wypierana przez ludzi coraz dalej na północ, znana była wkońcu tylko z okolic Islandji. W XVI w. alki znajdo-



Ryc. 142. Gołąb wędrowny. *Ectopistes migratorius* L. (wg Brehma).

wały się tam jeszcze w ogromnych ilościach. Islandczycy przedsiębrali specjalne wyprawy myśliwskie, ażeby zaopatrzyć się w mięso i jaja alk. Około roku 1800 liczba alk była znacznie mniejsza; Holböll twierdził, że w r. 1815 zabito ostatni okaz. Potem prze-



Ryc. 143. Alka
olbrzymia. *Alca
impennis* L.
(wg Brehma).

konano się, że alki jeszcze istnieją, ale w bardzo małych ilościach. W r. 1830 wyprawił się dwukrotnie niejaki Goudmundsson do Eldey i za każdym razem przywiózł kilkanaście sztuk alk. W roku 1844 złapano dwie alki, ostatnie z upolowanych przez ludzi, prawdopodobnie ostatnie z żyjących. Według listy, sporządzonej przez uczonego niemieckiego Blasiusa w r. 1884, znajdowały się w gabinetach naukowych 74 wypchane alki. Z tych 3 pochodziły z Ameryki, reszta wszystko były to ptaki europejskie.

Według opisów alki pływały zawsze z podniesioną głową, w razie przestradchu szukały ratunku w nurkowaniu. Na skałach siadywały pionowo tak jak nury i perkozy. Biegały drobnymi kroczkami, podobne wtedy do człowieka, w niebezpieczeństwie skakały do wody z wysokości 4—5 m. Gdy zbieracz

Bullock w r. 1812 chciał upolować ostatniego samca, zamieszkującego wyspy Orkney, przez kilka godzin nadaremnie gonił go łódką, nie mogąc zbliżyć się na strzał. Za każdym razem, gdy łódka zanadto blisko się znalazła, ptak nurkował z niestychaną szybkością i wypływał w znacznej odległości.

Alki żywiły się rybami różnej wielkości. Czasem podobno zjadały także rośliny. W czerwcu znosiły jedno jajo, największe ze wszystkich plamistych jaj europejskich ptaków. Długość jaja wynosiła 120—130 mm, średnica w najgrubszym miejscu 75—80 mm. Skorupka, gruba i bez połysku, posiadała głębokie pory; kolor jajka był zielonawo-żółty w brązowe i czarniawe plamy. Samiec i samica wysiadywały naprzemian, mniej więcej około 6 tygodni. Znanych było kilka wypadków hodowania alk w niewoli. Zazwyczaj nie żyły długo i nie bardzo się obłaskawiały.

Różne są powody stałego wymierania poszczególnych gatunków zwierząt. W wielu wypadkach zmiana warunków bytu powoduje zagładę. Taki wypadek zaszedł np. z gołębiem wędrownym. Dużo zwierząt zginęło przez ludzi (alka, bizon), którzy zabijają masowo, nie myśląc o skutkach. Bardzo często jednak powodem wymarcia gatunku jest jego wysokie wyspecjalizowanie

się i niemożność dalszej ewolucji. Jednym z anatomicznych objawów takiego przeżycia się u czworonogów jest nadmierny rozrost rogów. Tak np. u tura mieliśmy rogi bardzo duże, z dzisiejszych form nadmiernymi rogami odznacza się jeleń. Historia życia jest zawsze ta sama: jedne gatunki giną, inne powstają na ich miejsce. Czy jednak natura zapelni te luki, które człowiek porobił, niewiadomo.

Z Instytutu Anatomji porównawczej U. J.

Dr. S MICEWICZ, Szopienice.

CYNK I JEGO DOBYWANIE.

Polska zajmuje w produkcji światowej cynku bardzo poczesne miejsce, jak widać bowiem z zestawienia, umieszczonego poniżej, wyprzedzają ją tylko dwa państwa.

Światowa produkcja cynku w 1929 r.

Kraj	Produkcja w t
Stany Zjednoczone A. P. . . .	575.676
Belgja	201.384
Polska	169.032
Niemcy	101.282
Francja	91.620
Kanada	78.060
Anglja	59.232
Australja	52.872
Holandja	25 716
Azja	21.600
Jugosławja i Czechosłowacja .	18 504
Włochy	16.101
Meksyk	15.000
Afryka	12.312
Hiszpanja	11.820
Pozostali	19.200
Razem	1,469.411

Hutnictwo cynku stanowi bardzo poważną gałąź przemysłu górnośląskiego, przyczyniając się wybitnie do aktywizacji naszego bilansu handlowego, cynk bowiem w przeszło 80% swej produkcji jest wywożony zagranicę. Jest to wyjątkowo doniosłym da-

rem przyrody, że na szczytym terenie Górnego Śląska skupiła ona w bliskim sąsiedztwie dwa potrzebujące siebie surowce: rudę cynkową oraz węgiel. Jak doniosło to ma znaczenie, wystarczy wskazać, że dla uzyskania jednej tonny cynku używa się około 5 tonn węgla, który trzeba hucie cynkowej dostarczyć. Dlatego to huty cynkowe powstają zwykle nie tam, gdzie jest ruda, lecz tam, gdzie jest węgiel, kalkuluje się bowiem taniej przewozić rudę, aniżeli węgiel. Na G. Śląsku oba surowce, blenda cynkowa i węgiel znajdują się w pobliżu. W gorszym natomiast położeniu jest np. Belgja, największy wytwórca cynku w Europie; chociaż miejscowe pokłady cynku są tam wyczerpane, przemysł cynkowy kwitnie w oparciu na dowożonych rudach (poczęści z niemieckiego G. Śląska) i miejscowym węglu. Największe w Polsce kopalnie cynku znajdują się w okolicy Śląskich Brzezin i Białego Szarleja.

Najważniejszym minerałem cynkowym jest blenda, siarczek cynku ZnS , znany w dwóch odmianach mineralogicznych, regularnej jako sfaleryt i heksagonalnej jako wurcyt.

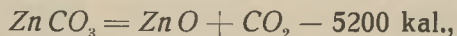
Zawsze jako domieszki do blendy występują jeszcze siarczki ołowiu i żelaza, w mniejszych zaś ilościach również kadm, srebro, arsen oraz wapń i krzem. Drugim minerałem cynkowym, posiadającym pewne znaczenie, jest galman, węgiel cynku $ZnCO_3$. Towarzyszy on prawie zawsze blendzie, gdyż jest produktem jej wietrzenia. Na tych dwóch minerałach opiera się całe hutnictwo cynkowe.

Hutnictwo cynku rozpada się na dwa procesy:

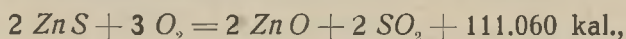
- a) prażenie blendy wzgl. galmanu w celu uzyskania tlenku cynku;
- b) redukcja tlenku cynku do metalu.

PRAŻENIE RUD CYNKOWYCH.

Prażenie galmanu przebiega według równania,



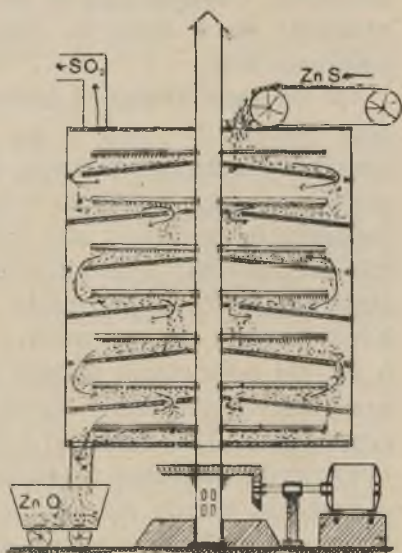
jest to więc proces endotermiczny, wymagający doprowadzenia ciepła z zewnątrz. Natomiast prażenie blendy:



jest procesem egzotermicznym, uwalniającym znaczne ilości ciepła. W praktyce jednakże, tak w jednym, jak i w drugim wypadku, doprowadzenie ciepła jest konieczne, chodzi tylko o ilości paliwa, które w wypadku pierwszym są bardzo znaczne, w wy-

padku drugim stosunkowo nieznaczne. Przy prażeniu blend uzyskuje się jeszcze jako cenny produkt dwutlenek siarki, materiał wyjściowy dla produkcji kwasu siarkowego, którego fabrykacja jest zawsze złączona z prażelnią blendy cynkowej. Dlatego to blenda jest minerałem i surowcem dla produkcji cynku znacznie wartościowszym od galmanu, który dzisiaj posiada znaczenie wyłącznie w procesie wypalania rud cynkowych w piecu obrotowym, o czym będzie mowa później.

Prażenie blendy odbywa się w piecach ręcznych lub mechanicznych. Piece składają się z szeregu pięter, surowa blenda nadawana jest od góry i następnie albo ręcznie przez robotnika przy pomocy grabi, albo mechanicznie, przesuwana z piętra na piętro aż na spód. Podawanie blendy jest tak uregulowane, aby okres czasu, który blenda przebywa w piecu, wystarczał na spalenie wymaganej ilości siarki, t. zn. aby wychodzący z pieca tlenek cynku zawierał dopuszczalną ilość siarki.



Ryc. 144. Piec mechaniczny do prażenia blendy.

Na ryc. 144 mamy schematyczny przekrój pieca mechanicznego do prażenia blend. Oś pionową tego pieca stanowi stalowy wał, obracany przez motor i napęd kół zębatach. Na tym wale osadzone są grabie w postaci uzębionych ramion, które, obracając się, przesuwiają blendę z piętra na piętro coraz niżej przez otwory raz koła wału, drugi raz znowu koła ścian pieca, zygzakami. Wał oraz ramiona są chłodzone zimnem powietrzem. Blendę świeżą sypie się z góry, prażona spada na bok do wagoniku. Powietrze ma dostęp do wszystkich pięter przez specjalne otwory, dwutlenek siarki uchodzi do góry, odciągany przez wentylator do fabryki kwasu.

Na początku spalenie siarki w blendzie postępuje bardzo szybko i łatwo, lecz w miarę jej ubywania coraz trudniej, tak że dla zupełnego usunięcia, co jest bardzo ważne przy procesie późniejszym redukcji na metal, potrzebne jest nagrzewanie pieca przy

pomocy węgla lub koksu. Z tego to powodu, oraz jeszcze innych, o których będzie mowa za chwilę, prażalnie blendy cynkowej prowadzą proces wypalania siarki nie w jednej, lecz w dwóch operacjach. W omówionym piecu prażelnianym proces prowadzi się tak, aby spaliło się tylko $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ siarki, a reszta t. j. 5—10% S pozostało. Uzyskuje się w ten sposób blendę półprażoną, którą przerabia się w dalszym ciągu na aparacie Dwight-Lloyda do spiekania rud.

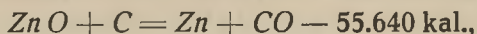
W aparacie Dwight-Lloyda blenda półprażona, a więc zawierająca jeszcze 5—10% S, po zwilżeniu wodą, spoczywając na otwartym ruchomym ruszcie, trafia pod płomień gazu generatorowego i w ciągu krótkiego czasu zostaje nagrzana do dostatecznie wysokiej temperatury, aby siarka się spaliła. Równocześnie ma miejsce zjawisko spiekania się blendy wyprażonej i zmiany jej struktury fizycznej z proszku na grudki i ziarenka. Blenda cynkowa bowiem otrzymywana z kopalń, dla wzbogacenia w cynk, t. zn. dla oddzielenia obcych domieszek, ulega procesowi flotacji, przy którym otrzymuje się ją w postaci drobnego proszku, niemal pyłku. Taki materiał byłby trudny do przeróbki w piecu cynkowym, natomiast z aparatu Dwight-Lloyda wychodzi on przy doprażaniu blendy półprażonej, po zwilżeniu wodą, poddany działaniu wysokiej temperatury płomienia gazu generatorowego, jak już mówiliśmy, w postaci spieczonych grudek i ziarenek. Aparaty Dwight-Lloyda składają się z dwóch wielkich kół, na których przesuwa się powoli ruszty ruchome. Wgórze nad rusztami jest urządzenie do nasypywania blendy półprażonej, tam również umieszczony jest palnik gazu generatorowego. Blenda spiekana zawiera już zwykle poniżej 1% siarki.

Odniedawna przejęła się metoda prażenia rud cynkowych galmanowych w piecu obrotowym. Proces ten ma za cel przeróbkę rud ubogich, oraz produktów hutniczych odpadkowych. Polega on na ogrzaniu rud do tak wysokiej temperatury, aby tlenek cynku się ulotnił.

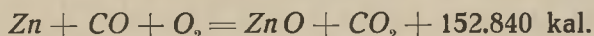
Metoda ta jest nowa, gdyż pierwsze piece, służące do tego celu, pojawiły się w 1925 r. Rozwój tej metody jest niezmiernie szybki, gdyż pozwoliła ona otrzymać tlenek cynku z produktów mało wartościowych, często nie nadających się do przerobu dawną metodą.

Piec obrotowy do wyrobu tlenku cynku pracuje w ten sposób, że surowiec, pomieszany z drobnym koksem lub miałem

węglowym, zostaje załadowany od góry i wędruje wdół pochyłości pieca, w przeciwnym kierunku zaś, t. j. od dołu, wstępuje gorące powietrze, ogrzane od wychodzącej z pieca szlaki. Mniej więcej w środku pieca temperatura jest dostatecznie wysoka, aby nastąpiła najpierw redukcja tlenku cynku przez węgiel:



ale zaraz dalej, wobec nadmiaru tlenu w piecu, reakcja druga:



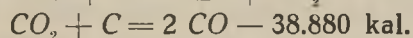
Gazy, uchodzące z pieca, unoszą tlenek cynku, naturalnie uchodzą również razem i tlenki innych metali, domieszek do przerobionych rud cynkowych, jak tlenki ołowiu, arsenu i t. d. Te wszystkie stałe składniki są usuwane z gazu po ochłodzeniu w komorach pyłowych lub elektrofiltrach. Otrzymuje się w ten sposób tlenek cynku, nadający się do przeróbki w piecach hutniczych cynkowych, lub do elektrolizy.

Produkcja tlenku cynku w piecach obrotowych rozwija się bardzo szybko, gdyż przedstawia wielkie korzyści tam, gdzie chodzi o przeróbkę rud ubogich, galmanowych. Łączy się ona i uzupełnia w jedną całość z produkcją cynku elektrolityczną, dostarczając elektrolizie materiału wyjściowego, o czym wspomniemy na końcu. Na Górnym Śląsku mamy kilka takich instalacji, nawet największa z wykonanych dotychczas znajduje się w Brzezinach Śl.

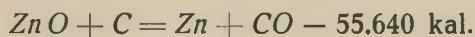
REDUKCJA TLENKU CYNKU.

Wszystkie prawie procesy metalurgiczne polegają na redukcji tlenku metalu przy pomocy węgla, wzgl. tlenku węgla, na metal i dwutlenek węgla. Specjalnie jednakże w hutnictwie cynkowym, chociaż proces otrzymania metalu polega na tej samej reakcji, w wykonaniu praktycznym i szczegółach różni się on znacznie od innych procesów hutniczych. Warunki przebiegu samego procesu, oraz charakter metalu, który, jak już widzieliśmy, z łatwością na powietrzu przy wyższej temperaturze spala się, t. j. znowu przechodzi w tlenek, wymagają nie tylko odpowiedniej temperatury, lecz też zachowania przez cały czas atmosfery redukującej, uniemożliwiającej powrotne utlenienie cynku. W odróżnieniu od wielu innych metali, cynk daje się względnie łatwo oddestylować i tą właściwością posługuje się praktyka, aby wytworzony podczas redukcji metal oddzielić od resztek paliwa, szlaki i t. p. pozostałości.

Przebieg procesu redukcji jest mniej więcej następujący:



albo skracając oba równania do jednego:



Równanie powyższe oznacza, że:

Jeżeli 81 *kg* tlenku cynku będzie reagować z 12 *kg* węgla, otrzymamy 65 *kg* cynku i 28 *kg* tlenku węgla, produkty początkowe reakcji muszą jednakże być nagrzane do temperatury, w której taka reakcja może nastąpić, zaś ilość ciepła, potrzebna do przeprowadzenia powyższego procesu, wynosi, po ostudzeniu końcowych produktów reakcji do 0°, 55.640 kaloryj.

Redukcja tlenku cynku odbywa się w zamkniętych naczyniach, t. zw. muflach, wykonanych z materiału, wytrzymującego temperatury powyżej 1300° C. Najodpowiedniejszym materiałem jest szamota. Szereg mufl, zwykle obecnie ok. 240 sztuk, umieszczonych w trzech szeregach jedna nad drugą, stanowi piec cynkowy, opalany gazem generatorowym.

Mufl, przeznaczony do pracy w bardzo wysokiej temperaturze, nie są nigdy wykonywane w wielkich rozmiarach, co by pozwoliło na przeróbkę od razu większej ilości tlenku. Wysoka temperatura, panująca w piecu, niezbędna dla przeprowadzenia procesu redukcji, powoduje znaczne osłabienie ścian mufl, które pod własnym ciężarem zaczynają się wyginać, potem zaś pękać.

Od dobroci mufl zależy trwałość pieca, dlatego są one wykonywane zawsze na miejscu, w hucie cynkowej. Długość ich wynosi ok. 2·5 *m*, przekrój zwykle mają eliptyczny. Każda mufla w piecu otrzymuje swoją porcję tlenku cynku, pomieszanego z węglem i drobnym koksem. Wielkość ładunku jest dobrana, aby proces dobiegł końca w ściśle określonym czasie. Na każdej mufl znajduje się również szamotowy odbieralnik, w którym skraplają się pary cynku i gromadzi się ciekły metal. Z odbieralnika co pewien czas metal jest odczerpywany, poza tem tkwi na nim nasadzony t. zw. balon żelazny, w którym zbiera się pyłek cynkowy. Widzieliśmy z reakcji, że przy redukcji tlenku cynku tworzy się tlenek węgla; ten gaz, jeszcze palny, uchodząc przez otwory w balonach pali się. Płomień ten jest kontrolą przebiegu procesu redukcji w mufl.

Praca przy piecach cynkowych uważaną jest za jedną z najcięższych w hutnictwie, ze względu na konieczność pracy ręcznej przy załadowaniu mufli, odczerpywaniu ciekłego metalu, usuwaniu z mufli zużła i t. d. Czynności powyższe przy rozgrzanym piecu są pracą niezmiernie męczącą i wyczerpującą zdrowie.

Cynk ciekły surowy, wydobyty z odbieralnika mufli, odlewany jest w płyty, które stanowią już przedmiot handlu, chociaż ten cynk surowy nie jest czysty, zawierając ok. 2% ołowiu. Dla celów specjalnych cynk jest rafinowany przez roztopienie ponowne, odczerpywanie cynku ciekłego z powierzchni i odlewanie nowych płyt. Różnica ciężarów właściwych ołowiu i cynku jest dosyć znaczna tak, że w mieszaniu ciekłej obu metali ołów gromadzi się na dnie.

Cynk elektrolityczny uzyskuje się przez elektrolizę roztworów siarczanu cynku. Elektroliza cynku pozyskała znaczenie dopiero w latach powojennych, gdyż trudności techniczne przy jej przeprowadzeniu były bardzo duże i dopiero producentom amerykańskim po licznych próbach udało się ją na wielką skalę przeprowadzić. Cynk elektrolityczny jest prawie chemicznie czysty, w cenie nieco droższy od hutniczego. Materiałem wyjściowym jest tlenek cynku, zwykle uzyskany z rud galmanowych w piecach obrotowych, który po rozpuszczeniu w kwasie siarkowym daje roztwór siarczanu cynku. Roztwór ten jest oczyszczany od zanieczyszczeń, których obecność szkodzi elektrolizie. Była to jedna z największych trudności uzyskania odpowiednio czystego roztworu dla elektrolizy.

Dzisiaj około 20% wytworzonego cynku jest już uzyskiwane w drodze elektrolizy. W Polsce wytwórczość ta jest również zapoczątkowana.

ZAKOŃCZENIE.

Dotychczas produkcja cynku w Polsce była w stadium stałego rozwoju:

r. 1913	203.280	tonn	r. 1926	123.743	tonn
" 1922	84.736	"	" 1927	150.371	"
" 1923	96.404	"	" 1928	161.725	"
" 1924	93.090	"	" 1929	169.032	"
" 1925	114.339	"			

Widzimy stały wzrost, a w ostatniem siedmioletniu podwojenie produkcji. Niestety w roku bieżącym linja rozwojowa załamała się

z powodu bardzo niekorzystnego kształtowania się cen światowych na cynk, które ostatnio na decydującej giełdzie metali w Londynie przedstawiają się następująco:

	£ za tonnę
rok 1912 . .	26,, 3,,4
„ 1913 . .	22,, 14,,3
„ 1928 . .	25,, 5,,4 ^{11/16}
maj „ 1930 . .	16,, 19,,8
czerwiec „ 1930 . .	16,, 14,,7

Jeżeli zważy się ogólny powojenny wzrost cen, to specjalnie spadek cen pewnych metali, a cynku w szczególności, jest katastrofalny i doprowadził do zamknięcia wielu kopalń i hut.

Trzeba jednakże mieć nadzieję, że polski przemysł cynkowy przetrwa te złe konjunktury, gdyż, jak widzieliśmy, oparty jest na zdrowych podstawach i posiada wszystkie naturalne czynniki dla pomyślnego rozwoju.

Dr. ANDRZEJ ŁASTOWIECKI, Lwów.

O FILMIE DŹWIĘKOWYM.

(Odczyt, wygłoszony 23 lipca b. r. na Państwowych Kursach Wakacyjnych dla nauczycielstwa szkół powszechnych we Lwowie).

Przechodząc głównymi ulicami większych miast, spotykamy czasem w porze letniej ustawione na silnych statywach aparaty do zdjęć filmowych. Widzimy w pewnym momencie, jak obsługujący aparat mechanik kręci przez krótki czas korbką, a potem wręcza nam karteczkę, na której znajduje się napis: „W tej chwili właśnie sfilmowaliśmy WPanią. Fotografje można oglądać od godziny tej a tej, tam a tam“. Otóż człowiek ten odfotografował nas aparatem filmowym. Jest to zdjęcie filmowe nieme, ponieważ na fotografii zobaczymy tylko szereg obrazów swojej osoby, ale nie usłyszymy ani szelestu naszej sukni, ani odgłosu naszych kroków po twardym, kamiennym chodniku, ani naszej rozmowy z towarzyszką lub towarzyszem. Tem właśnie różni się film niemy od filmu dźwiękowego, który oprócz obrazów przedmiotów w ruchu daje nam możność słyszenia wszystkich dźwięków, które ruchowi temu towarzyszyły.

Aparat do zdjęć filmowych niemych nie różni się zasadniczo

niczem od zwykłego aparatu fotograficznego. Jest to pudło, wewnątrz zupełnie czarne, z małym otworem z przodu. W otworze tym tkwi soczewka zbierająca lub cały system soczewek, zwany obiektywem. Po przeciwniejszej stronie otworu mamy w aparacie fotograficznym zwykłą kasetę na płyty (klisze), w aparacie zaś filmowym niemym walec, na który nawinięty jest film, t. j. wąska, długa, cienka i przezroczysta wstęga, zrobiona z celulozoidu, pokryta po jednej stronie warstwą żelatyny, zawierającej w sobie czuły na światło bromek srebra, rozmieszczony w niej w postaci drobnego pyłku. Walec, na którym jest nawinięty film, obracamy podczas zdjęcia zapomocą korbki tak, że na sekundę możemy otrzymać 14—16 obrazów filmowych.

Ażby teraz takie zdjęcie nieme rzucić na ekran, musimy nasamprzód wykąpać naświetlony film w dwóch kąpielach, czyli, jak mówimy, wywołać go i utrwalić. Tak sporządzony film nazywa się filmem negatywnym, ponieważ wszystkie miejsca ciemne przedmiotu zdejmowanego wychodzą na tym filmie jako jasne, wszystkie zaś jasne jako ciemne. Film negatywny musimy przeto zamienić na film pozytywny, naturalny, na którym miejsca jasne przedmiotu zdejmowanego są w rzeczywistości jasne, miejsca ciemne ciemne. Odbywa się to w ten sposób, że wywołany, utrwalony, wypłukany i wysuszony film negatywny kładziemy na film, spreparowany substancją mniej wrażliwą na światło, a mianowicie mieszaniną chlorku srebra z bromkiem srebra, i naświetlamy oba te filmy przez jakiś czas. Ten drugi film, pozytywny, wywołujemy, utrwalamy, płóczemy i suszymy, a potem idziemy z nim do najważniejszej części, t. j. do aparatu projekcyjnego (ryc. 145). Składa się on z lampy projekcyjnej *L*, z kondensora czyli systemu soczewek *C*, skupiającego promienie, wychodzące z lampy *L*, z pudła (na rycinie niewidocznego), zatrzymującego wszystkie promienie lampy, rozchodzące się na boki, z chłodnika *T*, napełnionego wodą, zadaniem którego jest wchłanianie promieni ciepłych, wychodzących z lampy, tak, żeby film nie ogrzewał się, z migawki *O*, służącej do kolejnego przyciemniania i rozjaśniania wstęgi filmowej, z okienka *FF*, wzdłuż którego przesuwa się wstęga filmowa, z urządzenia, składającego się z dwóch walców *MS*, *MI* i trzech bębnow *RS*, *RI* i *RR*, a umożliwiającego przesuwanie wstęgi filmowej rytmicznymi skokami, oraz z obiektywu *V*, t. j. systemu soczewek, którego zadaniem jest wytworzenie na ekranie obrazu powiększonego.

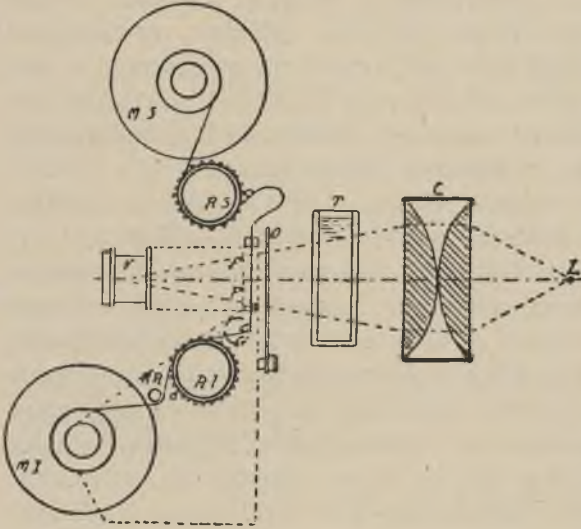
Tak mniej więcej wygląda „kręcenie“ filmów niemych i ich reprodukcja na ekranie.

Zwrócimy się teraz do filmów dźwiękowych.

Wprawdzie już przed kilkudziesięciu laty próbował Edison wytwarzać dźwięki zapomocą swego „kinetofonu“ jednocześnie z projekcją zdjęć filmowych i puszczać je „synchronicznie“

z filmem, jednak jeszcze i dzisiaj problem filmu dźwiękowego nie jest całkowicie rozwiązany.

Historję tego problemu możemy podzielić na dwa okresy: na okres wcześniejszy, w którym konstruktorzy starali się równocześnie z przesuwaniem zdjęć filmowych puszczać w ruch źródła dźwięków, przy czym źródłami takimi były gramofony



Ryc. 145. Aparat projekcyjny. *L* — lampa projekcyjna. *C* — kondensator, *T* — chłodnik, *O* — migawka, *FF* — okienko, *MS*, *MI* — walce, *RS*, *RI*, *RR* — bębny, *V* — obiektyw.

lub inne instrumenty muzyczne, niekiedy nawet cała orkiestra. Pierwszy ten okres możemy nazwać okresem płytowym lub mechanicznym. W okresie drugim, nowszym, użyto do wytwarzania dźwięków metod fotograficznych. Okres ten nazywamy taśmowym lub fotograficznym. I właśnie ten drugi okres, nowszy, wydał na świat właściwy film dźwiękowy.

Pierwsze filmy pierwszego okresu reprodukowano mniej więcej w ten sposób, że obok aparatu projekcyjnego ustawiano gramofon i on wygrywał właśnie te słowa, które były wypowiedziane lub śpiewane przez osoby, przedstawione na filmie. Taka jednak kombinacja gramofonu z filmem okazała się niepraktyczną. Film niszczył się daleko prędzej od płyty gramofonowej i musiał być ciągle skracany, a przez to gramofon śpiewał i mówił nawet wtedy, gdy osoby na filmie miały pozamykane usta. Pośredniem

rozwiązaniem tego problemu był pomysł fotografowania na dolnym brzegu wstęgi filmowej nut. Akompanjatorzy z orkiestry obserwowali te nuty i z nich grali na swoich instrumentach. Jeżeli film przedstawiał scenę, która wymagała nie orkiestry, lecz ludzkiego głosu, wtedy występowali śpiewacy, znajdujący się tuż obok orkiestry.

Dopiero Francuz De Pineaud wysunął bardzo oryginalny projekt, który możemy uważać za punkt zwrotny w historii problemu filmu dźwiękowego. Wiemy, że płyty gramofonowe powstają w ten sposób: Mówiący lub śpiewający mówi, względnie śpiewa, do tuby, na której spodzie znajduje się cienka membrana czyli błonka metalowa. W samym środku tej membrany znajduje się przymocowane do niej z zewnętrznej strony ostrze metalowe. Koniec tego ostrza dotyka okrągłej płyty, zrobionej z mieszaniny wosku i stearyny. Wskutek drgań głosowych membrana zaczyna drgać, a z nią i ostrze, które wyciska swoim końcem na płycie obraz swoich drgań. Jeżeli płytę wprawimy zapomocą odpowiedniego mechanizmu w ruch obrotowy, ostrze wycisnie na płycie szereg płytszych i głębszych bródz. Otóż De Pineaud zaproponował, aby ostrze, które rysuje bródz na płytach gramofonowych, rysowało je wprost na przesuwającej się wstędze filmowej. Lecz wkrótce okazało się, że błona filmowa zupełnie do tego się nie nadaje, ale sam pomysł De Pineauda zasługuje w każdym razie na uznanie.

Jeden z twórców niemieckiej kinematografii Oskar Messter oraz słynna firma filmowa francuska Léon Gaumont wprowadzają nowe znaczne ulepszenia w tym pierwszym okresie płytowym. A mianowicie używają oni dwóch motorów synchronicznych. Jeden z tych motorów obraca walec, na którym nawinięty jest film w aparacie projekcyjnym, a drugi motor obraca w tym samym tempie płyty gramofonowe. Otóż gramofon gra równocześnie z wyświetlaniem filmu te arje, które dana osoba, przedstawiona na filmie, śpiewa. I dzisiejszy film dźwiękowy okresu mechanicznego zasadniczo bardzo mało się różni od pierwszych filmów dźwiękowych Niemca Messtera i Francuza Gaumonta. Np. w aparatach „vitaphon“, które są wynalazkiem Western Electric Co., a produkowane przez firmę braci Warner w Ameryce, oraz w aparatach niemieckich systemu Breusinga mechanizm, obracający walec, na którym nawinięty jest film, obraca równocześnie płytę gramofonu tak, że reprodukcja dźwięków

i obrazów odbywa się nadzwyczaj prosto w zupełnej zgodności i synchronizacja, czyli równoczesność, jest absolutna. W praktyce płyty gramofonowe są tak dobrane, że jedna płyta wypada na 1 akt filmu. Zdjęcia dźwięków i obrazów do takich filmów dźwię-



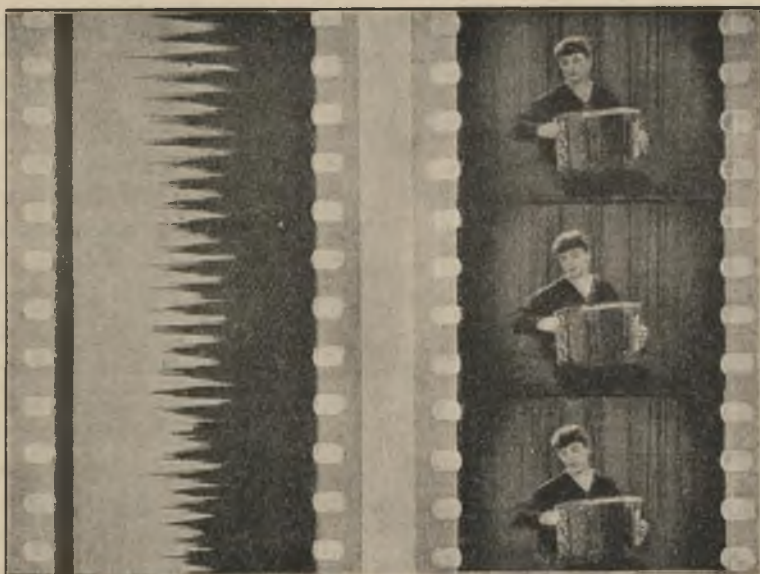
Ryc. 146. Film, zdejmovany metodą „trierton“. Zdjęcie dźwięków widoczne na lewym brzegu filmu.

kowych mechanicznych odbywają się niezależnie od siebie, t. zn. dzisiaj artystka jest zdejmovana aparatem fotograficznym filmowym, a jutro dopiero naśpiewuje płyty gramofonowe. Co się tyczy reprodukcji tych filmów, to dźwięki, które słyszymy w kinie, nie pochodzą bezpośrednio od tuby gramofonu, lecz od głośników czyli megafonów, umieszczonych za ekranem, do których dochodzą drutami wzmocnione drgania igły gramofonowej z gramofonu, umieszczonego obok operatora kinowego.

Co dotyczy przyszłości filmu dźwiękowego okresu płytowego, to zależy ona przede-

wszystkiem od tego, czy film ten wytrzyma konkurencję z filmem dźwiękowym okresu fotograficznego.

Pierwsze prace w kierunku zdjęć i reprodukcji filmów dźwiękowych metodą taśmową t. zn. fotograficzną przeprowadził fizyk berliński Ruhmer (aparat jego nazywał się „photographon“), opierając się na eksperymentach fizyków Duddla i Grahama. 15 lat później, t. j. w r. 1915, skonstruował inżynier węgierski Denes v. Mihály swój „projektophon“. Wśląd za temi pierwszymi wynalazkami kroczą wynalazki nowe, a mianowicie „trierton“ trzech inżynierów niemieckich Vogta, dra Massolle'a i Engla (p. ryc. 146), t. zw. metoda poprzeczna inżynierów duńskich Poulsena i Petersena (p. ryc 147), „ultraphon“ Niemca Henryka I. Küchenmeistera (p. ryc, 148), finansowanego przez najbogatsze firmy holenderskie, oraz wynalazki Anglika dra Lee de Foresta, inżyniera szwedzkiego Svena Berglunda i Niemców dra Köhnemanna i dra Karolusa.



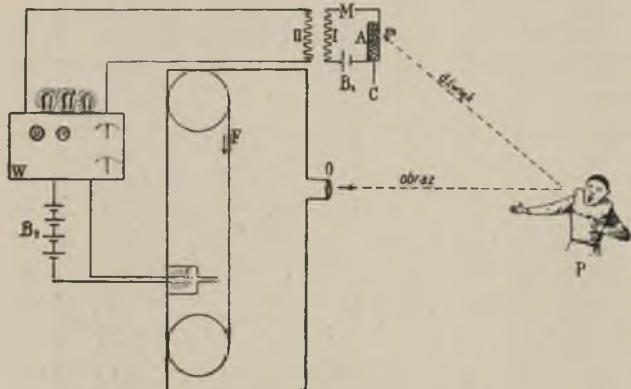
Ryc 147. Zdjęcie filmu dźwiękowego, robione metodą poprzeczną inżynierów duńskich Poulsena i Petersena. Na lewo: zdjęcie dźwięków (Marja Ney śpiewa piosnkę żeglarzy przy akompanjamentcie harmonji), na prawo: zdjęcie obrazu.

Niepodobna wyliczyć tutaj szczegółów tych wszystkich wynalazków, to też zajmę się tylko zasadniczym objaśnieniem zdjęcia filmu dźwiękowego tego okresu, a później przejdę do reprodukcji gotowego już filmu w sali kinoteatru.



Ryc. 148. Zdjęcia pozytywne filmu dźwiękowego, robione aparatem Küchenmeistera. Na lewo: warczenie śmigła aeroplanu, w środku, chrząpiący człowiek, na prawo: iluminacja raketami. Zdjęcia dźwięków widzimy jako prążki różnej jasności na prawym brzegu każdego z tych filmów.

Do zdjęcia tego rodzaju potrzebne są oprócz wszystkich tych aparatów, których używaliśmy i przy filmach niemych, t. j. oprócz pudła, zakrytego z otworem, w którym tkwi obiektyw, czyli system soczewek, oprócz obracających się walec z wstęgą filmową,



Rycina 149. Schemat zdjęcia filmu dźwiękowego metodą taśmową. *P* — osoba zdejmowana, *M* — mikrofon (*m* — cienka membrana metalowa, *C* — ziarenka węgla, *A* — płytka metalowa), *B*₁ — bateria mikrofonu, *I* — cewka pierwotna, *II* — cewka wtórna, *W* — urządzenie wzmacniające, *B*₂ — bateria lampy wysokiej częstotliwości, *L* — lampa wysokiej częstotliwości, *F* — wstęga filmowa, *O* — obiektyw.

jeszcze aparaty dodatkowe. A mianowicie mamy tam (ryc. 149) mikrofon *M*, dalej urządzenie wzmacniające *W*, baterję *B*₂, dostarczającą prądu dla małej żarówki specjalnej *L*, t. zw. lampy wysokiej częstotliwości, umieszczonej przed małą poziomą szcze-

linką, wzdłuż której przesuwają się tylko brzeg wstęgi filmowej *F*, szeroki na 3 mm. Przypuśćmy, że osoba *P*, zdejmowana na wstędze filmowej *F*, śpiewa. Zdjęcia tej osoby dokonujemy w sposób zwykły za pomocą obiektywu *O*, umieszczonego w otworze pudła, tak że obraz jej powstaje na wstędze filmowej *F*. Drgania głosowe tej osoby przenoszą się przez powietrze, a dotarwszy do mikrofonu *M* (składającego się z cienkiej membrany metalowej *m*, ziarenek węgla *C* i płytki metalowej *A*), wywołują drgania membrany *m*, która porusza się w rytmie drgań głosowych. Ruch membrany *m*, polegający na jej zbliżaniu i oddalaniu się od płytki metalowej *A*, przedzielonej od membrany warstewką ziarenek węgla *C*, wywołuje na te ziarenka nacisk, który zmienia się w rytmie drgań głosowych. Wskutek zmian tego nacisku zmienia się opór elektryczny, a tem samym natężenie prądu w obwodzie mikrofonu *M*, baterji *B*₁ i cewki pierwotnej *I*. Naturalnie, że zmiana natężenia prądu odbywa się także w rytmie pierwotnych drgań głosowych. Zmiana natężenia prądu, przeniesiona wskutek indukcji na cewkę wtórna *II* i wzmacniona przez urządzenie wzmacniające *W*, powoduje raz silniejsze, raz słabsze

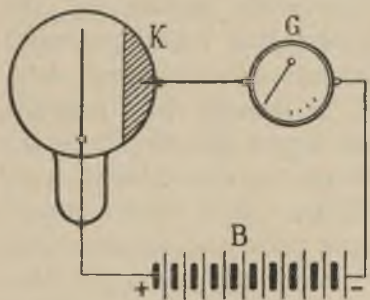
jarzenie się żarówki *L*. Otóż zmiana natężenia światła żarówki odbywa się także w rytmie pierwotnych drgań głosowych. Zależnie od natężenia światła tej żarówki przez szczelinę przechodzi więcej lub mniej światła tak, że na czułej na światło wstędze filmowej, umieszczonej za szczeliną, dostaniemy raz ciemniejsze, raz jaśniejsze prążki. Ciemniejsze prążki pochodzą od większego natężenia światła, jaśniejsze od mniejszego natężenia światła żarówki *L*. Rozumie się, że jasność tych prążków zmienia się także w rytmie pierwotnych drgań głosowych. W ten sposób przedstawiliśmy określony dźwięk, zjawisko akustyczne, jako prążki określonej jasności na filmie, czyli otrzymaliśmy zjawisko optyczne. Ryc. 148 przedstawia takie zdjęcie pozytywne filmu dźwiękowego metodą taśmową, robione sposobem Küchenmeistera. Otóż zdjęcie dźwięku samego zajmuje, jak widzimy, niecałych 3 mm na brzegu wstęgi filmowej. Prążki jaśniejsze odpowiadają tutaj silniejszemu naświetlaniu, czyli silniejszym dźwiękom, prążki ciemniejsze słabszemu naświetlaniu, czyli słabszym dźwiękom.

Należy tutaj wspomnieć jeszcze o t. zw. poprzecznej metodzie fotograficznej, jaką wprowadzili inżynierowie duńscy Poulsen i Petersen. Prąd z mikrofonu płynie u nich nie przez lampę wysokiej częstotliwości, lecz przez t. zw. galwanometr zwierciadłowy. Zmiana natężenia prądu w obwodzie, odpowiadająca różnym drganiom głosowym, wywołuje w galwanometrze mniejsze lub większe wychylenia zwierciadełka. Przed zwierciadełkiem ustawiona jest mała żarówka i to tak, że światło żarówki po odbiciu się od zwierciadełka pada na czułą na światło wstęgę filmową. Wskutek niejednakowych wychyleń zwierciadełka promień odbity odbywa po wstędze dłuższą lub krótszą wędrówkę tak, że w rezultacie zakreśli nam na wstędze linię zygzakowatą. Większe zygzaki na wstędze odpowiadają silniejszym dźwiękom, mniejsze słabszym. Ryc. 147 przedstawia nam film dźwiękowy, tą metodą zdejmovany.

Film, zdejmovany metodą „triargon“, widzimy na ryc. 146. Różni się on tem od innych filmów dźwiękowych, robionych metodą taśmową, że jest od nich o 7 mm szerszy i posiada otwory perforacyjne czworokątne, podczas gdy inne filmy dźwiękowe mają szerokość normalną (35 mm) i otwory perforacyjne wprawdzie czworokątne, ale na rogach zaokrąglone.

Daleko trudniejszą rzeczą jest sama reprodukcja dźwięku na

podstawie tylko wstęgi filmowej. Wyzyskano tutaj praktycznie zjawisko fizyczne, zauważone przed 40 laty przez profesora politechniki w Dreźnie, Hallwachs a, a które nazwano zjawiskiem Hallwachs a lub zjawiskiem fotoelektrycznym, czyli świetlnoelektrycznym. Polega ono na tem, że



Ryc. 150. Zjawisko fotoelektryczne. Naświetlona płytka potasu *K* — wysyła elektrony w stronę drucika (na lewo). *G* — galwanometr, *B* — baterja.

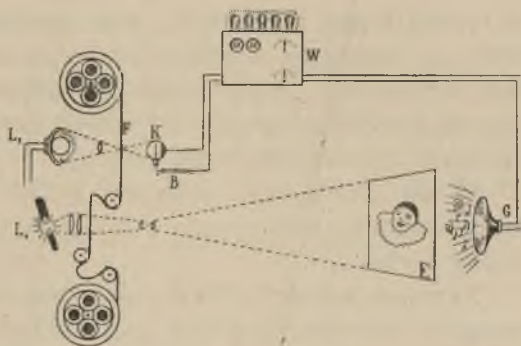
niektóre pierwiastki takie, jak cynk, aluminium, sód, potas, rubid, cez, pod wpływem naświetlania promieniami świetlnymi tracą swój ładunek, jeżeli były naelektryzowane ujemnie. Jeżeli ciało, ujemnie naelektryzowane, traci ten ładunek ujemny, fizyka współczesna określa ten fakt w ten sposób, że mówi, iż z ciała takiego uchodzą „wolne elektrony“. Równocześnie fizyka uczy, że prąd elektryczny jest ni-

czem innym, jak tylko transportem „wolnych elektronów“, t. zn., że, jeżeli płytkę cynku, potasu lub aluminium (*K* na ryc. 150) połączymy z ujemnym biegunem baterji *B*, a w nieznacznym oddaleniu od tej płytki ustawimy drucik, połączony z dodatnim biegunem baterji *B*, i teraz naświetlimy płytkę *K* promieniami świetlnymi od strony drucika, płytka ta zacznie wysyłać elektrony, które podążą ku drucikowi, połączonemu z dodatnim biegunem baterji, i utworzą w ten sposób obwód zamknięty: płytka-elektrony-drucik-baterja-galwanometr-płytkę, którym popłynie prąd, chociaż między płytką a drucikiem bezpośredniego połączenia metalicznego niema. Połączenie to tworzą właśnie elektrony, wydobywające się pod wpływem naświetlania z płytki cynku lub potasu. Ilość elektronów, wydobytych z danej płytki, a tem samem natężenie prądu, mierzone w powstałym właśnie obwodzie zamkniętym wielkością wychylenia wskazówki galwanometru *G*, będzie tem większe, im większe jest natężenie światła, oświetlającego daną płytkę. Rozumie się, że wydobywanie się elektronów z płytki ustanie, a tem samem ustanie i prąd, jeżeli płytkę naświetlać przestaniemy.

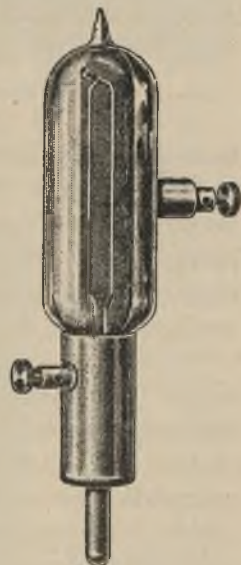
Zapoznawszy się co tylko z tem zjawiskiem fotoelektrycznym, mogą przejść do naszej partji końcowej, t. j. do reprodukcji filmu dźwiękowego, robionego metodą taśmową, czyli fotograficzną. Do takiej reprodukcji (ryc. 151) potrzebne są nam: dwie lampy pro-

jękcyjne, jedna L_1 do naświetlania zdjęć obrazów, druga L_2 do naświetlania zdjęć dźwięków, czyli do naświetlania ciemniejszych i jaśniejszych prążków, zdjętych na jednym z brzegów wstęgi filmowej F . Dalej do reprodukcji potrzebujemy jeszcze komórki fotoelektrycznej K (przedstawionej osobno na ryc. 152), t. j. urządzenia, które

co tylko opisałem: warstewki potasu lub sodu w bańce szklanej, warstewki, połączonej z ujemnym biegunem baterji B , i drucika, umieszczonego naprzeciw tej warstewki, a połączonego z dodatnim biegunem baterji B , dalej urządzenia wzmacniającego W , megafonu czyli głośnika G i mechanizmu, obracającego film F . Podczas gdy dolna lampa L_1 naświetla zdjęcie obrazu i my widzimy na ekranie E zdjęcie błazna, druga lampa L_2 naświetla komórkę fotoelektryczną K , jednakże nie bezpośrednio, lecz po przejściu przez tę część wstęgi filmowej, na której znajdują się różnej jasności prążki, odpowiadające dźwiękom różnej wysokości i natężenia. To znaczy, że komórka fotoelektryczna jest naświetlana raz silniej, raz słabiej, zależnie od tego, czy prążek na filmie jest jaśniejszy, czy ciemniejszy. Następstwem tego jest to, że w obwodzie komórki fotoelektrycznej będą powstawały prądy raz silniejsze, raz słabsze. Prądy te po wzmacnieniu przez lampki radjowe W dotrą aż do megafonu G . Silniejsza zmiana prądu wywoła silniejsze drgania membrany megafonu, a zatem silniejszy dźwięk, słabsze zmiany prądu słabszy dźwięk. A ponieważ jasność prążków zmienia się podczas zdjęcia



Ryc. 151. Schemat reprodukcji filmu dźwiękowego, zdjętego metodą taśmową, L_1 — lampa do naświetlania zdjęć obrazów, L_2 — lampa do naświetlania prążków, F — wstęga filmowa, K — komórka fotoelektryczna, B — baterja, W — urządzenie wzmacniające, G — głośnik, E — ekran.



Ryc. 152. Komórka fotoelektryczna. Bańka szklana jest powleczona wewnątrz z prawej strony warstwą potasu, do której prowadzi z zewnątrz zacisk (z prawej strony u góry). Naprzeciw warstewki znajduje się w bańce szklanej drucik w kształcie pętli, do której prowadzi zacisk dolny.

w rytmie drgań głosowych, więc podczas reprodukcji otrzymujemy z megafonu z powrotem drgania głosowe, których rytm jest regulowany przez jasność prążków, czyli drgania głosowe reprodukowane odbywają się w tym samym rytmie, co i drgania głosowe, słyszane podczas zdjęcia.

W ten oto sposób widzimy w sali kinoteatru zdjęcia osób sfilmowanych i równocześnie słyszymy wszystkie dźwięki, przez te osoby wydane.

Zamiast komórki fotoelektrycznej używają niektórzy t. zw. komórki selenowej (ryc. 153). Selen jest to pierwiastek, spokrewniony z siarką, występujący w różnych modyfikacjach. Przez ogrzanie selenu do temperatury ponad 197°C powstaje modyfikacja metaliczna szara, która ma tę właściwość, że zmienia swój opór elektryczny wskutek naświetlania, a mianowicie w zupełnej ciemności opór tej modyfikacji selenu, stawiany prądowi elektrycznemu, jest największy, przy zwiększającej się jasności opór ten maleje. Komórkę taką sporządzamy w ten



Ryc. 153. Komórka selenowa.

sposób, że na izolatorze w kształcie walca lub płytki nawijamy bardzo cieniutki drucik, jeden zwój obok drugiego, i wlewamy między te zwoje roztopiony selen. Natężenie prądu, przepływającego przez taką komórkę, będzie tem większe, im silniejsze będzie naświetlanie. Otóż w swoim działaniu komórka selenowa zastępuje nam komórkę fotoelektryczną.

W ten oto sposób zdejmujemy i reprodukujemy filmy dźwiękowe. Wypadałoby powiedzieć jeszcze coś o przyszłości filmu dźwiękowego wogóle. Filmy dźwiękowe wzbudziły ogromny zachwyty, lecz nie w kołach muzyków kinowych. W Ameryce 80.000 muzyków kinowych zebrało 5 milionów dolarów celem obrony swoich interesów, zagrożonych przez coraz to szybszy rozwój filmu dźwiękowego. Mam wrażenie, że po czasie wielkiego zachwyty okaże się, że filmu niemego usunąć niepodobna. Jest on przecież rodzajem sztuki specjalnym ze swojemi specjalnemi prawami. Najprawdopodobniej przyjdzie i tutaj do racjonalnego podziału pracy między oba filmy: niemy i dźwiękowy.

Literatura

do artykułu dr. doc. K. Wodzickiego p. t. „Hodowla zwierząt futerkowych“.

- Demoll R. dr. prof. — Die Edelpeltzterzucht. (Wydawnictwo zbiorowe obejmujące monograficzne opisy hodowli lisów srebrzystych, kun, norek, nutryj, szczurów pizmowych, królików futerkowych i karakułów). F. C. Mayer, München 1928.
- D'Aigneaux G. P. — Méthodes d'élevage des animeaux à fourrure. 2 t. Grenoble 1928.
- D. Deutsche Pelztierzüchter, dwutygodnik, F. C. Mayer, München.
- D. Pelztierzucht, miesięcznik, poświęcony hodowli zwierząt dzikich i futerkowych, Arthur Heber, Leipzig.

SPRAWY BIEŻĄCE.

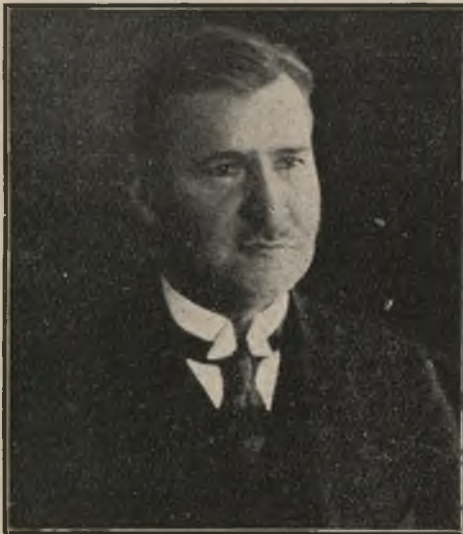
Ś. P. PROF. DR. MARCIN ERNST.

Dnia 4 czerwca b. r. zmarł we Lwowie, złożony nieuleczalną chorobą, dr. Marcin Ernst, długoletni profesor astronomji U. J. K. i kierownik Zakładu astronomicznego tegoż uniwersytetu. Ś. p. Zmarły położył ogromne zasługi jako wybitny pracownik naukowy, niestrudzony nauczyciel długiego szeregu pokoleń młodzieży akademickiej, a nadto jako najwybitniejszy w Polsce popularyzator astronomji.

Ś. p. prof. Ernst urodził się w Warszawie dnia 4 marca 1869 r. i tamże ukończył szkołę średnią. W r. 1890 udał się do Berlina

z postanowieniem poświęcenia się studjom matematycznym ze szczególnem uwzględnieniem astronomji. Tam profesorami Jego byli w zakresie matematyki między innymi H. A. Schwartz i Fuchs, a w dziedzinie astronomji Foerster, Tietjen, Bauschinger,

Lehman-Fithés i Scheiner. Letnie półrocze 1894/95 spędził na uniwersytecie wiedeńskim. Dnia 8-go sierpnia 1896 r. uzyskał na uniwersytecie berlińskim tytuł doktora filozofji na podstawie rozprawy p. t. „Ueber den Verlauf einer Sonnenfinsterniß in höheren Atmosphärenschichten“.



Ryc. 154. Ś. p. prof. Marcin Ernst.

Po ukończeniu studiów przybył do Warszawy, aby objąć kierownictwo mającego powstać Obserwatorium im. J. Jędrzejewicza. Gdy jednakże trudności finansowe opóźniały sprawę utworzenia obserwatorium, objął posadę asystenta przy Obserwatorium Szkoły Politechnicznej we Lwowie, które w tym czasie pozostawało pod kierownictwem wybitnego uczonego, prof. dr. W. Łąski. Posadę tę zajmował bez przerwy od 1 kwietnia 1897 do 31 października 1908 r. W r. 1900 uzyskał nostryfikację dyplomu doktorskiego uniwersytetu berlińskiego oraz został dopuszczony do wykładania astronomii w uniwersytecie lwowskim w charakterze docenta prywatnego.

Po dokonaniu habilitacji ś. p. Zmarły uzyskał roczny urlop od Politechniki, a od Akademii Umiejętności stypendjum na wyjazd zagranicę. Urlop ten spędził w obserwatorium astrofizycznym w Poczdamie i w Berlińskim Instytucie Rachunkowym; nadto zwiedził w tym czasie szereg obserwatoriów w Niemczech i we Francji.

Po powrocie do Lwowa w lecie 1901 r. objął zpowrotem obowiązki asystenta w obserwatorium i przy katedrze astronomii i geodezji wyższej Politechniki Lwowskiej, a w r. 1901/1902 rozpoczął wykłady astronomii na uniwersytecie lwowskim, które odtąd prowadził stale jako jedyny wykładowca, obejmując swymi wykładami wszystkie dziedziny astronomii.

W r. 1905 otrzymał tytuł profesora nadzwyczajnego, a w r. 1907 został mianowany profesorem nadzwyczajnym z ważnością od 1 listopada 1908 r., profesorem zwyczajnym został w dniu 1 października 1912 r.

Prócz wykładów z dziedziny astronomii wykładał w zastępstwie matematykę w r. 1907/1908 na uniwersytecie i w tymże czasie „Elementy matematyki wyższej“ dla słuchaczy chemii i architektury na Politechnice.

Byłoby rzeczą bardzo trudną zestawić wyczerpująco ogrom Jego prac (w każdym roku wychodziło ich po kilka) i rozszerzyłoby to zbyt niemiernie ramy tego o Nim wspomnienia. To też z pośród blisko 70 prac naukowych i popularnych wymienię tylko te, które wydają mi się ważniejszymi. Wiele z pośród ich jest już oddawna wyczerpanych, a Jego „Kosmografia“ ukaże się wkrótce już w V-em wydaniu w nowem opracowaniu podpisanego.

Pomijając zestawienie mniejszych rozpraw naukowych, sprawozdań z postępów i stanu astronomii oraz artykułów popularnych, które ukazywały się we Wszechświecie, Bibliotece Warszawskiej, Kosmosie, w Pracach matematyczno-fizycznych, w Wiadomościach matematycznych, w Rozprawach Akademii Umiejętności, w Astronomische Nachrichten, w Meteorologische Zeitschrift, w Acta Astronomica i w prasie codziennej, wymienię w porządku chronologicznym ważniejsze prace naukowe i popularne. Do pierwszych należą: Drugie wydanie Kosmografii J. Jędrzejewicza, „Astronomji gwiazd stałych“ (1897), „Próba wyznaczenia szerokości geograficznej Lwowa na podstawie obserwacji zaćmień księżyca“ (1899), „Elemente und Ephemeride des Planeten Aletheia“ (1899), „Obliczenie drogi meteoru, obserwowanego dnia 6 czerwca“ 1899 r. (1899), „O kształcie pozornego sklepienia niebieskiego“ (1900), „Kosmografia“ (cztery wydania w la-

tach 1908—1925), „Wyznaczenie szerokości geograficznej Lwowa“ (1910), „Die Helligkeit des Halley-schen Cometen“ (1911), „Mapa nieba, widzialnego na Ziemiach Polskich“ (1913), „Astronomja sferyczna“ (1928), „Teorja zaćmień i zjawisk pokrewnych“ (w manuskrypcie; gotowa do druku). Z dzieł o charakterze popularnym wymieniam następujące: „O końcu świata i kometach“ (dwa wydania 1899 i 1910), „O przyrodzie planet“ (1899), „O przypadkowości w przyrodzie“ (1902), „Współczesne poglądy kosmogoniczne“ (1904), „Budowa świata“ (1910), „O kometach i komecie Halley'a“ (1910), „Astronomja popularna“ (1911), „Planety i warunki życia na nich“ (1913), „Energja słońca“ (1922).

Z rozrzewnieniem wspominam dzisiaj noce przez wiele lat wspólnie spędzane na terasie dostrzegalni uniwersyteckiej. Głęboki myśliciel w przerwach od zajęć poruszał wtedy swoje ulubione tematy o budowie i ogromie wszechświata. Zachwycaliśmy się razem godnem nieustannego podziwu dziełem Bożej ręki, pełnem tajemnic, z których niejedne zapewne nigdy nie będą zgłębione. Od szarzyzny codziennego życia, od próżnego gwaru wielkiego miasta uciekaliśmy samotni w bezdenną otchłań wszechświata. Podziwialiśmy grozę jego widoków, gdy w pustkę bezgwiazdną skierowana luneta ziała ku nam przerażającą czernią bezkresu; w innym znów miejscu skrzyły się ku nam — zda się — niezliczone gwiazdy; wśród nich widzieliśmy

słońca olbrzymie, młodem życiem gorejące, które niewiele przeżyły od chwili narodzin; widzieliśmy gwiazdy gasnące, skarłate, nieuchronnie idące ku śmierci; podziwialiśmy olbrzymie mgławice, kulebki przyszłych światów i nowego życia, ale i bryły wystygłe, zamarłe, które jak wielkie cmentarze szły w dal niewiadomą. Stwierdziliśmy powszechną ważność praw, poznanych na ziemi: widzieliśmy, że wszystko na przelotną w wieczności chwilę otrzymuje dar istnienia, po którym nieuchronnie następuje zagłada; lecz chociaż wszędzie bez wyjątku ona panuje, przecież ulega Wiekuistej Potędze, której „nie rozumiemy ani nie domyślamy się celów“. Natura i obcowanie z Nią były źródłem tych pięknych myśli, które w Twoim, Profesorze, poemacie p. t. „Burza“ ubrałaś w szatę poetycką, kreśląc swoje poglądy na świat i życie; nie mówiłaś nikomu, że niebo uczyniło z Ciebie poetę. Z innymi dzieliłaś się doskonałą prozą Twoich dzieł popularnych, krzewiąc z benedyktyńską gorliwością wiedzę o gwiazdach z wiarą w jej wysoce dodatni wpływ na ukształtowanie umysłów. Pamiętam przecież zdanie Twoje, niedawno do mnie powiedziane, że „astronomowie są elitą ludzkości, że posiadają najwyższą kulturę umysłową, że oni najlepiej rozumieją świat“. W przekonaniu, że oni winni być nauczycielami ludzkości, przemawiałeś do tłumów, zaskarbując sobie wdzięczność potomnych, wznosząc pomnik, trwalszy od spiżu.

Alfred Stachyj.

STULECIE ROYAL GEOGRAPHICAL SOCIETY.

W roku 1930 upływa sto lat od założenia brytyjskiego Towarzy-

stwa Geograficznego, jako samodzielnej instytucji. Początków jej

jednak szukać należy o wiele wcześniej.

Epoka pierwszych podróży odkrywczych XV i początku XVI wieku nie znalazła większego odźwięku w Anglii. Dopiero pod koniec XVI stulecia za czasów świetnego rozwoju tego kraju pod rządami Elżbiety, budzi się zainteresowanie geograficznymi odkryciami i, gdy w roku 1655 powstaje Royal Society, jako towarzystwo o celach naukowych — objęło kręgiem jego zainteresowań również i geografję. Tę datę można więc uważać za pierwociny organizacji naukowego ruchu geograficznego. Z inicjatywy Royal Society przedsięwzięto wyprawę James'a Cook'a w r. 1769 i John'a Phipps'a.

Royal Society liczyło w swem gronie wielu geografów, zaś Sir Joseph Banks, wybitny hydrograf, był jego przewodniczącym. Banks był pierwszym, który zwrócił uwagę na konieczność zbadania geograficznego Afryki i założył w tym celu African Association (1788), które popierało i urzędowało badawcze wyprawy do Afryki północnej. Dzięki działalności African Association Londyn stał się w owym czasie ogniskiem, skupiającem geografów, podróżników i wszystkich tych, których interesował stan odkryć i wiedzy geograficznej.

W r. 1826 postanowiono z inicjatywy Sir Arthura Brook'a założyć klub podróżników, którego zebrania miały charakter przyjęć towarzyskich, a podczas nich członkowie zaznajamiali się wzajemnie z dokonanymi przez siebie odkryciami i dzielili się doświadczeniami zdobytymi w czasie swych ekspedycyj. Na cześć wybitnego podróżnika z czasów Elżbiety nazwano go Raleigh Club.

Na walnym zgromadzeniu klubu w maju 1830 r. uchwalono założenie towarzystwa, którego jedynym zadaniem będzie „popieranie i rozpowszechnianie geografji, jako najważniejszej i najciekawszej gałęzi wiedzy“.

Towarzystwo to wistocie powstało w czerwcu tegoż roku, i liczyło początkowo 460 członków, w czem około stu oficerów marynarki i armji, poza tem licznych wybitnych przedstawicieli geografji i innych nauk, podróżników, topografów i kartografów. African Association połączyło się z nowem towarzystwem, którego ówczesny tytuł brzmiał Geographical Society of London; natomiast Raleigh Club zachował swą samodzielność, lecz, stając się coraz bardziej wyłącznym, przestał istnieć w r. 1854.

Nowe towarzystwo znalazło bardzo sprzyjające warunki rozwoju. Protektorat nad niem objął król William IV i na jego żądanie nazwano towarzystwo „Royal Geographical Society“. O popularności jego świadczy, że już w r. 1832 powstała jego filja w Bombaju. Wiele wybitnych osobistości przyczyniło się do rozszerzenia i wzbogacenia towarzystwa, a jego członkostwo uchodziło za pewnego rodzaju społeczne wywyższenie. Z wielkich mężów nauki w ciągu pierwszych 50 lat istnienia towarzystwa znachodziły wśród członków R. G. S. takie nazwiska, jak Sir John Barrow, Sir Roderick Murchison, Bartholomew Frere, John Franklin, Francis Beaufort, James Rennell, John Murray.

W pierwszej epoce działalności R. G. S. założono Hakluyt Society (1847), które miało na celu wydawanie i krytyczne opracowywanie niewydanych a rzadkich opisów

podróży. Pierwszym jego przewodniczącym był Sir Roderick Murchison, którego wielką zasługą było ustanowienie sekcji geograficznej przy British Association for Advancement of Science (1851). Następnie przeprowadził on w r. 1854 przemianę Raleigh-Club'u na Geographical Club, którego zadaniem było przyjmowanie i ugaszczanie wybitnych gości R. G. S. podczas wieczornych uroczystych przyjęć. Podobne zadania miał założony w r. 1864 Kosmos-Club. W tej epoce szczególnie zasłużył się w rozwoju towarzystwa Sir Clement Robert Markham.

Najważniejszą zasługą towarzystwa pozostanie — stała opieka i poparcie finansowe, którego udzielało licznym wyprawom, ekwipując je przytem najlepszymi instrumentami mierniczemi. Oprócz tego zachętą do badań na polu geografji były odznaczenia, udzielane przez R. G. S. w postaci medali i członkostw honorowych. Poza tem R. G. S. pozostawało w ścisłym kontakcie z innymi instytucjami naukowymi dziedzin pokrewnych, a więc z Trigonometrical Survey of India, Hydrographical Department i instytucjami meteorologicznymi rozmaitych państw.

Dalszą zasługą R. G. S. jest wyszkolenie samodzielnych podróżników-badaczy. Angielscy odkrywcy nie rekrutują się bowiem, jak w krajach kontynentu europejskiego, ze sfer uniwersyteckich i charakter ich badań jest raczej czysto odkrywczy — niż badawczy, przyczynia się przedewszystkiem do poznania i skartowania nieznanych obszarów; są to „fachowcy“ w tej dziedzinie. Dogruntownego i wszechstronnego ich przygotowania przyczyniło się R. G. S., zakładając

w r. 1879 specjalne kursa naukowe, kształcące przyszłych odkrywców w astronomicznem określeniu położenia, w zdejmowaniu itinerarów, topograficznych pomiarach, pracach kartograficznych i t. p. Po skończeniu kursu uczestnicy jego dostają dyplomy — bardzo wysoko powszechnie cenione, i angażowani są do odpowiednich prac w czasie ekspedycyj geograficznych. Tak więc R. G. S. ogniskuje ruch odkrywczo-geograficzny, szkoli odpowiednich fachowców, wspiera moralnie i materialnie podróżników, ekwipuje wyprawy, wkońcu rozpowszechnia ich wyniki w odpowiednich wydawnictwach.

Wymienimy tu niektóre z wypraw, wspomaganych przez R. G. S.: w r. 1865 wyprawa Livingstone'a do wschodnio-afrykańskich jezior, w r. 1872—1874 wyprawa na poszukiwanie Livingstone'a, w następnych latach wyprawy do Kamerunu, Afryki wschodniej, ratownicza Emi na Paszy, poza tem subwencjonowało R. G. S. wyprawy polarne Scott'a, Mikkelsena, Shackletona w r. 1914, zaś po wojnie wspólnie z Alpine Club urządzono wyprawy na Mount Everest w latach 1921, 1922 i 1924, popierano wyprawę na Mount Logan, Szpicberg, pułkownika Fawcett'a nad Amazonkę, i wiele innych, w sumie przeszło 12 wielkich ekspedycyj badawczych już po wojnie.

Odzwierciedleniem wiernem i wszechstronnem działalności R. G. S. są jego wydawnictwa. Jego organ „Geographical Journal“ jest czasopismem periodycznym i w swej obecnej formie wychodzi od r. 1893; poprzednio w latach 1831—1880 pojawiał się „The Journal of the R. G. S. of London“. Oprócz tego wydawano w latach 1855—1878

„Proceedings of the R. G. S. of London“ zaś w latach 1879—1892 „Proceedings of the R. G. S., and monthly record of Geography“. Jego następcą od roku 1893 jest „Geographical Journal“, który od r. 1918 posiada osobny dodatek bibliograficzny p. t. „Recent Geographical Literature, Maps, and Photographs added to the Society's Collections“. Poza tem R. G. S. posiada szereg innych wydawnictw, jak „Year-book and Record of the R. G. S.“, „Hints to Travellers“ i t. p. Z wymienionych najpopularniejszym wydawnictwem jest Geographical Journal, bez którego dziś nie można sobie wyobrazić żadnej biblioteki geograficznej; stanowi on pierwszorzędne źródło naj-

świeższych wiadomości z dziedziny geografii wszystkich części świata i jako taki jest nie do zastąpienia.

Członków posiada R. G. S. obecnie 6417, nie licząc w to członków honorowych i korespondentów. Kobiety dopuszczono do towarzystwa dopiero w r. 1913 a w r. 1928 liczba ich wynosiła 644. Siedzibą R. G. S. jest w Londynie Kensington Gore — tam też mieści się bogata biblioteka geograficzna. Zebrań rocznie bywa około 15, na których są wygłaszane referaty — później, zarówno jak i dyskusje na ich temat, publikowane.

Z Polaków prof. E. Romer został niedawno członkiem-korespondentem R. G. S.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

INWERSJA TEMPERATURY W KRASOWEJ DOLINIE.

Normalny rozkład temperatury atmosfery jest funkcją fizycznych praw rozchodzenia się ciepła. Wiadomo z fizyki, że promienie słońca, przechodząc przez ośrodek gazowy, jakim jest powietrze, nie rozgrzewają go. Natomiast ogrzewają powierzchnię ziemi, która z kolei oddając swe ciepło dolnym warstwom atmosfery powoduje podniesienie się ich temperatury. Stąd też, im bliżej ziemi, tem powietrze cieplejsze.

Zdarza się jednak czasem, że przy pewnych warunkach konfiguracji terenu i ciszy w powietrzu niższe warstwy powietrza są zimne, zaś temperatura wzrasta ku górze. Zjawisko to nazywamy przewrotem temperatury czyli inwersją temperatury, a zachodzi ono najpowszechniej wśród górskich ko-

tin, szczególnie w porze zimowej. Wówczas, gdy skutkiem mrozów i nocnego wypromieniowania powietrze silnie się oziębia, staje się ono równocześnie ciężkie i wlewa się na dno kotliny. Słońce wprawdzie ogrzewa jej dno swemi promieniami, jednakże czyni to daleko silniej na stokach kotliny, ponieważ wyżej położone części stoków są dłużej oświetlone niż dno kotliny, a poza tem są one mniej skośnie ustawione względem promieni słonecznych, przeto insolacja jest tam daleko silniejsza. To też górne części stoków kotlin, bądź niekiedy wąskich dolin górskich, silnie ogrzewane, oddają swe ciepło powietrzu, które jako cieplejsze i lżejsze zgodnie z prawami fizyki utrzymują się w wyższych częściach atmosfery. Stąd wynika, że

śródgórskie kotliny są w zimie narażone na długotrwałe i większe niż w okolicy mrozy. Szczególniej silnie występuje to zjawisko w Europie w wielkich kotlinach Alp południowo-wschodnich, u nas np. w kotlinie nowotarskiej, czy też kotlinie Zakopanego, gdzie południowe stoki Gubałówki mają termiczne stosunki daleko korzystniejsze niż samo Zakopane.

Wyżej opisane zjawiska były przedmiotem pomiarów w Alpach austriackich, gdzie w masywach wapiennych nie brak krasowego pochodzenia „dolin“, t. j. kotlin, dosyć głębokich i wąskich.

Najniższe mierzone temperatury podczas ubiegłej zimy na terenie Europy środkowej pochodzą ze stacji Gstettneralm, położonej w pobliżu biologicznej stacji Lunz am See, w południowo-zachodnim zakątku Austrii Dolnej. Ogłoszone wyniki pomiarów w jednym z tegorocznych nrów „Die Naturwissenschaften“ komunikujemy naszym czytelnikom.

Krasowa „dolina“, czyli dość wielkich rozmiarów lej krasowy Gstettneralmu, położony na stoliwie wapiennym Dürrensteinplateau w wysokości 1270 *m*, sprzyja nagromadzeniu się na dnie zimnego powietrza. W ciągu zimy 1928—1929 w lutym odczytywano na dnie temperatury -48°C , a w następnych dwu tygodniach -44°C . Zjawiska tak niskiej temperatury w niewielkiej stosunkowo kotlinie, głębokiej zaledwie na 150 *m*, są tem ciekawsze, że samo stoliwo Dürrensteinu, wysokie na przeszło 1450 *m*, wznosi się już ponad sferę okolicznych zimnych dolin górskich i samo posiada w zimie stosunkowo dosyć wysokie temperatury. To też mrozowisko Gstettneralmu należy

traktować jako zjawisko lokalne, niemniej jednak interesujące ze względu na wielkie i nagłe różnice ciepłoty w porównaniu z otoczeniem.

W roku bieżącym, mimo, iż zima była bardzo łagodna, notowano 10. II. temperaturę -48°C na dnie doliny. Oprócz pomiarów temperatury dna dokonywano takichże pomiarów na stokach w punktach o 12^{1/2} *m* wyższych jeden od drugiego. Przytaczamy jeden przykład pomiarów z 21. I. 1930 r. rankiem przy słonecznej pogodzie. Na przekroju od środka doliny ku *NNE* temperatura na pierwszych od góry 70 metrach wynosi niewiele niżej 0°C , mianowicie -1.8° i -1.9°C , przy bardzo słabym ruchu powietrza; poniżej w strefie silniejszych i zmiennych wiatrów ciepłota spada raptownie w głębokości 25 *m* do -15.6° a na dnie przy zupełnej ciszy, w głębokości 150 *m*, do -28.8°C .

Na drugim stoku, od dna zagłębienia ku *SW*, temperatura szybko podnosi się. Na wysokości przełęczu ku Lechnergraben, 40 *m* od dna, napływa ciepłe powietrze z górnych części stoliwa, tak że temperatura wznosi się do -1.1°C w wysokości około 52.5 *m* od dna, zaś im wyżej w górę, tem cieplej tak, że w tej stronie doliny, t. j. na *WSW* od dna, zmierzono tegoż dnia $+2.3^{\circ}\text{C}$ w wysokości 100 *m* od dna. Dodać należy, że na całym tym stoku powietrze było zupełnie spokojne.

Jakież czynniki wywołały tak gwałtowną inwersję temperatury? Przedewszystkiem do obniżenia ciepłoty dna przyczyniła się utrata ciepła przez ziemię wskutek nocnego wypromieniowania przy bezchmurnej pogodzie, po drugie zupełna cisza na stoku *WSW*, nie-

sprzyjająca wymieszaniu się warstw powietrza o różnej ciepłocie, a poza tem gruba szata śnieżna, izolująca ciepło ziemi.

Nie zawsze jednak stacja Gstettneralm wykazywała tak gwałtowną inwersję temperatury. Przy pomiarach np. 11 marca 1930 r. przy chmurnem niebie, silnym opadzie śnieżnym i umiarkowanym wietrze odczytano na dnie -1.4° C, zaś na przełęczy ku Lechnergraben w wysokości 40 m nad dnem -2° C. Ten stan rzeczy świadczył, że musiało tu nastąpić dokładne wymieszanie warstw powietrza (co zrozumiałem jest przy wiejącym pod-

ówczas wietrze) i wyrównanie różnic temperatury.

Dalsze pomiary temperatury dna, wykonane za pomocą samopiszących aparatów, dały krzywe temperatury w ciągu całej doby — przy czem okazało się, że 30-stopniowe dobowe wahania temperatury nie należą do rzadkości. W lecie naturalnie różnice te są mniejsze. Zawsze jednak dosyć gwałtowne, co odbija się na roślinności, która występuje tu strefami w odwrotnym porządku, co również jest przedmiotem badań biologicznej stacji w Lunz am See.

a. a.

POMIARY GRUBOŚCI ŁĄDOŁODU GRENLANDZKIEGO.

Łądołód Grenlandji jest największym lodowcem półkuli północnej. Wedle oficjalnych źródeł duńskich jego powierzchnia wynosi 1,869.000 km^2 (obszar przeszło pięciokrotnie większy od powierzchni Polski), wysokość zaś 2500—3000 m nad poziom morza. Podobne lodowce zaległy góry i nize Europy i Ameryki Północnej w epoce dyluwjalnej czyli lodowcowej. Zainteresowano się przeto, jaka jest grubość warstwy lodu grenlandzkiego, gdyż dokładne jej określenie jakoteż inne badania pozwoliłyby rozstrzygnąć niektóre ważne zagadnienia glaciologii.

Do dziś jest kwestją sporną, czy lodowiec żłobi swe podłoże, czy też chroni je od niszczącego działania wód płynących i powietrza. Odnosi się to zagadnienie przede wszystkim do lodowca dyluwjalnego, którego badanie dziś przeprowadza się jedynie na podstawie śladów, pozostawionych po sobie. To też dokładna znajomość miąższości dziś istniejącego łądołodu, poznanie jego ruchów i wogóle

całokształtu zagadnień z nim związanych pozwoli na podstawie analogii wyświetlić niejedną do dziś zagadkę nasuwającą się glaciologom dyluwjalnym.

Pierwszym, który zwrócił uwagę na grubość czaszy lodu grenlandzkiego, był Nansen. W opisie swej słynnej podróży na nartach wprzek Grenlandji w r. 1888 szacuje grubość lodu na 1700—2000 m ponad dno dolin, które zalega; w innych partjach ma być ona znacznie grubsza. Są to cyfry oparte jedynie na przypuszczeniach, nie zaś na pomiarach. W późniejszych czasach (1902—1904) Hans Hess i Blümcke zastosowali wiercenia świdrowe, sondując tym sposobem grubość lodowca tyrolskiego Hintereis. Otrzymali oni w odległości 2 km od czoła lodowca grubość 152 m, nieco dalej 214 m.

Metoda wiercenia okazała się zbyt mozolna i niewygodna. To też zastosowano tu inne sposoby. Na powierzchni lodowca powodowano wybuch naboju dynamitowego, który

wywoływał w masie lodu fale seismiczne, notowane przez bardzo czułe seismografy. Z czasu, którego potrzebowały fale do przeniknięcia warstwy lodowej, i odbicia się od podłoża skalnego, wyliczano grubość lodowca. Metoda ta sprawdzona została na lodowcu Hinter-eis, którego profil był dokładnie znany z wierceń Hessa i Blümckego i dała zgodne rezultaty.

Zastosował ją ostatnio A. Wegener (autor sławnej teorii przesuwania się kontynentów) w swoich badaniach nad lądolodem Grenlandji. Wedle biuletynu Szwedzkiego Towarzystwa Geograficznego, Wegener, po zbadaniu fiordów Grenlandji na przestrzeni 3800 km, częściowo nieznanych dotąd, wyruszył

w głąb lądolodu i zwiedził go w dwu wyprawach. Jedną uskutečnił z zatoki Discoe, gdzie dotarł 150 km w głąb lądu na wysokość 2500 m, drugą z Umanak osiągnął wysokość 2500 m, oddalając się 200 km od brzegu. W ciągu ostatniej wycieczki czynił pomiary grubości lodowca metodą seismiczną i stwierdził, że w odległości 40 km od wybrzeża lód jest gruby na 1200 m. Wobec tego, że wysokość jego w tem miejscu wynosi 1500 m nad poziom morza, wysokość lądu w tem miejscu nie przewyższy 300 m, co jest tem ciekawsze, że w niewielkiej stamtąd odległości wyspy zatoki Umanak sięgają swemi szczytami 1500 do 2000 m.

a. a.

BUDOWA CHEMICZNA WŁÓKNA ROŚLINNEGO W ŚWIETLE PROMIENI RÖNTGENA.

(Podług ostatniego referatu, wygłoszonego przez Sir Williama Bragg'a w Royal Institution).

Celuloza jest podstawowym związkiem chemicznym, występującym w świecie roślinnym; wszelkiego rodzaju drzewa, krzewy i rośliny składają się głównie z celulozy, co jest cechą wyróżniającą je wybitnie od świata zwierzęcego. Zastanawiającą jest ta wyłączność celulozy, która każe się domyślać, że związek ten dla wytrzymałości tkanek roślinnych posiada specjalne znaczenie. Otóż badania chemiczne już dawno stwierdziły, że celuloza przedstawia w swej istocie pewną wielokrotność grup atomowych o 6 atomach węgla, 10 wodoru i 5 tlenu:



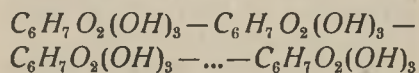
Nadto zostało stwierdzonem, że atomy te są wszystkie ze sobą nawzajem związane, tworząc jedną zwartą grupę, jako też że owych

6 atomów węgla jest ułożonych kolejno w jeden łańcuch; 5 z nich wraz z atomami tlenu stanowi zamknięty pierścień, podczas gdy pozostały 6 atom węgla z pewną resztą zwisa nazewnątrz. Taka budowa tych grup atomowych jest poniekąd podstawową dla rozwoju włókna roślinnego i dlatego kwestja ta stała się bardzo pojętym przedmiotem badań, a potężny rozwój przemysłu celulozowego, a zwłaszcza wyrób sztucznego jedwabiu, przyczyniły się wielce do spotęgowania tego zainteresowania.

Jeśli przepuścić delikatną wiązkę promieni Röntgena przez włókno roślinne jakiegokolwiek pochodzenia, a więc czyto bawełny, kopni, lub juty, to promienie te zostaną w ten sposób rozprószone, że płyta fotograficzna, umieszczona

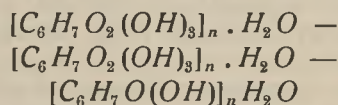
poza włóknem, odbierze szereg punkcików, ułożonych w regularny obraz geometryczny. Dla wyjaśnienia tak powstałego obrazu geometrycznego można zastosować nowoczesne metody, zapomocą których bada się promieniami Röntgena wewnętrzną strukturę kryształów, gdyż oczywiście powstawanie takiego obrazu w przypadku celulozy kazało zgóry przypuszczać, że mamy tu również do czynienia z drobnymi kryształkami. Okoliczność, że włókna różnych roślin, a nawet zwierzęce, dają zawsze taki sam obraz geometryczny, wskazuje, że włókna te z punktu widzenia chemicznego są zawsze jedną i tą samą substancją, a różnice są tylko morfologiczne. Dalej można przez wymierzenie odległości między ciemnymi plamkami na obrazie wywnioskować, że w kryształkach tych występuje regularność równoległa do podłużnego kierunku włókna, jako że wymiary odnośne dadzą się ściśle oznaczyć. Regularność ta okazała się identyczną z tą, jaka na podstawie badań ściśle chemicznych nad budową cząsteczki celulozy już pierwszej została ustalona.

Cechą zasadniczą tej w ten sposób stwierdzonej budowy cząsteczkowej celulozy, uzyskanej czyto prześwietlaniem promieniami Röntgena, czyto metodami czysto chemicznymi, jest długi łańcuch, składający się z licznych członów grupowych:



Z rozmieszczenia poszczególnych punktów można w przybliżeniu oznaczyć natężenie wiązań atomowych. Otóż okazało się, że wiązania wewnątrz poszczególnych każdej grupy $C_6H_7O_2(OH)_3$ są znacznie

silniejsze, niż wiązania między niemi w łańcuchu. Jest to zgodne z rzeczywistością, gdyż jest wiadomem jak w przypadku celulozy łatwo jest rozbić ją na grupy składowe z dołączeniem wody, czyli zhydralizować na glikozę (cukier gronowy), a jak trudno natomiast jest rozbić cząsteczkę cukru na prostszy związek. Analiza röntgenowa potwierdza to świetnie w sposób niejako obrazowy. Co jednak w tej analizie badaczy niezwykle uderżyło, to okoliczność, że daleko silniejszymi przedstawiają się wiązania, utrzymujące w skupieniu krystalicznym poszczególne całe łańcuchy (t. j. cząsteczki celulozy).



Otóż te ostatnie wiązania są istotne dla budowy włóknistej celulozy i okazały się pod względem wielkości swego natężenia równe wiązaniom międzycząsteczkowym kryształu diamentowego! Tak jednak być musi, gdyż właśnie dzięki tym siłom, panującym między poszczególnymi cząsteczkami celulozy, objawia włókno roślinne, jako twór krystalizacji, pewną wytrzymałość na rozerwanie.

Natomiast wiązania w kierunku poprzecznym do tych łańcuchów są, jak powyższa analiza röntgenowa to również wykazała, daleko słabsze, z czego wynika, że włókna roślinne przedstawiają typ krystalizacji włóknistej i dają się rozszczepiać na coraz delikatniejsze włókieńka. Wkońcu, ponieważ wiemy, że na budowę każdego kryształu składają się, niby cegiełki, drobne kryształki rzędu cząsteczek, więc istnieje podstawa do przypu-

szczenia, że i te długie łańcuchy, stanowiące cząsteczki celulozy, są budowy kryształowej.

Dalsza analiza röntgenowa wykazała, że przez włókno silnie napięte promienie pokażą nam wiązki, pochodzące od cząsteczek celulozy, również silnie wydłużone linijsie.

Gdy ciężar, napinający włókno, zaczyna dochodzić do granicy wytrzymałości włókna, wówczas wiadać, jak owe wiązki zaczynają się przelizgiwać jedne obok drugich, aż wreszcie, po przekroczeniu tej granicy, rozluźniają się zupełnie i włókno się urywa. Inż. J. R.

RZECZY CIEKAWE.

Rozmnażanie się pstrąga w wodzie słonej. Przeprowadzone niedawno przez Huxleya badania nad zapłodnieniem jaj pstrąga wykazały, że procentowo większa ilość jaj ulega zapłodnieniu w roztworach pewnych soli, niż w wodzie rzecznej. Powodem tego jest bardzo krótki czas aktywności spermy. W wodzie rzecznej sperma traci swą aktywność po 1·5—2·5 min., natomiast w roztworach soli sodowych i w rozcieńczonej wodzie morskiej dopiero po 20 min. do pół godziny.

Jest to ciekawy objaw, że zwierzę, w zupełności dostowane do życia w środowisku słodkowodnym, rozmnażałoby się lepiej w środowisku pośrednim między obecnym a pierwotnym morskim.

A. D.

Obserwatorium Zi-Ka-Wei, ośrodek badań geofizycznych w Chinach. W pobliżu Szanghaju, we wiosce Zi-ka-Wei, znajduje się stacja geofizyczna, założona i obsługiwana przez Jezuitów francuskich. Skromne jej początki sięgają roku 1873 — od tego czasu rozrosła się w poważną instytucję naukową. Głównym jej zadaniem jest przewidywanie pogody dla żeglugi okolicznych mórz. Jak ważną jest tego rodzaju służba, uświadomimy sobie, biorąc pod uwagę, że Szanghaj jest potężnym portem, o wielkim ruchu okrętów, piątym zrzędu wśród portów świata i liczy 5 milionów mieszkańców.

Zi-Ka-Wei posługuje się pięćdziesię-

cioma stałymi stacjami meteorologicznymi, które dwa razy dziennie przesyłają telegraficznie swoje obserwacje do centrali. Statki zaś, będące na pełnym morzu, komunikują swe spostrzeżenia drogą iskrową. Na podstawie około 200 doniesień obserwatorium wydaje dwa razy dziennie mapki synoptyczne, szczególnie ważne, gdy ostrzegają przed groźącym tajfunem. To też marynarze żeglujący po wodach chińskich, ogromnie cenią usługi, oddawane przez Zi-Ka-Wei.

Oprócz przepowiadni pogody trudni się obserwatorium studjami ogólnymi z dziedziny meteorologii i wydaje specjalne publikacje na ten temat. W chwilach wolnych pracownicy objeżdżają stacje, sprawdzają instrumenty, zakładają nowe stacje i czynią zdjęcia terenu w okolicach mniej znanych. Klimatologia Chin zawdzięcza podstawowe swe dzieła stacji Zi-Ka-Wei.

Omawiane obserwatorium również ma powierzone sobie astronomiczne określanie czasu, jako jedna z trzech podstawowych stacyj kuli ziemskiej, wyznaczonych przez Unję międzynarodową, których długość geograficzna, precyzyjnie określona w r. 1926, na to pozwala. Stacja posiada doskonałe narzędzia astronomiczne i wyposażona jest w bardzo silne aparaty iskrowe, służące do nadawania czasu sąsiednim stacjom.

Na sąsiednim pagórku Zo-Si zorganizowano w r. 1900 specjalne obserwatorium astronomiczne dla fotograf

gwiazd i słońca. Poza tem założono obserwatorjum magnetyzmu ziemskiego i stację seismograficzną, szczególnie ważną ze względu na ważne centra seismiczne pobliskiej Japonji i Pacyfiku.

a. a.

Beryl, metal lżejszy od glinu.

Przy obserwowaniu szybkich postępów metod fabrykacji aluminium, jako też coraz szerszego zastosowania tego metalu, zdaje się nie ulegać wątpliwości, że przyszłość należy do metali lekkich, które w coraz to innych dziedzinach przemysłu zajmują stopniowo miejsce metali ciężkich. Niedługo kwestja ceny aluminium stała na przeszkodzie jego rozpowszechnianiu się. Dopiero wynalezienie tańszych metod produkcji uczyniło z aluminium element konstrukcyjny pierwszego rzędu, który w pewnych dziedzinach, np. w lotnictwie, w budowie samolotów, stał się nie do zastąpienia.

Jak podaje „Przem. Chem.“, w nowszych czasach udało się otrzymać czysty metaliczny beryl. Usiłowania przemysłu idą w kierunku możności wytwarzania tego metalu w większych ilościach. Beryl, znacznie lżejszy niż aluminium (ciężar gatunkowy 184, jest barwą zbliżony do stali, twardy i kruchy. Dzięki swej twardości stawia on duży opór obróbce w walcowniach i dlatego też możność zastosowania metalu czystego będzie ograniczona. Znajdzie on natomiast zastosowanie w pierwszej linii jako część składowa stopów, a także w takich odlewach, które muszą być lekkie i twarde. Punkt topnienia berylu leży w temperaturze 1280°, a zatem wyżej, niż punkt topnienia żelaza lanego. Ten wysoki punkt topnienia, prawie dwa razy wyższy niż aluminium, jest wprawdzie w technice łatwy do osiągnięcia, niemniej jednak doprowadzenie stopu do tak wysokiej temperatury wymagać będzie dużego zużycia materiałów opałowych. Ruda berylowa znajduje się przedewszystkiem we Francji w Limo-

ges, a także w Ameryce, Indjach i Syberji. We Francji występuje pod nazwą „beryll“, zawiera 14% tlenku berylu, resztę składowych części rudy stanowią krzemionka i glina. Beryl w stanie czystym otrzymał po raz pierwszy Fichter. Pracę swą opublikował w roku 1913. Ulepszone metody otrzymywania berylu wprowadzili Stöck i Goldschmidt którzy stapiają fluorek wapniowo-berylowy i, po dodaniu fluorku barowo-berylowego, prowadzą elektrolizę w temperaturze 1300°. Dalsza w kolejności metoda Viviana polega także na elektrolizie, przyczem dzięki tej metodzie uzyskuje się produkt bardzo czysty. Przez elektrolizę można otrzymać również stopy berylowe, skoro zastosuje się jako katodę metal ciężki, albo doda się go do elektrolitu w formie sproszkowanej. Stopy miedziowo-berylowe dają się hartować i uszlachetniać. Przez uszlachetnienie materiał stopu staje się elastyczniejszy, jego wytrzymałość na rozzerwanie zwiększa się w dwójnasób. Szczególnie ważną zaletą dodatku berylu do miedzi jest zwiększenie jej przewodnictwa elektrycznego. Już bardzo mały dodatek berylu, 0,1—0,4%, zwiększa przewodnictwo elektryczne miedzi hutniczej o 25%. W ten sposób miedź hutnicza może dorównać elektrolitycznej. Stopy miedziowo-berylowe dają się łatwo obrabiać, walcować, mogą być zatem użyte przy wyrobie głośników, telefonów, aparatów elektrycznych i t. d.

Poza miedzią beryl tworzy stopy także z innymi metalami. W Ameryce otrzymano stop z berylu i glinu. Beryl działa na żelazo podobnie jak krzem, tylko daleko energiczniej; przez dodatek berylu można polepszyć własności fizyczne i magnetyczne żelaza.

Wytrzymałość stali z dodatkiem berylu i niklu może dojść przy właściwej obróbce termicznej do 210 kg/mm² (patent Kroll'a). Przez dodanie 3% berylu twardość żelaza wzrasta o 300%.

Wszystkie dotychczas opracowane metody otrzymywania berylu są raczej próbami laboratoryjnymi na wielką skalę. W metodzie Viviana przeciętna wydajność nie przekracza 100 g berylu na 1 godz.

Może już jednak bliska przyszłość przyniesie dogodną metodę, która ponownie naprzód rozwój przemysłu berylowego, podobnie jak to miało miejsce z aluminium.

Wykorzystanie soli potasowych morza Martwego. Według posiadanych wiadomości, przytaczanych przez „Przemysł Chemiczny“, sole potasowe w morzu Martwym występują w ilościach tak dużych, że nie dadzą się wyczerpać. Rzeczoznawca, geolog rządu palestyńskiego, ocenia zasoby morza Martwego w następujący sposób:

chlorku potasowego	około 2000 milj. t
bromku magnezowego	890 „ „
chlorku sodowego	11000 „ „
chlorku magnezowego	22000 „ „
chlorku wapniowego	6000 „ „

Ze sprawozdania, opracowanego z polecenia ministra kolonji w Londynie, dowiadujemy się o możliwościach wykorzystania bogactw zawartych w morzu Martwym. Sprawozdanie to omawia kwestje techniczne uzyskiwania soli oraz obejmuje całokształt warunków pracy i higieny w okolicy morza Martwego. Ogólne wnioski, wynikające ze sprawozdania, można przedstawić w następujący sposób:

I. 1) Z technicznego punktu widzenia nie wystąpią według wszelkiego prawdopodobieństwa nieprzewyciężone trudności przy wydobywaniu soli potasowych w ilości 100.000 t chlorku potasu.

2) Przez naturalne odparowanie będzie można otrzymać produkt, zawierający powyżej 70% chlorku potasu.

3) Praktycznie biorąc, chlorki sodu i potasu dadzą się uzyskiwać w ilościach nieograniczonych.

4) Potrzebne dla odparowania roztworów tereny są w ilościach dostatecznych.

5) W następstwie pewnych zabiegów, okolice morza Martwego mogą się stać odpowiedniami do zamieszkania.

II. 1) Co się tyczy kosztów eksploatacji, to obecnie nie można podać pewniejszych danych.

2) Pomijając koszty wydobywania, transport byłby tak kosztownym, że chlorków sodu i magnezu nie będzie można sprzedać.

3) Nietylko ze względu na zwykłe wahania cen potasu, ale też na zupełnie nieznanne warunki otrzymywania w przyszłości tego nawozu w Europie, oraz z uwagi na nie dający się przewidzieć popyt na światowych rynkach, nie można obecnie wydać sądu o gospodarczym znaczeniu wykorzystania morza Martwego.

4) Ponieważ popyt na brom jest dotąd nieznaczny, może więc być pokrywanym z innych źródeł.

III. Należy w różnych punktach kraju wykonać na szerokiej podstawie doświadczenia, zanim się przystąpi do eksploatacji morza Martwego, gdyż to przedsięwzięcie połączone jest z pewnym ryzykiem.

Ze sprawozdania wynika, że te nadzwyczajnie duże ilości soli w niezbyt odległym czasie mogą poważnie wpłynąć na kształtowanie się cen różnych chemikaljów i nawozów. Przez rzeczoznawców niejednokrotnie został wypowiedziany pogląd, że wydobywanie bogactw morza Martwego dobrze się opłaca, gdyż uzyskany stąd potas mógłby być sprzedany po cenie o $\frac{1}{3}$ niższej od obecnej. Chociaż w sprawozdaniu jest mowa o produkcji 100.000 t chlorku potasu rocznie, przy wydaniu koncesji przewiduje się wydobywanie w dużo mniejszym rozmiarze. *Br. Ch.*

100-lecie maszyny do szycia.
Pierwszą zdatną do praktycznego użytku

maszynę do szycia skonstruował Francuz, B. Thimonnier. Thimonnier był biednym krawcem, nad swoim wynalazkiem pracował długo, aż wreszcie udało mu się, dzięki pomocy pieniężnej ze strony przyjaciół, skonstruować pierwszy model maszyny i uzyskać patent w roku 1830. Pierwsza maszyna znajduje się obecnie w muzeum w Lyon. Smutny był los jej wynalazcy.

Za namową inspektora górniczego okręgu Loiry, udał się Thimonnier do Paryża, gdzie otrzymał zamówienie na 80 maszyn do wielkiej firmy krawieckiej przy Rue de Sèvres. Thimonnier wykonał zamówienia, lecz nie uruchomił warsztatu.

Rzemieślnicy krawieccy w obawie, aby nowa maszyna nie odebrała im zarobku, napadli na warsztat i rozbili wszystkie maszyny, a Thimonnier ledwo z życiem uszedł.

Po tym smutnym wypadku wraca Thimonnier do domu (Amplepuis), nie zraza się jednak i dalej pracuje nad udoskonaleniem maszyny. Wraca do Paryża w roku 1834, lecz nie znajduje nabywców na swoje maszyny. Wraca więc znowu do Amplepuis i tam zaczyna fabrykować i sprzedawać maszyny, ale mało znajduje nabywców. W roku 1845 zakłada do spółki z Magninem małą fabryczkę, sprzedając swoje maszyny po 50 fr. za sztukę.

W roku 1848 uzyskuje Thimonnier patent angielski, lecz i to niewiele pomaga, bowiem w tym samym czasie Anglik Elias Howe wprowadza na rynek swoje maszyny czółenkowe. Singer udoskonała ten system i obaj zdobywają olbrzymi majątek. Thimonnier umiera w biedzie w r. 1857. W. G.

Największy hangar na świecie. Goodyear Zeppelin Corporation wybudowała w Akron (stan Ohio) olbrzymią

halę dla balonów sterowych. Długość hali wynosi 358 m, szerokość podstawy 99 m i wysokość 64 m. Może ona pomieścić sterowiec o objętości 283.000 m³. Oba amerykańskie sterowce mają zaledwie objętość 186 000 m³. Przekrój hali ma kształt paraboliczny. Cały budynek jest żelazo-betonowy, drzwi ze stali. Na budowę zużyto 7.850 tonn stali (żelaza). W. G.

Parę ciekawych liczb. Z teorii względności Einsteina wiemy, że materia jest nagromadzeniem energii, która przyjęła formę danego ciała. Einstein podaje nawet wzór, przy pomocy którego możemy obliczyć energję, jaką posiada 1 gram dowolnego ciała i jaką zatem pracę możnaby było wykonać, gdyby 1 g jakiegoś ciała zamienił się w „nicość“:

$$\text{masa ciała } m = \frac{\text{energia}}{C^2}$$

$$\text{stąd energia } E = M \cdot C^2$$

gdzie $C = 3.10^{10}$ cm/sek. — prędkość światła.

Gdybyśmy w ciągu sekundy potrafili zamienić w nicość 1 g np. węgla, to możnaby kosztem wyzwolonej energii wykonać pracę równoważną 136.10⁹ koni mech. [KM], t. zn. paręset tysięcy więcej, aniżeli wodospad Niagara.

Słońce wysyła w przestrzeń w ciągu sekundy energję, która mogłaby wykonać pracę równoważną 5·10³⁰ KM. Słońce więc, stosownie do teorii Einsteina, żywi swój układ swoją masą, swoim ciałem, tracąc w ciągu sekundy 4.200 tonn. Drobną część zaledwie z tego dostaje się na ziemię, a i to wystarczy, aby utrzymać życie, wywołać miliony różnych zjawisk, których motorem są promienie słońca.

Co znaczą wobec powyższych liczb nasze „olbrzymy“ techniczne, maszyny parowe, turbiny, prądnice i t. p.? W. G.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Torf, jako paliwo dla zakładów elektrycznych. Na ten temat, tak dla Polski aktualny, wygłosił referat inż. I. Olszewski, na walnym zgromadzeniu członków Związku Elektrowni Polskich w Wilnie. Podajemy tu jego treść, czerpiąc z „Przeglądu Elektrotechnicznego“.

Do końca XVIII stulecia siła wody i siła wiatru były jedynym źródłem energii, jakie wyzyskiwano dla celów mechanicznych.

XIX wiek stanowi ostry przełom w charakterze i tempie postępu techniki. W przeciągu życia trzech, czterech pokoleń ludzkość zdobyła znacznie więcej, niż przez cały poprzedni okres swego istnienia.

Ten zawrotny postęp datuje się od czasu ujarznienia nowej potęgi — energii cieplnej.

Czerpie on swe zasoby z nagromadzonych w ciągu milionów lat materiałów organicznego pochodzenia — paliwa.

Stosowane w przemyśle paliwo musi odpowiadać następującym warunkom: musi być tanie, łatwopalne, musi nadawać się do transportu, mieć wysoką wartość opałową, zawierać małą domieszkę ciał neutralnych, zmniejszających tę wartość, nie powinno zawierać składników, wydzielających przy spalaniu szkodliwe gazy.

Wartość cieplna różnych rodzajów paliwa wynosi:

Nafty i jej pochodnych . .	11.000 kal.
Węgla kamiennego . .	7.500—9.000 „
Węgla brunatnego	6.000 „
Torfu	4.000—5.000 „
Drzewa	4.500—4.700 „

Najwięcej rozpowszechnionem paliwem jest obecnie węgiel kamienny, nafta i jej pochodne.

Oto procentowy skład chemiczny najważniejszych paliw:

Nazwa materiału	Zawartość procentowa					
	C	H	O + N	S	Po- piołu	Wody
Antracyt	96	1·34	0·86	1·2	2	4
Koks węgla kamiennego . .	93·7	1·00	5·00	0·25	5-15	3
Węgiel drzewny	91	2·8	6·2	—	3	7·5
Koks z torfu	86	1·9	6·8	0·3	3	4·2
Ropa naftowa	86	12	2·00	ślady	—	ślady
Węgiel kamienny	83	5·00	10·00	1·5	4·8	5·8
Węgiel brunatny	68	5·5	25·5	1	10	20
Torf	58	6·00	36·00	—	10	25
Drzewo	49	6·3	44·00	—	—	20-50

Olbrzymi postęp techniki, który zdeokratyzował kulturę i dobrodziejstwa jej udostępnił ogółowi, pochłania coraz większe i większe ilości energii — paliwa. Niestety, zapasy jego nie są niewyczerpalne. Źródła naftowe są na wyczerpaniu, a pokłady węgla topnieją z roku na rok.

Dotychczas najmniej wyzyskanym rodzajem paliwa — stosunkowo do roz-

powszechnienia i wartości opałowej — jest torf.

Przyczyn tego jest kilka.

Wskutek niewielkiej ciężkości właściwej, znacznej zawartości wody oraz małej twardości i spistości torf nie wytrzymuje transportu na znaczniejsze odległości. Poza tem suszony na powietrzu torf jest hygroskopijny, zawiera w sobie 25—30% wilgoci, co znacznie

zmniejsza wartości jego cieplne. Tak przy zawartości 25% wody wartość ta z 4.500 kal. spada do 3 215 kal.

Technika już oddawna zwróciła uwagę na torf jako na paliwo. Myśl naukowa szła w dwóch kierunkach. Gdy jedni pracowali nad ulepszeniem maszyn, wydobywających i formujących torf, inni poświęcali swoje siły uszlachetnieniu tego materiału opalowego przez podniesienie jego wartości cieplnej oraz polepszenia własności fizycznych gotowego opału. Jednak zaznaczyć należy, że o ile pierwsi z nich osiągnęli znaczne wyniki, o tyle prace drugich nie wyszły poza doświadczenia laboratoryjne. Jednym z krajów, bodaj najwięcej zainteresowanych w użytkowaniu torfu, jest Rosja, która posiada ogromne jego obszary (do 27,000.000 ha), mając węgla mało i tylko na krańcach swego obszernego terytorjum.

Po wojnie światowej wschodni nasz sąsiad poświęca wiele pracy i energii na rozwój przemysłu torfowego i — trzeba przyznać — w tej dziedzinie wyprzedził on inne kraje.

W dziedzinie kopania torfu są tam stosowane bagry samoczynne Pankratowa do pokładów bezdrzewnych i t. zw. maszyny frezowe Bjurkowa dla torfów z korzeniami i pniami.

Te maszyny znacznie przewyższają swoją wydajnością i dokładnością pracy maszyny, używane na zachodzie.

Rozpowszechnia się tam również sposób przerabiania surowego torfu na t. zw. „hydrotorf“. W tym celu koło torfowisk są budowane fabryki, w których torf w sposób chemiczny i mechaniczny odwadniają i suszą, ogrzewając go w specjalnych dołach. Tą drogą w przeciągu 1/2 godziny po wydobywaniu otrzymują gotowy suchy torf, o zawartości około 15% wilgoci. Szczegóły fabrykacji trzymane są w tajemnicy.

Jeśli zwrócić uwagę, że Rosja sowiecka, usiłująca wywozić zagranicę

wszystko, co tylko nadaje się do spieniężenia, całą swoją uwagę zwróciła na wyzyskanie energii, nagromadzonej we własnym kraju w torfach, nie można się dziwić, że w tej dziedzinie potrafiła ona wyprzedzić inne państwa. Jak widać ze sprawozdań, umieszczanych w „Ekonomicznej Żiźni“, zużycie torfu w bieżącym ma osiągnąć 7,000.000 tonn.

Å jednak dotychczasowe udoskonalenia nie usunęły zasadniczej wady tego opału, nie nadającego się do dłuższego transportu; niewiadomo, czy uszlachetnieniu jego ten właśnie szczegół nie będzie stał na przeszkodzie.

Z natury swej torf jest przeznaczony do wyzyskania na miejscu, co w wysokim stopniu ograniczało jego zastosowanie w przemyśle. Lecz, jeśli torf nie wytrzymuje odleglejszego transportu, obecny stan techniki nasuwa inną drogę wyzyskania jego energii, a mianowicie, przesyłanie jej zapomocą przewodów elektrycznych. Tą drogą poszła myśl techniczna jeszcze przed wojną światową.

Å więc firma Siemens zbudowała elektrownię na torfowiskach w Aurich w prowincji oldenburskiej. Elektrownia ta przerabia rocznie około 100.000 tonn suszonego na powietrzu torfu z zawartością wody 25—30%, wytwarzając około 40,000.000 kWh.

W Rosji przedwojennej w r. 1914 w odległości 100 km od Moskwy, na torfowiskach w Bogorońsku, została wybudowana elektrownia, która przerabia z górą 160.000 tonn torfu i wytwarza około 80,000.000 kWh. Podobno Sowiety wybudowały większą ilość takich elektrowni, a obecnie budują podobny zakład koło Orszy.

U nas, niestety, to źródło energii jest w całkowitem zaniedbaniu.

Masowo zużywamy paliwo zbyt kosztowne, węgiel kamienny, chociaż jest to produkt, który chętnie jest nabywany zagranicą. Nieogłędnie zużycie jego we-

wnątrz kraju zmniejsza nasz eksport i podwyższa kosztą produkcji. Z punktu widzenia gospodarki państwowej jest to bardzo nieracjonalne, zwłaszcza w stosunku do Wileńszczyzny.

Wileńszczyzna, skąpo wyposażona przez naturę w bogactwa przyrodzone, ma jednak bardzo wielkie zapasy torfu. Ogołocony, zniszczony w czasie wojny światowej, skrzywdzony przez traktat ryski, który pozbawił go terenów jego ekspansji gospodarczej, wynędzniały ekonomicznie kraj nie waha się wydawać miliony na sprowadzanie węgla, którego kosztą silnie obciąża daleki transport; zapominamy o tem, że na miejscu posiadamy niewyczerpalne źródła energii w postaci torfu.

Przy ogólnym obszarze 2,780.000 ha Wileńszczyzna ma torfowisk z górą 500.000 ha. Coprawda nie wszystkie torfy nadają się na paliwo, ponieważ na opał nadaje się przedewszystkiem torf stary, przeważnie z okresu dyluwjalnego.

Masa torfu musi mieć kolor ciemnobrunatny do czarnego, konsystencję ciasta, które przy ścisnaniu w dłoni wypływa z pomiędzy palców; włókna, tworzące torf, muszą być tak rozłożone, aby trudno je było rozróżnić gołym okiem.

Do eksploataowania najlepiej nadają się torfy, wytwarzane z mchu *Sphagnum*, oraz torfy, powstałe z sitowia.

Wysoką wartość opalową mają także torfy przejściowe, jak: brzozy, olchowy, lecz te torfy trudniej nadają się do wydobywania.

Studja, prowadzone przez Biuro Meljoracyjne Dyrekcji Robót Publicznych w Wilnie, wykazały, że w wielu torfowiskach pod pokładem młodego torfu na głębokości nieraz 7—8 metrów zalega bardzo wysokiej wartości torf starego pochodzenia. Tak na bagnach Przebrodzkich stary, prawie czarny torf, nie mający śladów tworzących go roślin, napotkany został na głębokości 2—8 me-

trów. Partje pomiarowe, sondujące torfowiska, przyjęły go za podłoże mineralne (czarną glinę).

Niedaleko pod Wilnem, o 25—40 km, mamy obszerne torfowiska w górnym brzegu rzeki Wilejki: bagna Kieńskie, Kobyłki, Miadziolki. Te torfowiska mają torf starego pochodzenia typu *sphagnum*, zalegający tuż pod darnią.

Eksploatacja tego torfu rozpoczęła się jeszcze w końcu zeszłego wieku. Niejaki Piesiuk rozpoczął jego wydobywanie koło stacji kolejowej Kieny, na linii Wilno—Mołodeczno. Historia tego przedsiębiorstwa ma swoje poniekąd piękne karty na skalę drobnego przemysłu. Do r. 1915 produkcja wahała się około 18.000 tonn rocznie. W 1915 r. elektrownia wileńska pracowała wyłącznie na tym opale, chociaż paleniska kotłów nie były doń przystosowane. Najwięcej rozwinęli jego eksploatację Niemcy w czasie okupacji. W ciągu trzech lat wydobyli oni z górą 120.000 tonn, zużywając go w elektrowni, zasilającej prądem cały front i pas przyfrontowy. W 1920—21 roku uformowało się drugie towarzystwo akcyjne dla eksploatacji torfu w Korycinie pod kierownictwem b. prezesa Stowarzyszenia Techników Polskich w Wilnie, śp. inż. Niewodniczańskiego.

Oba te przedsiębiorstwa jednak poszły drogą nieprawidłową.

Zamiast wytwarzać energię na miejscu i następnie przesyłać ją po drutach, zajęły się one szukaniem rynków zbytu i przewożeniem tego paliwa do miejsc jego zużycia.

Należy jednak przyznać, że torf ten wobec swoich wysokich zalet i niskich cen znajdował popyt w Wilnie i okolicach, lecz w ilościach niewielkich, gdyż ludność nie była do niego przyzwyczajona.

Gatunek tego torfu jest bardzo wysoki. Wartość cieplna przy zawartości 25% wilgoci sięga 4300 kal. Próby

przeprowadzone w r. 1926 w elektrowni wileńskiej na palenisku, dostosowaniem do węgla kamiennego, dały odparowalność 3.52 kg, wykazując tylko 55% sprawności kotła. Przy zastosowaniu paleniska odpowiedniego odparowalność bezwątpienia przekroczy 4 kg.

Ogólny obszar wyżej wymienionego zabagnienia górnego biegu Wilejki (torfowiska Kieńskie, Miadziolki, Kobylki) zajmują obszar 11.700 ha.

Mięszoszcz pokładu torfowego waha się w granicach od 1½ do 5¼ metrów, przeciętnie zaś wynosi 3 m.

Na tej przestrzeni znajduje się $3 \times 11.700 \times 10.000 =$ około 400.000.000 m³ torfu. Ponieważ waga 1 m³ suszonego na powietrzu torfu wynosi 270 kg, więc na tej przestrzeni mamy $400 \text{ milj.} \times 270 =$ około 100.000.000.000 kg torfu.

Przy wartości cieplnej około 4.300 kal. i odparowalności około 4 kg, te 100.000.000.000 torfu przy obecnym sta-

nie techniki posiadają zapas energii 50.000.000.000 kWh.

Elektrownia, zbudowana na tych torfowiskach, mogłaby zelektryfikować całe życie gospodarcze, nie wyłączając i kolejnictwa, nie tylko Wileńszczyzny, lecz i całego obszaru wschodniego Rzeczypospolitej Polskiej.

Pomijając inne liczne torfowiska, jeden tylko ten obszar zabezpiecza energię elektryczną po 1.000.000.000 kWh rocznie w przeciągu pół wieku.

Nie mówiąc o tem, aby już w chwili obecnej budować zakład elektryczny na taką wielką wytwórczość, sprawa ta — rzecz oczywista — wymaga zbadania ze względu na stan gospodarczy i słabe zaludnienie tego obszaru, ograniczając się narazie do skromnych rozmiarów, uważam, np., że zamiast dalszej rozbudowy wileńskiej elektrowni miejskiej, obliczonej na węgiel, należałoby przemieścić środek ciężkości wytwarzania elektryczności dla tego miasta do Kieny.

RUCH NAUKOWY I ORGANIZACYJNY.

Wielki konkurs Instytutu Bałtyckiego na pracę naukową na temat: „Zagadnienie przemysłownia Gdyni“. Pragnąc pogłębić dotychczasowy nurt intelektualnego zainteresowania sprawą morską, oraz skierować zainteresowanie młodych ekonomistów ku pierwszorzędnym zagadnieniom gospodarczym, powstającym w związku z rozbudową portu i miasta Gdyni, postanowił Zarząd Instytutu Bałtyckiego upoważnić Dyrekcję do ogłoszenia drugiego konkursu na pracę naukową z dziedziny problemów morskich.

Dyrekcja Instytutu porozumiała się z pierwszorzędnymi znawcami i kierownikami życia gospodarczego w Polsce i, uwzględniając obecny stan i potrzeby naszej polityki morskiej, zdecydowała skierować powszechną uwagę na: „Za-

gadnienie przemysłownia Gdyni“, ogłaszając na ten temat wielki konkurs prac naukowych. Doceniając doniosłe znaczenie rozwoju Gdyni w życiu przemysłem Polski, szereg instytucyj gospodarczych zaoferował pomoc w sfinansowaniu konkursu, wskutek czego Dyrekcja Instytutu przeznacza 2 główne nagrody dla najlepszych prac w wysokości 10.000 zł. oraz 5.000 zł., oprócz tego deklaruje gotowość nabycia dalszych 3 odznaczonych prac, płacąc autorowi po 1.000 zł.

W skład sądu konkursowego wchodzi następujące osoby: prof. Ludwik Krzywicki, prof. Adam Krzyżanowski, prof. Jerzy Loth, prof. Bolesław Miklaszewski, prof. Stanisław Nowakowski, dr. Stanisław Wachowiak i dyrektor Józef Borowik.

W porozumieniu z sądem konkursowym zostało ustalone, że prace, nadesłane na konkurs, winny uwzględniać następujące cztery zasadnicze momenty:

1. Plany robudowy portu i miasta Gdyni muszą przewidywać warunki powstania i rozwoju ciężkiego przemysłu metalurgicznego, będącego naturalnym płodem z jednej strony skrzyżowania się dróg eksportu węgla i importu rudy żelaznej, z drugiej strony niezbędnym uzupełnieniem przemysłu budowy okrętów, stanowiącego nerw wszelkiej polityki morskiej.

2. Podstawowym atutem Gdyni w walce konkurencyjnej portów bałtyckich winno być doskonałe dostosowanie się do organizmu gospodarczego Polski, przez stworzenie warunków dla uszlachetnienia eksportu płodów rolniczych, w pierwszym rzędzie zboża, mięsa, cukru oraz przetworów przywożonych i przechodzących tranzytem artykułów spożywczych, w pierwszym rzędzie sła-
dzi, ryb morskich i tłuszczów.

3. Mając możliwość stworzenia w Gdyni technicznie doskonałych warunków wyładowania i naładowania oraz składowania wysokowartościowych ładunków masowych, jak zboże, bawełna albo tytoń, należy dążyć do stworzenia również sprawnego aparatu handlowego w tych dziedzinach i do opracowania programu przeciągnięcia do Gdyni również niektórych pokrewnych gałęzi przemysłu.

4. We wszelkich poczynaniach na wybrzeżu polskim należy brać w rachubę potrzebę stworzenia silnego i zdrowego ośrodka życia, nierozzerwalnie związanego z całością organizmu gospodarczego polskiego, przyczem nie tylko chodzi o sprawność techniczną i odpowiednie inwestycje, ale w większej mierze o ściągnięcie i utrzymanie na stałe najbardziej licznych rzesz patryjotycznej ludności robotniczej i miejskiej i stworzenie dla nich warunków dobrobytu i kultury.

Praca naukowa może uwzględniać wszystkie momenty w sposób szczegółowy, lub też poświęcić największą uwagę jednemu z tych zagadnień, w każdym jednak razie autor winien dokładnie ustalić rolę przemysłu portowego w całości stosunków gospodarczych polskich, jak też zależności między poszczególnymi gałęziami przemysłu portowego, oraz zależności ich od składników polityki morskiej.

Wnioski autora winny być poparte programem posunięć gospodarczych, uwzględniającym podstawowe interesy polskiej polityki gospodarczej, oraz potrzebę współzycia z portem gdańskim na zasadzie racjonalnego podziału pracy.

Praca winna zawierać szczegółowy materiał cyfrowy dla analizy, doprowadzony do stycznia 1930 r. Literatura przedmiotu winna być jak najskrupulatniej zużytkowana i poszczególne źródła dokładnie wymienione.

Rozmiar pracy może wynosić od 5 do 15 arkuszy druku.

Termin nadsyłania prac zostaje ustalony na 1-go października 1931 r. Orzeczenie sądu konkursowego nastąpi 1-go marca 1932 r.

Pracę należy oznaczyć godłem i dołączyć list zapieczętowany, oznaczony na kopercie tem samym godłem, przy czem w liście należy podać imię i nazwisko autora, oraz dokładny adres.

*

Bliższe określenie tematu: Praca przedstawiona na konkursie, winna uwzględniać następujące momenty

I. Ustalenie roli przemysłu w życiu portowym i w życiu gospodarczym, a) sytuacja w niektórych portach zagranicznych, b) sytuacja obecna w portach polskich. Nb. omawiana a) i b) należy uwzględnić: 1) stosunek produkcji w kraju, ogólne rozmieszczenie przemysłu; 2) wyjaśnić rolę przemysłu bu-

dowy okrętów; 3) statystyka przewozu w kierunku portowym, polityka taryfowa; 4) kwestja sił roboczych; 5) zagadnienia finansowe, system celny; 6) aparat handlowy, przedstawic. zagranicą; 7) konkurencja obca, rynki, warunki zbytu; 8) korzyści i straty, płynące z obecnego stanu.

II. Zagadnienia specjalne przemysłu portowego w Gdyni; a) ciężki przemysł żelazny i mechaniczny (zapłodnienie spotkania węgla z rudą żelazną), b) przetwór produktów spożywczych (uszlachtowanie eksportu i tranzytu), c) Przemysł rybny (skierowanie importu śledzi, przetwór szprota), d) przemysł przędzalny i tekstylny (skierowanie importu bawełny). Nb. Przy omawianiu a—d

należy uwzględnić: 1) analizę struktury obecnej w danej gałęzi, w szczególności: aa) rozmiary produkcji, bb) rozmieszczenie, cc) warunki (finanse, rynek, widoki); 2) przykłady konstrukcji danej gałęzi w kilku ważnych ośrodkach zagranicą, aa) rozmiary, bb) związek z żegluga i handlem, cc) warunki rozwoju i widoki; 3) projekt organizacji odnośnej dziedziny w porcie: aa) elementy składowe, bb) kierunek rozwoju, cc) organizacja, dd) finanse; 4) zarys właściwej polityki gospodarczej: aa) cła, bb) taryfy kolejowe, cc) system podatkowy, dd) świadczenia specjalne; 5) zagadnienia robotnicze; 6) znaczenia penetracji elementu polskiego; 7) kooperacja z Gdańskiem.

KSIĄŻKI, KTÓRE WARTO CZYTAĆ.

Wanda Włostowska: **Chemja węglowodanów**. W najbliższym czasie rozpoczęty zostanie druk podręcznika, przeznaczonego dla szerszego ogółu chemików, przyrodników, biologów, lekarzy, rolników i technologów, który będzie miał za zadanie dać czytelnikowi całokształt wiedzy o węglowodanach z uwzględnieniem najnowszych jej postępów i zdobyczy.

Nauka Polska. T. XII. Materiały do spisu instytucyj i towarzystw naukowych w Polsce (Archiwa, Muzea, Biblioteki, Towarzystwa i Instytucje naukowe). Suplement do t. VII. Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego. Warszawa, Pałac Staszica, 1930, Str. X—359, cena 12 zł.

Ostatni tom „Nauki Polskiej” jest uzupełnieniem i kontynuacją wydanych przed trzema laty „Materiałów do spisu instytucyj i towarzystw naukowych w Polsce” w t. VII wydawnictwa. Jest

niezbędnym współczesnieniem tej księgi informacyjnej i inwentarza obiektów naszej kultury naukowej.

Działy pierwsze, poświęcone archiwom, muzeom i bibliotekom w dalszym ciągu posuwają naprzód udostępnienie uczonemu nieznanym często dotychczas materiałom do pracy naukowej, dając wiadomości najświeższe, uzyskane z pierwszej ręki. Ostatni dział informuje o organizacji i celach towarzystw i instytucjach naukowych w Polsce, notuje zmiany, które zaszły w opisach podanych przed trzema laty, podaje instytucje, nowo założone w tym czasie. Księga ta daje więc obraz prężności organizacyjnej naszej nauki w ostatnich trzech latach, oraz żywego jej tętna, zarówno w dziedzinach teoretycznych, jak i w zakresie zagadnień, nasuwanych przez przemysł, palących zagadnień życia codziennego.

KSIĄŻNICA-ATLAS S. A.

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca

M. Halaunbrenner

ĆWICZENIA PRAKTYCZNE W SZKOLE ŚREDNIEJ. MAGNETYZM. ELEKTRYCZNOŚĆ.

Z 83 rycinami. — Zł. 7·20.

Książka zawiera 41 ćwiczeń z nauki o magnetyzmie i elektryczności, opracowanych obszernie i szczegółowo, a przeznaczonych dla wyższych klas szkół średnich ogólnokształcących, seminarjów nauczycielskich i szkół technicznych. Wszystkie ćwiczenia przerabiał autor przez kilka lat w nauce szkolnej, skąd wielka praktyczność podręcznika. Dodatnią stroną ćwiczeń stanowi łatwość wykonania ich stosunkowo prostymi środkami. Treść książki uzupełniają tablice ważniejszych stałych magnetycznych i elektrycznych.

B. Nawroczyński

ZASADY NAUCZANIA

Biblioteka Pedagogiczno-Dydaktyczna. T. IV. Str. 436. — Zł. 16·40.

Książka ta jest systematycznym wykładem celów i środków nauczania. Autor położył w niej szczególny nacisk na ideał wykształcenia i proces kształcenia. Pojmując ten proces jako dorabianie się formy duchowej, czyli struktury, przez wychowanka, zwrócił uwagę na rolę, jaką w nim odgrywają już wytworzone dobra kulturalne. Proces kształcenia się ma swoją stroną psychiczną. Jednocześnie jednak jest on procesem kulturalnym, od którego zależy i wytwarzanie nowych dóbr kulturalnych i rozumienie, oraz używanie już wytworzonych. Z tego punktu widzenia zostały w tej książce oświetlone najważniejsze zagadnienia dydaktyczne.

Dr. O. Nikodym

DYDAKTYKA MATEMATYKI CZYSTEJ W ZAKRESIE GIMNAZJUM WYŻSZEGO.

Cz. I. Liczby naturalne. Biblioteka Pedagogiczno-Dydaktyczna. T. III. Str. XVI+360. Z 1 tabl. — Zł. 16·80.

Jest to praktyczny podręcznik dydaktyki liczb naturalnych i początków algebry. Książka składa się z trzech części, a mianowicie z wzorów lekcyjnych, z części naukowej i szczegółowych uwag dydaktycznych; całość poprzedzają ogólne uwagi dydaktyczne o nowoczesnym zbiorowym nauczaniu matematyki w wyższych klasach szkół średnich ogólnokształcących. Wzory lekcyjne, ułożone w formie dialogu, dają nauczycielowi substrat do układania lekcji szkolnych w umiarkowanej heurzezie. Nacisk jest położony na sprawę rozumienia budowy wyrażeń arytmetycznych. Część naukowa, zawierająca aksjomatyczną teorię liczb naturalnych, oparta na zasadzie indukcji matematycznej, ma za zadanie ewentualnie doksztalczyć nauczyciela. W części końcowej są zamieszczone krytyczne uwagi oraz szczegółowe fachowe objaśnienia do poszczególnych lekcji, zawartych w części pierwszej.

KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W.

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca najnowsze wydawnictwa

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| <i>Banach S., Sierpiński W. i Stożek W.</i> : Arytmetyka i geometria. Dla klasy II szkół średnich | 4'— | <i>Pawłowski St.</i> : Geografia. Kraje pozaeuropejskie i europejskie. Dla VI oddziału szkół powszechnych i niższych klas gimnazjalnych | 2'80 |
| <i>Ciemniewski J. ks.</i> , Etyka katolicka | 5'60 | <i>Polski Przegląd Kartograficzny</i> R. VIII. Z. 31. Prenumerata roczna | 8'— |
| <i>Ciesielska-Borkowska S.</i> : Język francuski | 16'— | <i>Przegl. Wyd. Książnicy-Atlasu</i> . Rok XI. Nr. 3. Bezpłatny | —'— |
| <i>Cieśliński J.</i> : Lectures sur la civilisation française. Cz. III. | 5'40 | <i>Przyroda i Technika</i> . R. IX. Zeszyt 8. Prenumerata | 8'40 |
| <i>Czerny-Biernatowa Z. i Strasburger M.</i> : Organizacja i metody pracy w szkol. gospodarstwie żeńskim | 11'40 | <i>Romer E.</i> : Półwysep apeniński 1:1,000,000 | 36'— |
| <i>Dyboski R.</i> : Stany Zjednoczone Ameryki Północnej | 13'— | — Kraje Skandyn. 1:1,500,000 | 36'— |
| <i>Halaunbrenner M.</i> : Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej. Magnetyzm. Elektryczność | 7'20 | — Europa Wsch. 1:2,000,000 | 72'— |
| <i>Jakóbiec J.</i> : Schule und Haus. <i>Kochanowski J.</i> z <i>Czarnego Lasu</i> : Satyr. Facsimile wyd. z r. 1562 | 2'80 | <i>Romer E. i Wąsowicz J.</i> : Mapa Polski 1:1,250,000 | 3'60 |
| <i>Kochanowski J.</i> : Zgoda. Facsimile wyd. z r. 1564 | 6'— | <i>Sinko T.</i> : Gramatyka łacińska. Wyd. III | 6'— |
| <i>Nawroczyński B.</i> : Zasady nauczania | 16'40 | <i>Stevenson J. A.</i> : Metoda projektów w nauczaniu | 7'20 |
| <i>Nikodym O. Dr.</i> : Dydaktyka matematyki czystej w zakresie gimn. wyższ. Cz. I. Liczby naturalne. Biblioteka Pedagog.-Dydakt. T. III. | 16'80 | <i>Szpyrkówna M. H.</i> : Cuda w Lourdes | 6'— |
| | | <i>Tarnawski A.</i> : O najważniejszych pomocach przy nauce geogr. matematycznej. Cz. I. Gnomon | 2'80 |
| | | <i>Udziela S.</i> : Polskie hafty ludowe. Cz. I | 20'— |
| | | <i>Zillinger W.</i> : Zbiór ćwiczeń z fizyki dla szkół powszechnych | 3'60 |

Ceny ogłoszeń:

Za tekstem: $\frac{1}{4}$ str. zł. 180, $\frac{1}{2}$ str. zł. 100, $\frac{3}{4}$ str. zł. 60, $\frac{1}{8}$ str. zł. 35.