

PRZYRODA i TECHNIKA

Dr KENNETH M. SMITH, Cambridge.

O ZARAZKACH ULTRAPRZESĄCZALNYCH W ROŚLINACH.

Rośliny, podobnie jak ludzie i zwierzęta, mogą ulegać zakażeniu przez rozmaite choroby infekcyjne; chorób tych jest tak wiele a tak trudnych do rozpoznania i leczenia, że doprawdy, niełatwo wykształcić się na lekarza-specjalistę w chorobach zakaźnych roślin.

W tym artykule zebrałem garść szczegółów, które dotyczą tylko jednej grupy chorób, a mianowicie tych zaraz roślin, które są wywołane przez tzw. *virusy* czyli zarazki ultraprzesączalne.

Co to jest zarazek ultraprzesączalny? Skąd jego nazwa?

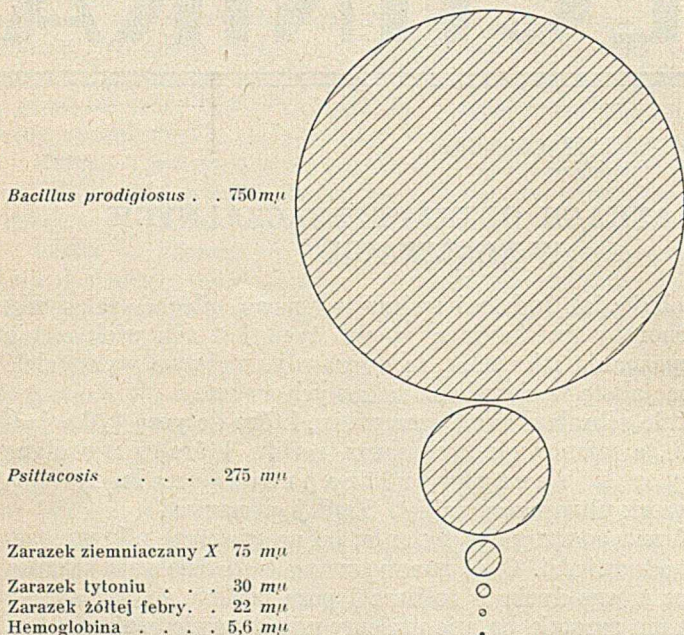
Zacznijmy od razu od drugiego pytania, bo na pierwsze nikt nie potrafi dać dzisiaj odpowiedzi. Choć znamy szereg cech działania zarazka i wiele szczegółów z jego życia w roślinie i poza rośliną, to jednak nie wiemy, co to jest ten zarazek, ba, nie umiemy nawet powiedzieć, czy jest to ustrój żywy, o podobnie jadowitych własnościach jak chorobotwórcze bakterie, choć znacznie od nich mniejszy, czy też nieżywa substancja chemiczna, a więc poprostu bardzo jadowita trucizna.

Zarazki są ultraprzesączalne czyli przechodzą przez tzw. ultrasączki. Ultrasączki są to błony, sporządzone z kolodium i innych materiałów o tak drobnych porach, że pory te nie są w stanie przepuścić nawet bakterii ani żadnych innych, mikroskopowo dostrzegalnych cząstek. Stosując ultrasączki kolodionowe o różnej wielkości porów, przekonano się, że choć wszystkie zarazki przesączają z łatwością przez te błony, które już bakterii nie przepuszczają, to jednak i zarazki mają swoje określone wymiary, bo przez zbyt małe pory nie przechodzą. Stosując różne ultrasączki o porach znanej średnicy można stwierdzić, jaka jest najmniejsza pora, przez którą może się jeszcze precyzyjnie (przesączyć) dany zarazek, a z tej najmniejszej średnicy można do pewnego stopnia wywnioskować, jaką średnicę ma sam zarazek.

W ten sposób określono średnicę różnych zarazków ultraprzesączal-

nych, i nie tylko zarazków, ale wogóle ciał ultraprzesączalnych. Z zestawienia w ryc. 1 widać, że wszystkie zarazki, nawet tak stosunkowo duży, jak zarazek choroby papuziej (*psittacosis*), są kilkakrotnie mniejsze od najmniejszych bakterii.

Zastosowanie ultrasączek nie tylko doprowadziło do stwierdzenia wielkości zarazków, ale umożliwiło w dużym stopniu oczyszczenie zarazków od ciał towarzyszących. Prace nad oczyszczeniem zarazków posu-



Ryc. 1. Rozmiary niektórych zarazków w porównaniu z *bac. prodigiosus* i hemoglobina.

$$1 m\mu = \frac{1}{1,000,000} \text{ milimetra.}$$

Zarazek choroby papuziej jest chorobotwórczy dla człowieka i zwierząt. Zarazek żółtej febry jest chorobotwórczy dla człowieka. Dwa inne zarazki są chorobotwórcze dla roślin, jeden wznica groźną zarazę w ziemniakach, drugi niszczy liście tytoniu. Hemoglobina czyli czerwony barwik krwi jest połączeniem chemicznym białka „globiny” z czerwonym barwikiem „hemem” zawierającym żelazo.

nęły się w ostatnich latach tak szybko naprzód, że zagadka chemicznej budowy zarazków nie wydaje się dzisiaj tak nieprawdopodobnie trudna do rozwiązania jak dawniej. Dr. Stanley w instytucie Rockefellera w Princeton uzyskał niedawno jeden z zarazków tytoniu pod postacią kryształków, a inni badacze uzyskali ostatnio podobne wyniki. Z badań Stanleya wynikałoby, że zarazki są białkami albo ciałami chemicznymi spokrewnionymi z białkami.

Jest niemożliwe, abym mógł przedstawić w ramach tego artykułu, choćby najogólniej, stan obecny wiedzy o zarazkach roślinnych i omówić wszystkie problemy, nad których rozwiązaniem pracują teraz ba-

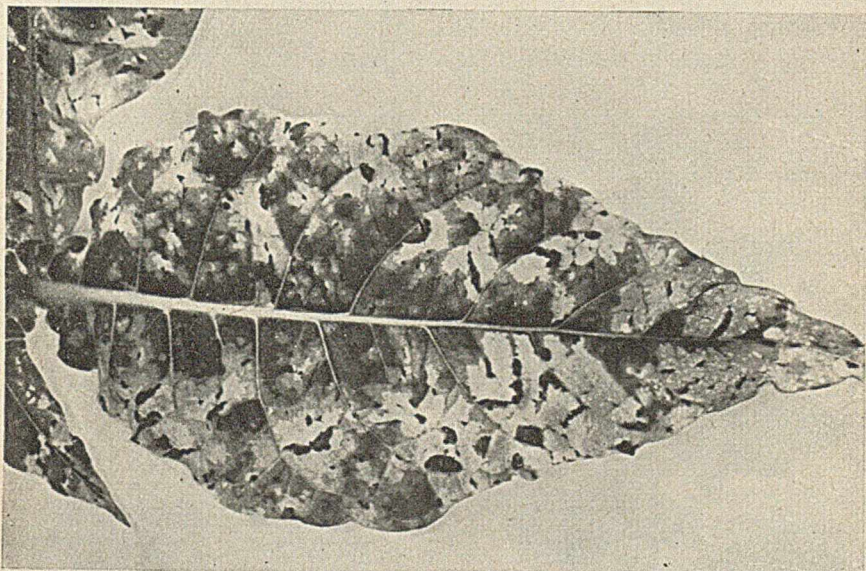
dać zarazków. Niech mi więc wolno będzie ograniczyć się do omówienia dwóch, szczególnie aktualnych i ważnych zagadnień. Jedno z nich brzmi:

Jak przenosi się zarazek z rośliny chorej na zdrową?

Drugie, bezpośrednio związane z poprzednim:

Czy i jak można zapobiec zarazom w roślinach?

Na pierwsze pytanie usiłował odpowiedzieć już przed kilkudziesięciu laty znany botanik rosyjski Iwanowski, co też mu się udało w pewnej mierze. Zauważył on, że sok wyciśnięty z tytoniu chorego



Ryc. 2. Liść tytoniu zarażony chorobą mozaikową. Cętki i plamy na liście ułożone są jakby w mozaikę.

na tzw. chorobę mozaikową (ryc. 2) jest zakaźny dla tytoniu zdrowego i wtarty w zdrowe liście powoduje chorobę. Stwierdził nadto, że chorobonośny sok nie traci swojej jadowitości po przesączeniu przez ultrasączek, wskazując po raz pierwszy na ultraprzuszczalność zarazka mozaikowego.

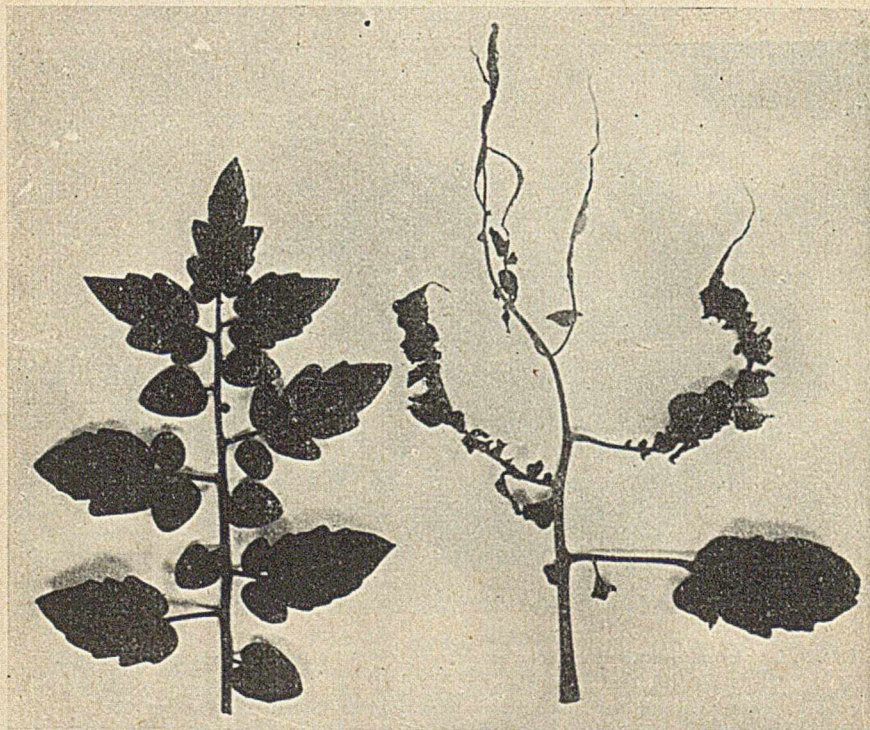
A zatem sok chorych roślin może zakażać rośliny zdrowe. Zakażony sok stanowi tym groźniejsze źródło infekcji, że zarazki mogą w nim przebywać przez długie miesiące bez zmiany, nie tracąc zupełnie swojej jadowitości. I tak np. zdarzyło się, że na pewnej dużej plantacji tytoniu w Ameryce wybuchła nagle zaraza mozaikowa, podczas kiedy na drugiej, sąsiedniej plantacji choroba nie pojawiła się. Dziwne to zjawisko udało się nadszpedziewanie wyjaśnić. Okazało się mianowicie, że robotnicy, zając na chorej plantacji posługiwali się do żucia suszonym tyto-

niem, który pochodził z zarażonych zbiorów i mimo suszenia i długiego czasu nie stracił zarazków. Przeżuty tytoń, odpluwany przez robotników, rozniósł chorobę mozaikową i zniszczył plantację.

Częstymi roznosicielami zaraz roślinnych są owady, przenoszące zarazki z roślin chorych na zdrowe.

W pewnych razach następuje wykrycie przenosiela bardzo wiele trudności, jak to wynika z następującego przykładu:

Nasiona tytoniu, których kilkakrotne badanie wykazało kompletny brak zarazków, zasadziłem w ziemi, wyjąłwionej dokładnie zapomocą



Ryc. 2. Liście pomidora zniszczone przez zarazek.

pary, działającej pod wysokim ciśnieniem. Tytoń wzrastał w specjalnie skonstruowanych schronach szklanych, do których nie mógł się przedostać żaden owad. W pięć tygodni później wydobyłem z ziemi młode korzonki tytoniu, aby sprawdzić, czy są nadal wolne od zarazków. I oto, ku memu zdumieniu, stwierdziłem, że sok z korzonków, wtarty w zdrowe liście tytoniu powoduje chorobę!

Usiłując rozwiązać tę zagadkę, stanęliśmy przed trzema możliwościami:

1) Zarazek znajdował się w nasieniu, mimo, że pierwotne badanie go nie wykryło.

2) Zarazek wytworzył się w korzonku podczas wzrostu rośliny.

3) Zarazek przedostał się z zewnątrz, z wody lub z powietrza, do ziemi, a stąd do roślin.

Dwie pierwsze możliwości udało się nam wykluczyć w następujący sposób:

Nasiona wyjałowione od zewnątrz działaniem środków odkażających wpuściliśmy do szeregu szklanych naczyń, wypełnionych jałową pożywką, zwaną agarem i uzupełnioną innymi, ważnymi dla rośliny, materiałami odżywczymi. Otwory naczyń zatkaano wyjałowioną watą i roślinkom pozwolono wzrastać w tej sztucznej „jałowej kulturze“. Kiedy po pewnym czasie otworzyłem naczynia i zbadałem wzrastające roślinki stwierdziłem z zadowoleniem, że były wolne od zarazków. W ten sposób przekonaliśmy się, że 1) zarazek nie znajdował się w nasieniu przed założeniem hodowli i że 2) zarazek nie wytworzył się w roślinach podczas ich rozwoju.

Pozostawała trzecia i ostatnia możliwość, którą staraliśmy się rozwiązać, hodując tytoń w jałowej ziemi, w dwóch naczyniach. Ziemię w jednym naczyniu skrapialiśmy od czasu do czasu do kadzi ogrodowej, ziemię w drugim naczyniu podlewaliśmy wodą wodociągową, przegotowaną. I oto, kiedy po pewnym czasie zbadałem korzonki, wydobyte z obydwu naczyń, stwierdziłem, że tylko te roślinki, które wzrastały w ziemi zlewanej wodą z kadzi, zawierały zarazek. I tak, po nitec do kłębka, dotarliśmy do właściwego źródła zarazy: kadzi w ogrodzie. Na dnie kadzi, w mule, stwierdziłem obecność czynnych, jadowitych zarazków; stąd, razem z wodą, dostawały się one do ziemi, a z ziemi do korzonków.

Jak ustrzec rośliny przed zarazkami?

Udaje się to prawie zawsze przez wykrycie roznosiciela zarazy.

W ubiegłym roku otrzymałem od mojego znajomego hodowcy w Szkoci kilka sztuk pomidorów, które już od pierwszego wejrzenia zdradzały objawy niezwykle i anormalne. Były one większe od zwyczajnych, miały liście długie, cienkie i jakby wyżarte; niektóre liście były poskręcane śrubowato, inne robiły wrażenie raczej dużych pajaków, niż liści.

Wycisnąłem z nich trochę soku i wtarłem w zdrowe liście tytoniu. Wynik doświadczenia nie dał długo czekać na siebie: w liściach tytoniu pojawiły się typowe objawy choroby, wywołanej przez zarazek ultra-przesączalny. Dodatkowe badania upewniły mnie, że w danym wypadku uległy pomidory zakażeniu przez zarazek należący do grupy zarazków tytoniu (ryc. 3). Wobec takiego stwierdzenia doszedłem do wniosku, że nie co innego jak tylko tytoń z fajek lub papierosów zakaził hodowlę pomidorów mego znajomego. A oto, jak się przekonałem o słuszności moich podejrzeń; każdy z was może powtórzyć to doświadczenie w ciągu przyszłego lata: trochę tytoniu fajkowego wystarczy rozrobić w odrobinie wody i wetrzeć w liście pomidorów. W ciągu tygodnia otrzymacie z wyglądu liści odpowiedź, czy tytoń wasz zawierał zarazek czy nie. Jedno tylko: Wystrzegajcie się jakiegokolwiek kontaktu pomidora chorego ze zdrowymi, w przeciwnym razie trudno wam będzie odżałować tego doświadczenia.

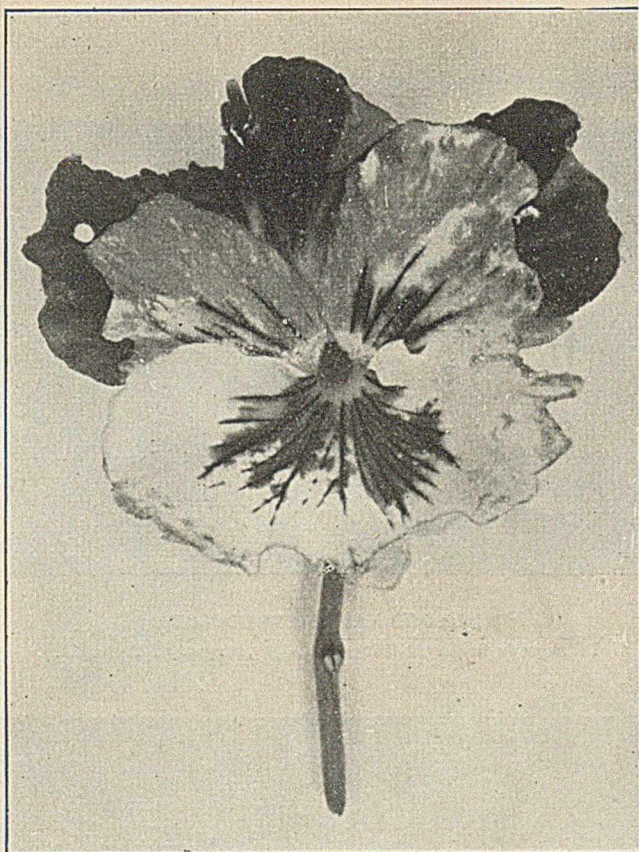
Co się tyczy naszego hodowcy szkockiego, to poradziłem mu, aby robotnicy, zajęci w jego ogrodzie przestali palić podczas pracy. Nawiąsem mówiąc, miał szczęście w nieszczęściu, w bardzo wielu razach nie jest bowiem tak łatwo o znalezienie przyczyny zła jak w tym wypadku. Szczególnie wyszukanie o w a d a, przenoszącego zarazę jest nieraz bardzo trudne i wymaga dużej cierpliwości i długich poszukiwań, ale zawsze się opłaca, bo z chwilą, kiedy odkryje się i zniszczy przyczynę zarazy, choroba wygasa.



Ryc. 4. Bratek zarażony przez zarazek z ogórka. Zmiana barwy w górnej części kwiatu jest wywołana przez zarazek.

Zaniedbanie kontroli roślin podejrzanych może pociągać za sobą bardzo smutne i daleko idące konsekwencje. Nicopanowana zaraza rozprzestrzenia się szybko i powoduje niepowetowane szkody. Nietylko pomidory, ziemniaki, ogórki i inne jarzyny, ale kwiaty — powiedziałbym, że znacznie częściej aniżeli się o tym myśli — padają ofiarą zarazy (ryc. 4 i 5).

W kilku przykładach starałem się naszkicować sposoby walki współczesnej z zarazkami roślinnymi. Być może, że przysze sposoby będą szybsze w działaniu i skuteczniejsze od obecnych. Dopiero w niedawnych czasach stwierdzono, że surowica zwierząt, którym wstrzykiwano



Ryc. 5. Zmiany wywołane przez zarazek w pelargonii. Żółte gwiazdkowate plamki i zniekształcenie liści.

śródotrzewnowo zarazek roślinny nabywa nowej i ciekawej zdolności: zmieszana z kulturą zarazków niszczy je i unieszkodliwia. Trudno narazie powiedzieć, czy odkrycie to znajdzie kiedyś praktyczne zastosowanie, niemniej jednak stanowi samo w sobie nowy, duży postęp w walce z zarazkami.

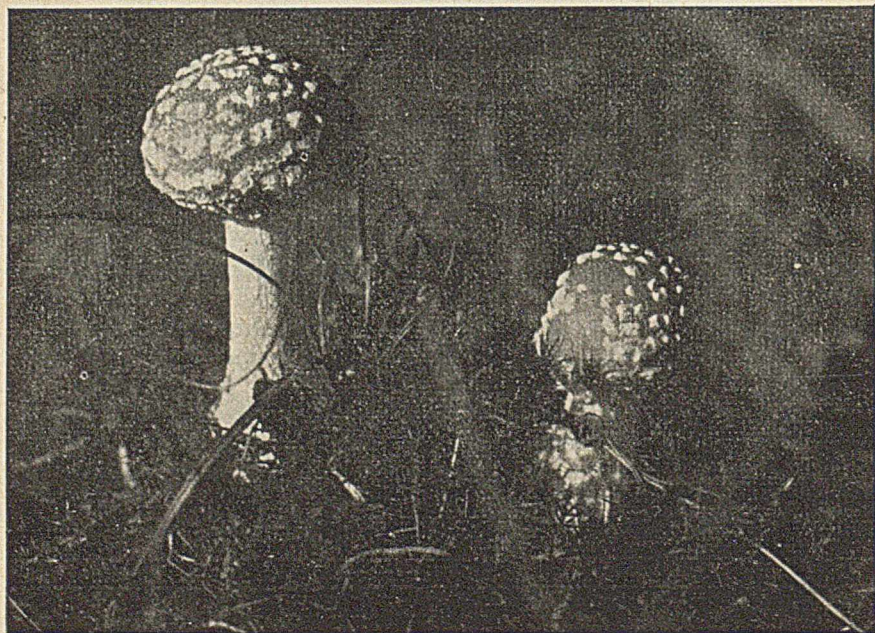
Na zakończenie niech mi będzie wolno podziękować Panu Drowi Tadeuszowi Mannowi za pomoc w napisaniu artykułu i przetłumaczenie.

*Rozpowszechniajcie znajomość
„Przyrody i Techniki“
i „Metodyki Biologii“!*



WISŁA POD KAZIMIERZEM DOLNYM.
IV nagroda konkursu fotograficznego „Przyrody i Techniki”.

J. Urbański



„MUCHOMORKI”.
V nagroda konkursu fotograficznego „Przyrody i Techniki”.

B. Jaciow

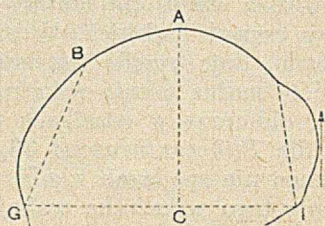
JAN MYDLARSKI, Warszawa.

RODZAJ PITHECANTHROPUS W ŚWIETLE NOWSZYCH BADAŃ.

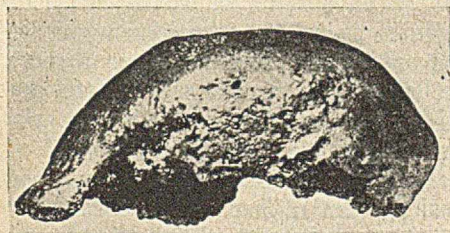
Z końcem ubiegłego i z początkiem bieżącego stulecia toczyła się bardzo gorąca dyskusja około odkrytych przez E. Dubois na Jawie szczątków kostnych istoty, której przynależność systematyczna bądź do rodzaju człowieka bądź też do małp człekokształtnych wydawała się bardzo sporną. Kiedy jedni badacze łącznie z odkrywcą uważali tę istotę



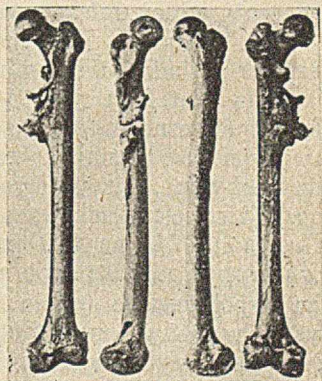
Ryc. 1. Pokrywa czaszkowa znaleziona przez Dubois na Jawie.



Ryc. 3.



Ryc. 2. Pokrywa czaszkowa znaleziona przez Dubois na Jawie.



Ryc. 4. Kości udowe *Pithecanthropusa*.

za typowe ogniwo, łączące człowieka z małpami człekokształtnymi, a więc to z dawna poszukiwane „missing link“ w myśl teorii Darwina i Haeckla, nadając istocie tej nazwę *Pithecanthropus erectus*, to inni dopatrywali się w niej jakiejś wielkiej małpy człekokształtnej, najprawdopodobniej olbrzymiego gibbona. Nowsze odkrycia, zwłaszcza z Chou-Kou-Tien koło Pekinu, jak i różnych form ludzkich z weznesnego i środkowego dyluwium rzuciły bardzo wiele światła nie tylko na samą przynależność systematyczną *Pithecanthropusa* ale i na jego znaczenie

w rozwoju rodowym człowieka. Postaramy się przeto nieco bliżej zapoznać czytelnika z tym niezmiernie interesującym zagadnieniem.

Odkrycia swego dokonał E. Dubois jeszcze w roku 1892 nad brzegami rzeki Solo (Bengawan) koło Trinil na Jawie. Badania, przeprowadzane na tym samym miejscu w późniejszych latach niewiele już dorzuciły do pierwotnego odkrycia. Ogółem znaleziono pokrywę czaszkową (kalotę), dwa górne zęby mądrości, ułamek żuchwy i kości udowe, z których jedna cała a cztery inne nieco gorzej zachowane.

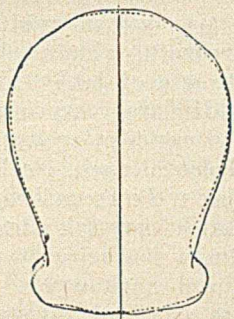
Rozpatrując najpierw kalotę, która jest ze wszystkich znalezisk w Trinil najcenniejszym odkryciem, uderza nas istotnie jej wielkie podobieństwo do czaszki gibbona czy szympansa. Jedynic wielkością swoją przewyższa wszystkie czaszki małp człekokształtnych, posiadając wymiary czaszek ludzkich. Wrażenie bardzo prymitywnego, zwierzęcego wyglądu, daje przede wszystkim wybitna niskość jej sklepienia. Niskość tę można ocenić wskaźnikiem wysokości kaloty (ryc. 3 wysokość A—C obliczona w odsetkach podstawy G—I). Otóż wskaźnik ten wynosi dla *Pithecanthropusa* 33,3 (Weinert), kiedy dla człowieka współczesnego nie spada on nigdy poniżej 50 a dla małp człekokształtnych, średnie tego wskaźnika wahają się między cyfrą 22 a 38.

Dalszą bardzo charakterystyczną cechą jest silny rozwój łuków i guzów nadoczołowych, oraz znaczne wgłębienie pozaoczołowe, oddzielające twarzoczaszkę od mózgozaszki podobnie jak u małp człekokształtnych. Wskazuje to na mały rozwój mózgu, zwłaszcza zaś płatu czołowego, który znacznie mniej daleko wysuwa się ponad sklepienie oczodołowe aniżeli to ma miejsce u dzisiejszego człowieka. W zgodności z tym *Pithecanthropus* posiada bardzo silnie ku tyłowi pochyłone czoło. Kąt nachylenia czoła (kąt BGI ryc. 3) wynosi u niego zaledwie 42°, gdy u człowieka współczesnego 60°. Do tego dochodzi jeszcze odmienne ukształtowanie kości potylicznej, której łuska górna i dolna są bardzo silnie do siebie nachylone, bez porównania silniej aniżeli u człowieka współczesnego. Wreszcie najciekawszą jest tu pojemność czaszki, obliczona przez Dubois (1924) na 900 cm³. Wielkością pojemności czaszki stoi *Pithecanthropus* niewątpliwie poniżej dolnej granicy pojemności człowieka współczesnego (około 1100 cm³), jednakże wyraźnie wyżej od wszystkich znanych nam dotąd małp człekokształtnych (dla największej czaszki goryla pojemność wynosi 600 cm³). Ten wielki stosunkowo rozwój pojemności czaszki, cechy, tak specyficznie właściwej człowiekowi, stawia *Pithecanthropusa* w rzędzie istot jemu najpodobniejszych. Czy należałoby go zaliczyć do rodzaju *Homo*, jest oczywiście rzeczą sporną. Najstuszniejszy wydaje się pogląd, łączący człowieka współczesnego razem z istotą z Trinil w jedną większą grupę systematyczną, a mianowicie w rodzinę człowiekowatych (*Hominidae*), oddzielając ją w ten sposób od małp człekokształtnych. W świetle bowiem badań współczesnych, najmniej prawdopodobne wydaje się wysuwane dawniej przez różnych autorów przypuszczenie, że jest to czaszka olbrzymiego gibbona. H. Weinert wykazał bowiem w ostatnich latach, że czaszki gibbonów wyraźnie oddzielają się swą budową od reszty małp człekokształtnych i człowieka, nie posiadając rozwinię-

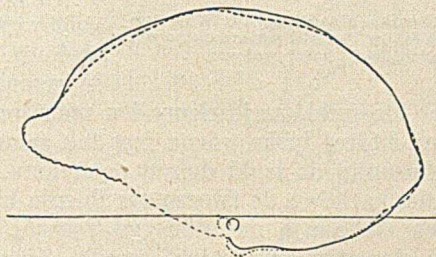
tych zatok kości czołowej. Zatokę taką niewątpliwie posiadał *Pithecanthropus*.

Należy tu jeszcze nadmienić, że wiek tego znaleziska jest dosyć trudny do określenia. Rozwój bowiem fauny ssaków na Jawie nie przechodził na przełomie trzecio i czwartorzędu tego rodzaju zaburzeń, co w Europie. Stąd też brak wyraźnych granic, pozwalających na orientowanie się w czasie i na identyfikowanie poszczególnych odcinków czasu z takimiż okresami w Europie. Najprawdopodobniejszym wydaje się przypuszczenie, że znaleziska te należy datować na początek czwartorzędu a więc w dolnym dyluwium.

Nowe światło na znaleziska z Trinil rzuciły ostatnie odkrycia chińskie. Mianowicie w Chou-Kou-Tien, w jaskini skalnej, około 40 km na pld.-zach. od Pekinu, odkryto w olbrzymiej ilości szczątki kostne zwierząt kopalnych z końca trzeciorzędu i z początku dyluwium. Od roku



Ryc. 5.



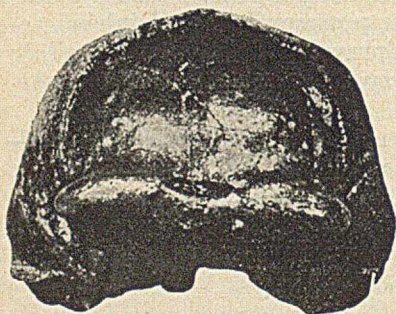
Ryc. 6.

Narysy czaszek *Sinanthropusa* i *Pithecanthropusa*.

1927 rozpoczęto planową naukową eksploatację miejsca tych znalezisk, zorganizowaną przez Fundację Rockefellera i chińskie krajowe instytucje geologiczne. Już w pierwszym roku tych planowych badań znaleziono ząb trzonowy dziecka, na podstawie którego amerykański anatom Davidson Black ustalił nowy rodzaj istot człowiekowatych, nadając mu nazwę *Sinanthropus pekinensis*. Głębokie ujęcie Blacka zostało przez dalsze poszukiwania znakomicie potwierdzone. Wykryły one bowiem trzy kaloty osobników dorosłych, jedną dziecka, odłamki jedenastu żuchw z zębami, szereg oddzielnych zębów, obojezyk, niektóre kości kończynowe, razem szczątki kostne co najmniej kilkunastu osobników, których stanowisko systematyczne w zupełności odpowiada ujęciu Blacka, jako odrębny rodzaj w grupie Człowiekowatych. Różnica z tym pierwotnym ujęciem polega tylko chyba na tym, że na podstawie dokładniejszych znajomości budowy czaszki, skłonni jesteśmy dzisiaj raczej do połączenia *Sinanthropusa* z czaszką z Trinil w jeden rodzaj *Pithecanthropus*. Wiek tego znaleziska został stosunkowo dość dokładnie ustalony na dolny pleistocen.

Ogólna budowa czaszek *Sinanthropusa* wykazuje uderzające zgodności z budową czaszki *Pithecanthropusa*, przy czym jest ona większą

dla czaszki osobnika dorosłego niż młodocianego. Zgodność tę jaskrawo ilustrują załączone narysy (ryc. 5 i 6). Widzimy tu ten sam wydłużony kształt, z silnie zaznaczonym wcięciem pozaozodołowym, to samo niskie sklepienie. Wskaźnik wysokości kaloty wynosi tu 35 (I) wzgl. 36 (II) a więc różnica z czaszką z Trinil jest minimalna i leży zupełnie



Ryc. 7. Czaszka *Sinanthropusa*. Widoczne zgrubienia łuków i guzów nadoczodołowych i wklęsnięcie kości czołowej.

w granicach zmienności indywidualnej. W związku z tym niskim sklepieniem występuje tu tak samo silnie ku tyłowi pochylone czoło, którego kąt nachylenia wynosi 40° . Jedyne osobnik młodociany posiada czoło nieco więcej wysklepione. Z cechami tymi łączy się wybitnie zgrubienie okolicy łuków i guzów nadoczodołowych, które tworzą wyraźny wał nadoczodołowy. Poza tym wałem znajduje się pewnego rodzaju wklęsnięcie kości czołowej, tworzącej jakby rów poza-wałowy, oddzielający wyraźnie część twarzową od części mózgowej czaszki.

Podobne stosunki znajdujemy i u małp człekokształtnych. Na kości potylicznej, której łuska górna jest tak samo jak u *Pithecanthropusa* silnie w stosunku do łuski dolnej pochylona, znajdujemy tak silnie rozwinięte linie karkowe, że tworzą zgrubienia kostne w postaci wału potylicznego, co wskazuje na olbrzymi rozwój mięśni karkowych.

Gdy rozpatrujemy całość czaszki *Sinanthropusa* tak od strony kości czołowej jak i potylicznej (ryc. 8 i 9), uderza nas jej niezmiernie charakterystyczny kształt, mianowicie boczne ściany czaszki pochylają się ku sobie na kształt dachu, a największa szerokość czaszki leży, w przeciwieństwie do czaszek ludzi współczesnych, bardzo nisko, bezpośrednio niemal ponad wyrostkami sutkowymi. Stosunki te przypominają znowu czaszki małp człekokształtnych, zwłaszcza szympansa.

Do tego dodać należy, że pojemność czaszek *Sinanthropusa* wynosi średnio około 1000 cm^3 , przy czym czaszka Nr. I ma pojemność 915 cm^3 (Weidenreich), a więc niemal dokładnie tyle, co pojemność czaszki *Pithecanthropusa*.

Również i analiza żuchw pozwala nam stwierdzić, że mamy tu do czynienia z cechami najbardziej prymitywnych ludzkich żuchw, jakie wogóle znamy. Przede wszystkim widzimy tu wyraźny brak bródki, żuchwa w płaszczyźnie spojenia jest cofnięta w tył, w miejsce jednego otworu bródkowego widzimy ich kilka, ramię żuchwy jest bardzo szerokie itd. Przy tych bardzo pierwotnych cechach budowy kształt łuku zębodołowego i jego wielkość odpowiada stosunkom panującym u niektórych dzisiejszych ras ludzkich, przy czym zęby obok szeregu cech pierwotnych są wyraźnie ludzkie, jak na to wskazuje choćby mały, nie wystający ponad inne zęby kiel, zupełnie podobny do kła człowieka współczesnego.

W świetle tych wszystkich danych w *Sinanthropusie* musimy wi-

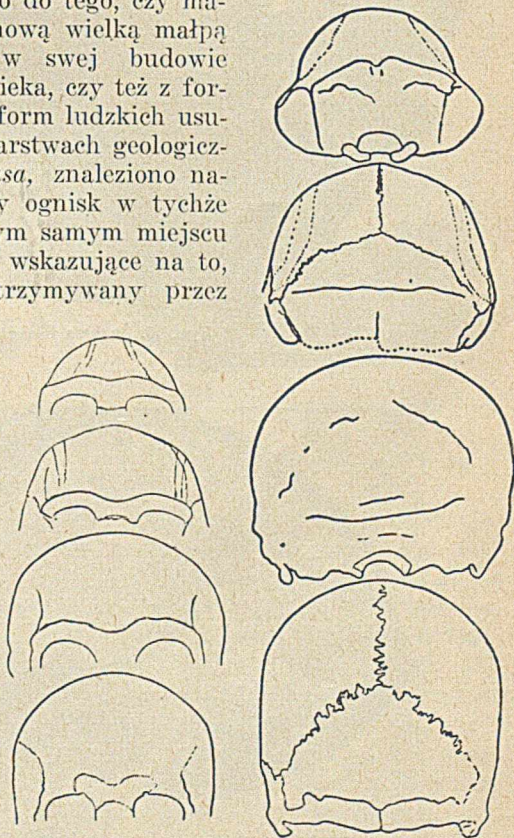
dzieć istotę, łączącą w sobie cechy bardzo prymitywne, zbliżające ją do najwyższych małp człekokształtnych z jednej strony, z drugiej zaś cechy wyraźnie ludzkie. Należy przy tym zaznaczyć, że budowa czaszki Nr. II o nieco wyższym sklepieniu, przypomina bardzo budowę czaszki człowieka z Neandertalu. Ujęcie zatem Dubois, przedstawiające *Pithecanthropusa* jako typowego „missing link“ między człowiekiem a małpami człekokształtnymi, zostało całkowicie potwierdzone przez odkrycie *Sinanthropusa*, formy niewątpliwie bardzo blisko stojącej czaszki z Trinil.

Wszelkie zaś wątpliwości co do tego, czy mamy tu do czynienia z jakąś nową wielką małpą człekokształtną, wykazującą w swej budowie wielkie podobieństwo do człowieka, czy też z formą, leżącą istotnie w obrębie form ludzkich usuwa fakt, że w tych samych warstwach geologicznych, obok kości *Sinanthropusa*, znaleziono narzędzia krzemienne oraz ślady ognisk w tychże warstwach, ciągnące się na tym samym miejscu na wysokość wielu metrów, a wskazujące na to, że ogień był tam stale podtrzymywany przez bardzo długie okresy czasu.

Fakty te świadczą niewątpliwie, że forma, którą nazwalimy *Sinanthropusem* czy *Pithecanthropusem*, posiadała tę, wyłącznie tylko z człowiekiem związaną właściwość, posługiwania się obrobionymi przez siebie narzędziami, oraz znajomość użytkowania ognia, jednym słowem była zdolna do wytwarzania pewnego rodzaju kultury materialnej. Obok zatem czysto morfologicznych, i te względny przemawiają za włączeniem *Sinanthropusa* do kręgu form Człowiekowatych.

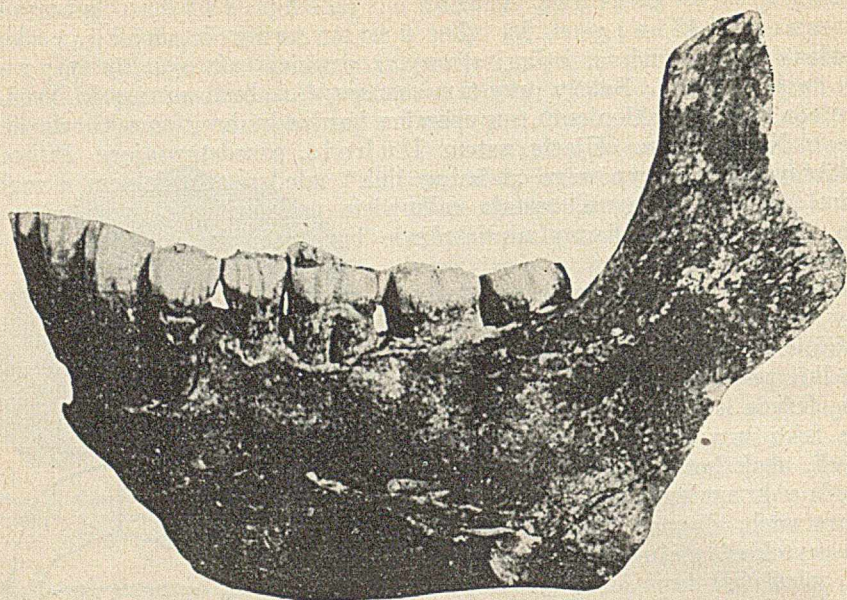
W świetle tych chińskich odkryć właściwego znaczenia i wyrazu nabrała również i żuchwa znaleziona jeszcze

w roku 1907 w Mauer koło Heidelbergu a opisana po raz pierwszy przez Sch o e t e n s a c k a. Wiek tego znaleziska jest prawdopodobnie nieco młodszy aniżeli *Sinanthropusa*, określenia bowiem geologów wahają się między pierwszym a drugim okresem międzylodowcowym, biorąc za podstawę podział Br ü c k n e r a i P e n c k a dla zlodowaceń alpejskich.

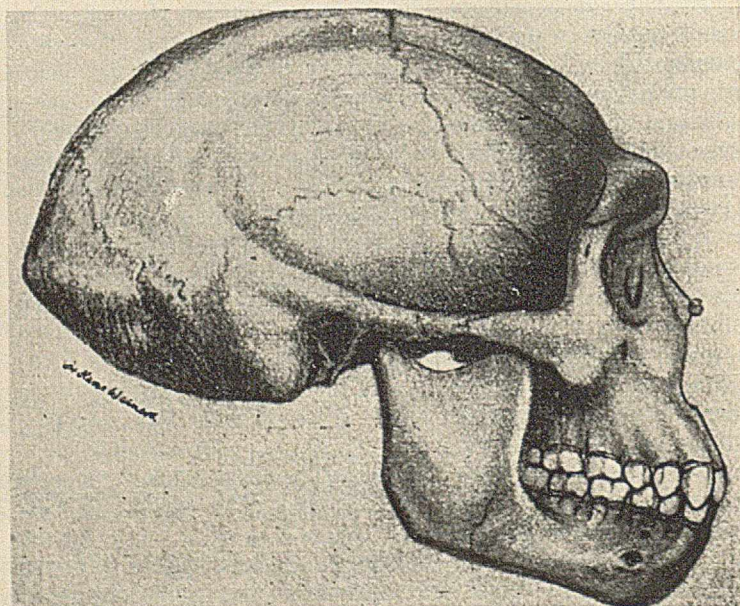


Ryc. 8. Przód czaszek : szympansa, *Sinanthropusa*, Neandertalczyka i człowieka współczesn.

Ryc. 9. Tył czaszek : szympansa, *Sinanthropusa*, Neandertalczyka i człow. współcz.



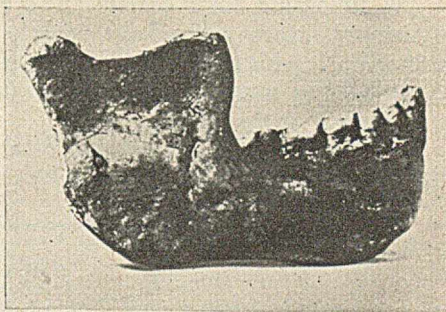
Ryc. 10. Żuchwa *Sinanthropusa*.



Ryc. 11. Rekonstrukcja czaszki *Sinanthropusa*.

Nie będziemy tutaj szczegółowo opisywać tej żuchwy, która jest dostatecznie znaną, wystarczy nadmienić, że niewątpliwie obok istniejących różnie wykazuje ona znaczne podobieństwa do żuchw *Sinanthropusa* i tak jak u tego ostatniego szereg właściwości o charakterze bardzo prymitywnym, właściwym małpom człekokształtnym, łączy się z cechami wybitnie ludzkimi. Na tej zasadzie, być może uzasadniony jest pogląd, włączający i tę formę do rodzaju *Pithecanthropus*. Tak więc od dolnego do środkowego pleistocenu mielibyśmy do czynienia z niesłychanie ciekawą formą Człowiekowatych, zamieszkującą olbrzymie przestrzenie, od Jawy i Azji wschodniej po Europę środkową.

Zachodzi teraz pytanie, jakie jest stanowisko *Pithecanthropusa* w rodowodzie człowieka współczesnego, czyli *Homo sapiens*, jak go za *Linneuszem* nazywamy. Otóż dawniej, kiedy znaną była tylko kałota z Trinil, jako forma dolno-pleistoceniśka, żuchwa z Mauer ze środkowego a czaszki neandertalskie w Europie z górnego pleistocenu, sprawa wydawała się stosunkowo prostą, i wielu badaczy widziało w tym uszeregowaniu poszczególne stadia rozwoju formy *Sapiens*. To proste ujęcie nie jest już dzisiaj aktualne. W każdym razie nasuwa się bardzo poważne wątpliwości, czy ujęcie to odpowiada rzeczywistości. Przede wszystkim staje się coraz prawdopodobniejsze, że fala form neandertalskich w Europie, zepchnięta — jak się zdaje — do Europy z Azji, zastała tutaj już formę typu *Sapiens*. Za tym przemawia nie tylko niedawno odkryta czaszka z Steinheim a. d. Mur, niewątpliwie starsza od neandertalskich a wykazująca mimo ogólnego wyglądu neandertaloidalnego znacznie większe nawiązania do *Homo sapiens* aniżeli późniejszy Neandertaleczyk, ale również na nowo zaktualizowane zagadnienie czaszki z Piltdown w Anglii, nie tylko przez odkrycie tam drugiego podobnego do pierwszego osobnika, ale przede wszystkim przez odkrycia afrykańskie. Na wschodnich wybrzeżach Jeziora Wiktorii w Kanam i Kanjera odkryto w ostatnich latach szczątki kostne człowieka niewątpliwie typu *Sapiens*, łącznie ze szczątkami zwierząt środkowo względnie dolno-pleistoceniśkich. Jediną prymitywną cechą tych szczątków kostnych była stosunkowo znaczna grubość pokryw czaszkowych, a więc cecha, która zwróciła również uwagę i w znalezisku z Piltdown. Jeśli się zatem okaże słuszną wielką starożytność obu czaszek z Piltdown jak i znalezisk z Kanam i Kanjera, to wówczas należałoby raczej przypuszczać, że rozwój tych trzech form: *Pithecanthropus*, *Neandertal* i *Sapiens* był niezależny od siebie. Należałoby wtedy dwie



Ryc. 12. Żuchwa z Mauer koło Heidelbergu.

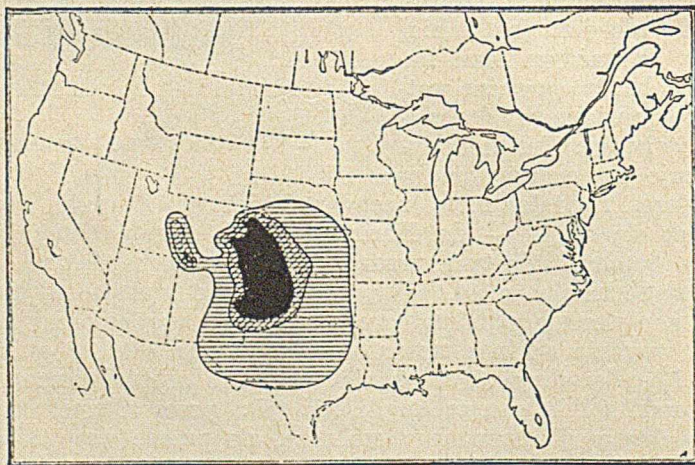
pierwsze formy uważać za wymarłe boczne gałęzie Człowiekowatych. Widzimy zatem, że tak liczne odkrycia najnowszej doby więcej nam zagadnień postawiły niż rozwiązały. Te wszystkie wątpliwości, gromadzące się dzisiaj około rodowodu człowieka, będą w stanie usunąć jedynie nowe materiały kopalne.

ZOFIA BOROWSKA, Lwów.

BURZE PYŁOWE W PRERIOWYCH STANACH AMERYKAŃSKICH.

W ubiegłym roku bardzo żywo zajmowano się w Ameryce burzami pyłowymi, które wyrządziły wielkie szkody w nawiedzonych przez nie stanach. Na skutek tego pojawił się szereg artykułów twierdzących, że rolnicy będą musieli uchodzić z zagrożonych burzami obszarów przed niepokonanym żywiołem.

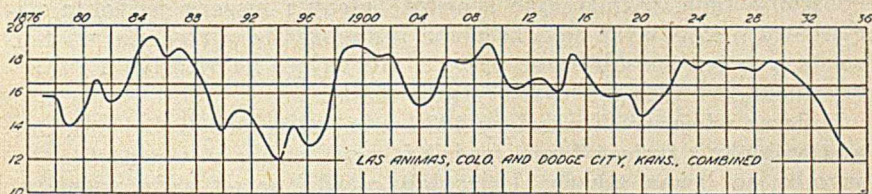
Stany preriowe nawiedzane ostatnio klęską burz pyłowych są lekko falistą wyżyną, przecinaną miejscami przez doliny. W dolinach tych



Ryc. 1. Rozmieszczenie i natężenie burz pyłowych w marcu 1936. Nasilenie kreskowania oznacza natężenie.

zarówno jak i na wierzchołkach znajdują się ogromne obszary urodzajnej ziemi, której wydajność została jeszcze podniesiona przez sztuczne nawodnienie i racjonalną gospodarkę. Mimo to jednak rolnictwo nie znajduje tu warunków daleko idącego rozwoju ze względu na warunki klimatyczne: mały opad, przeważnie w lecie, niską wilgotność względną, silne nasłonecznienie i dużą roczną i dzienną amplitudę temperatury. Wprawdzie wiatry są na ogół umiarkowane, jednak największa ich

szybkość przypada na wiosnę, w czasie najsuchszej pory roku, co stwarza warunki, umożliwiające powstawanie burz pyłowych. Bardzo ważne są okresowe wahania w opadzie, które wyciskają swoje zmienne piętno na gospodarce ludzkiej. W okresach bowiem od 3—4 lat następują po sobie susze a po nich nadmierne, w stosunku do przeciętnych opady, powodujące wielkie wahania w urodzaju. Z tego właśnie względu toczy się w Ameryce dyskusja nad ilością opadów w tych stronach. Niektórzy dopatrują się wzrostu opadów w ostatnich latach, przepowiadając tym samym rolnictwu mniej ryzykowną przyszłość. Opierając się jednak na ścisłych danych, sięgających w wielu wypadkach 50 lat wstecz, trzeba powiedzieć, że opad, mimo drobnych odchyłeń, pozostawał taki sam w ciągu całej historii omawianego obszaru, zaś średnia dla lat 1889 do 1894 nie różni się od średniej 1931—1935 i zupełnie podobna posucha, jak ostatnio miała miejsce przed czterdziestu z górą laty.



Ryc. 2. Krzywe opadu dla lat 1876—1936 dla Las Animas w stanie Colorado i Dodge City w Kansas.

Zajęcie prerii pod rolnictwo zaczęło się około 1885 roku. Przez 3 do 4 lat dawały pola dobre urodzaje, ale po nich następowały zwykle trzy „chude“ lata, powodowane okresowymi posuchami. Np. w roku 1894 zdarzyła się klęska nieurodzaju wywołana posuchą, podczas której 90% ludności opuściło swe fermy. Następny przypływ osadnictwa i wznowienie uprawy na ugorach miało miejsce w czasie wielkiej wojny i bezpośrednio po niej, ponieważ był to okres wydatnej wyżki cen zboża. Zachęcano wtedy do uprawy na terenach, gdzie rolnictwo było ryzykowne ze względów klimatycznych. Stosowanie zaś traktorów i innych maszyn umożliwiało podjęcie uprawy ziemi nawet na wielką skalę. Od tej pory, pod pługami farmerów ustępował step na korzyść pól uprawnych. Obnażano ziemię, niszczone zbitą pokrywę z traw, które przy skąpych opadach były naturalną ochroną gleby przed zwiewającym działaniem wiatru. Zdawano sobie sprawę z niebezpieczeństwa tkwiącego w zaorywaniu obszarów stepowych, ale pokusa wysokich cen zboża była zbyt wielka.

I oto w czerwcu 1933 roku zaczął się okres nadmiernie wysokich temperatur, które trwały, z małymi przerwami, do sierpnia 1935 roku. Ten, więcej niż dwuletni okres nadwyżki ciepła nie miał pono równego sobie w całej historii klimatu prerii. Nie tylko jednak temperatura była zbyt wysoka, jak na normalne warunki, ale przyszedł równocześnie okres posuchy. W ciągu 18 miesięcy od września 1934 roku do marca 1936 spadło tylko 50% normalnego opadu rocznego. Jeśli się weźmie pod uwagę, że dane te odnoszą się do obszaru, który w ogóle ma cechy

klimatu suchego, będziemy mieli wyobrażenie o nasileniu tej posuchy. Skutki jej były bardzo dotkliwe dla osadników. Ludność musiała kopać liczne studnie, aby zdobyć sobie wodę do picia i zraszania pól. Przedłużający się okres suszy uniemożliwił jednak uratowanie zbiorów, bo mimo, że pola sztucznie nawadniano, ilość dostarczanej wilgoci nie wystarczyła roślinom do całkowitego dojrzenia. Na domiar złego rozmnożyły się szkodniki zbóż, przyczyniając się w znacznej mierze do zniszczenia zbiorów. Susza spowodowała również brak paszy dla bydła, co zmusiło farmerów do obsiewania nowych obszarów pastwiskowych roślinami pastewnymi. W ten sposób wystawiano coraz większe przestrzenie na niszczące działanie wiatrów. Przy szybkości 32 km na godz. w okresie suszy, wiatry zdolne są porywać cząsteczki gleby i przenosić je na dalekie odległości. Warukiem ułatwiającym wiatrom działanie erozyjne jest zorana ziemia. Rolnik bowiem spulchnia i zrównuje pola, rozluźniając spistość gleby i niszczy jednolitą pokrywę traw stepowych tak, że gleba nie może się oprzeć sile wiatru. Powstają w ten sposób burze pyłowe, polegające na wzbijaniu i przenoszeniu ogromnych mas pyłu w powietrzu.

Podczas wiosennych miesięcy 1935 roku wiatr porywał wierzchnie warstwy gleby z tysięcy ferm i pędził je przed siebie w tumanach pyłu, wyrządzając liczne szkody. Ucierpiały wtedy nawet sady wiśniowe w bogatych okolicach rolniczych, gdyż wiatr zmiotł świeżo zoraną ziemię, obnażając korzenie drzew. Pola, zajęte przez ozimą pszenicę zostały wywiane tak, że trzeba je było powtórnie obsiewać. Bydło dusiło się i ginęło z głodu, ponieważ ziemię zalegały grube warstwy pyłu, dochodzące miejscami do półtora metra. W stanie Colorado burze spowodowały śmierć 6 osób, a 100 innych naraziły na ciężkie niedomagania. W okolicach nawiedzonych przez klęskę poczęły się krzewić choroby, szczególnie płucne, znajdując korzystne warunki rozwoju w napełnionym pyłem powietrzu. Aby się przed nim ustrzec, ludzie zawieszali mokre koce nad oknami, a twarze zakrywali mokrym płótnem. Czasami burza stawała się tak uciążliwa, że zamykano szkoły i nawet handel ustawał. Normalny tryb życia utrudniała mała widoczność, która zmuszała do korzystania ze sztucznego światła nawet w południe. Oświetlone elektrycznością szyby wystawowe były jednak już niewidoczne z odległości 12 m. W niektórych częściach stanu Kansas półmrok trwał do 12 godzin dziennie, a chwilami zupełna ciemność zalegała ziemię. Przechodnie idący ulicą wpadali na siebie, nie mogąc się wyminąć z powodu ciemności. Z tej samej przyczyny utrudniona była komunikacja zarówno lądowa jak i powietrzna. Poza tym, wiatr pędząc tumany pyłu, usypywał wydmy na szosach i torach kolejowych, zatrzymując pociągi i samochody. Dlatego też utrzymanie dróg w należytym porządku przyczyniało kosztów a inżynierom wiele kłopotu, szczególnie w okolicach, przez które przechodzą główne trakty.

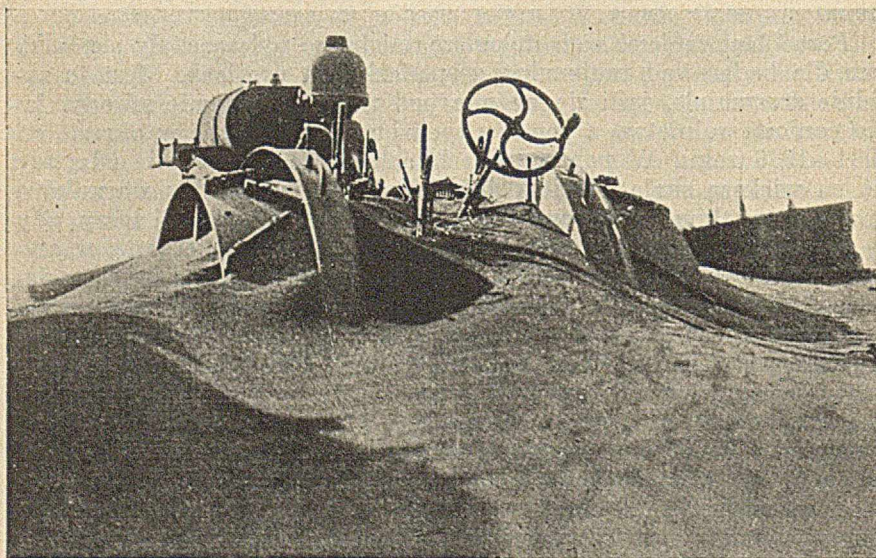
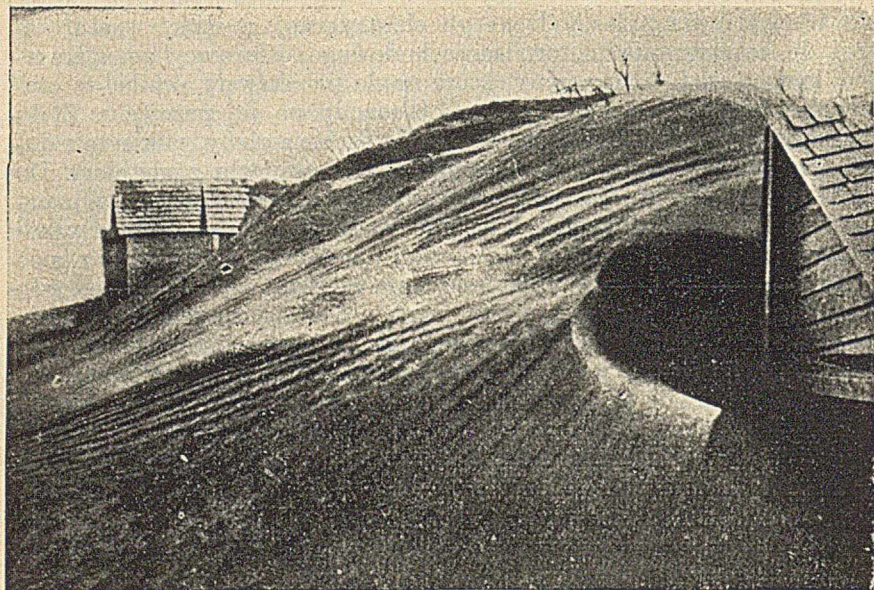
W czasie burz można było obserwować szereg ciekawych zjawisk, wywołanych przez istnienie nadmiaru pyłu w atmosferze. Między innymi padały tu deszcze błotniste, na skutek łączenia się kurzu z krop-

lami deszczu. Widziano również oryginalne kulę śniegu z pyłem w okolicach Colorado. Do dalszych osobliwości burz pyłowych należy fakt wytwarzania przez pył energii elektrycznej, w ilości wystarczającej do zatrzymania motoru samochodowego. Kierowcy ze zdziwieniem konstatowali, że maszyny, które nagle przestawały działać w czasie burzy, zupełnie normalnie funkcjonowały po jej przejściu. Elektryczność, wytwarzająca się przez tarcie cząstek gleby, miała tak duże napięcie, że powodowała wstrząsy przy zetknięciu z metalem. Do najefektowniejszych zjawisk, związanych z burzami pyłowymi należały zmiany wywoływane przez nie w kolorystyce środowiska przez które przeszły. Z licznych miejscowości donoszono, że niebo w czasie burz zmieniało się z barwy niebieskiej na szafranowe, a wreszcie, gdy chmury pyłu osiadały stawało się czarne. Według innych znów sprawozdań, niebo przybierało odcień miedziany i sprawiało niesamowite wrażenie, rzucając na wszystko rdzawy refleks. Wirujące tumany kurzu dawały barwne widowisko, zmieniając się z czarnych na niebieskie, brązowe i pomarańczowe. W Pueblo, wiatr, dochodzący do 53 km na godz. niósł pyłki delikatnego mułu z gleby aż do podgórszych okolic, a lotnicy notowali obecność pyłu na wysokości 6 km.

Północne wiatry mają zdaje się największą siłę erozyjną, jako szybsze i posiadające większą zdolność transportującą przy ziemi. Fakt ten potwierdza wielkość budowanych przez nie zasp, które gromadziły się koło płotów i różnego rodzaju barier. Jednak południowe wiatry też bywają często silne i miewają gwałtowne wiry. Ich cechą charakterystyczną jest tendencja wzbijania pyłu ku znacznym wysokościam.

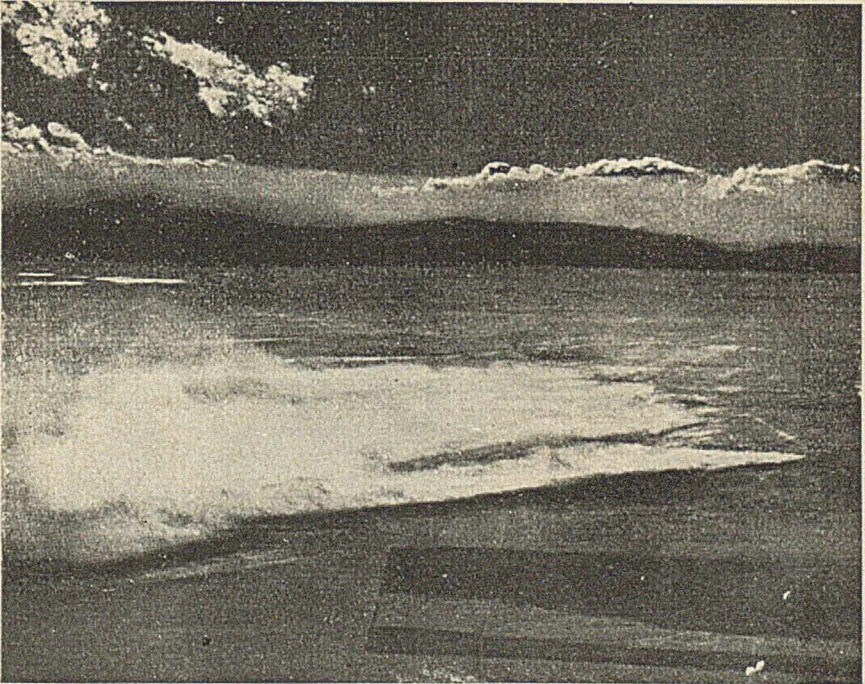
Poza obserwacjami meteorologicznymi burze pyłowe stały się bodźcem dla badań nad racjonalną gospodarką na preriach. Jest to zupełnie zrozumiałe, jeśli się weźmie pod uwagę olbrzymie szkody, jakie poniosło rolnictwo z powodu tych burz, szczególnie w okresie od 1934—1936 roku. W poprzednich latach burze pyłowe nie zdarzały się na większą skalę, bowiem brakło sprzyjających im warunków, przede wszystkim zaś długotrwałej suszy. Podczas ostatniej suszy, gdy w dodatku step został zmieniony w jedno wielkie pole orne, w stanach Colorado, Kansas i Texas, wiatr miał wdzięczny teren do działania. Mało bowiem było tu hodowców, wszyscy prawie rzucili się do uprawy zbóż, bo te dawały większe zyski. Niektórzy farmerzy obsiewali całe swe pole pszenicą, nawet jeśli mieli 4000 ha. Stany te zasłygnęły jako śpichlerz zbożowy i zdawało się, że będą na tej drodze porastać w bogaćstwo. Tymczasem dwa lata klęsk suszy i burz pyłowych pozostawiły za sobą pustynię. Sprawozdania z kwietnia 1936 roku doniosły, że około 100.000 ha pól pszenicy w Nowym Meksyku i południowo-zachodnim Kansas zostało albo wywianych przez wiatr albo przysypanych pyłem. W południowo-wschodnim Colorado wiatr porwał pszenicę z 60.000 ha.

Po bliższym badaniu okazało się, że największemu spustoszeniu uległy pola, najmniej od trzech lat uprawiane. Obszary brane pod uprawę dawniej, lecz przez sześć ostatnich lat leżące odłogiem, sku-



Ryc. 3 i 4. Akumulacja pyłowa w obszarach przez burze nawiedzonych.

tecznie oparły się erozji wietrznej, jeśli nie było w sąsiedztwie zornych pól. W ostatnim bowiem wypadku wiatr mógł łatwo od ich strony podważyć jeszcze niezbyt ugruntowaną glebę pastwiskową. Stosunkowo mniej szkody ponieśli ci, którzy, nauczeni doświadczeniem dwóch poprzednich lat, orali na polu bruzdy w poprzek do kierunku wiatru. Miały one nie tylko zachować dłużej wilgoć na polu, ale również zmniejszyć siłę erozyjną wiatru. Jednakże najbardziej obronną rękę wyszły gospodarstwa hodowlane, prowadzone przez doświadczonych hodowców, którzy już kilka burz na miejscu prze-



Ryc. 5. Zdjęcie lotnicze powstawania burzy pyłowej koło Denver. Pył taki wznosił się niekiedy do 6000 m a dochodził przy przeważających wiatrach zachodnich aż do Atlantyku.

trwali. Obszary, pokryte zbitą trawą pastwisk nie zostały pozbawione gleby, dobrze utrzymywanej w spoiści przez korzenie traw. Najlekkomyślniej urządzili swoje gospodarstwa właściciele, mieszkający w mieście, którzy przyjeżdżali na wieś tylko na okres zasiewów i zbiorów. Ci nie zdawali sobie sprawy z warunków uprawy zbóż w tych stronach, a liczyli tylko na doraźne zyski. Ich nieracjonalna gospodarka spowodowała wielkie straty nie tylko w jednorocznym zbiorze, ale wyrządziła również niepowetowane szkody na dalszą metę. Pozwoliła bowiem, aby wiatr wymiół najlepszą część gleby, zawierającą humus, gromadzony przez wieki na rozległych stepach.

Wiele lat minie, zanim gleba tutejsza wróci do stanu, w jakim się znajdowała przed okresem burzowym.

W przyszłości trzeba będzie ograniczyć uprawę ziemi do ściśle wybranych obszarów. Nawiedzone burzami części prerii będą musiały przeobrazić się w znacznej mierze z terenu eksploatacji rolniczej na obszar hodowlany. Plan przyszłej gospodarki w tej części kraju będzie wymagał wspólnego porozumienia wszystkich osadników. Kto bowiem zechce siać zboże na swoim polu, nie tylko sam ryzykuje, ale naraża również swego sąsiada na niebezpieczeństwo erozji lub akumulacji wietrznej. Koniecznym więc jest opracowanie szczegółowego planu rozmieszczenia obszarów pastwiskowych i ornych. Plan ten powinien umożliwić częściowe branie pod pług naturalnych równin trawiastych, mimo klimatu o periodycznie zdarzających się posuchach. Mówi się wreszcie o stworzeniu ochronnej strefy leśnej, któraby od wschodu oddzielała obszar dotknięty kłęską i utrudniała wędrowkę pyłu ku Atlantykowi.

Według art. H. F. Chou n w „Monthly Weather Review“. Vol. 64. 1936, pp. 195—199 pt. „Duststorms in the south western plains area“.



DIABAZ W NIEDŹWIEDZIEJ GÓRZE.

Dr K. Maślankiewicz

VI nagroda konkursu fotograficznego „Przyrody i Techniki“.

O DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ PROF. KAZIMIERZA STRYŻÓWSKIEGO.



Prof. Kazimierz Strzyżowski.

Kilka miesięcy temu w Uniwersytecie Warszawskim dr Strzyżowski profesor uniwersytetu w Lozannie wygłosił niezmiernie interesujące odczyty z dziedziny chemii fizjologicznej, z których jeden połączony był z nader ciekawym doświadczeniem, interesującym nie tylko dla chemików i lekarzy, lecz i dla szerszego grona słuchaczy. Otóż na wykładzie tym, przedstawił prof. dr Strzyżowski swoje antidotum¹ uniwersalne na zatrucia ciężkimi metalami i ich związkami, np. sublimatem, arsenikiem, związkami ołowiu, miedzi czy też cynku. Nastąpił podczas wykładu moment wielkiego poruszenia, gdy prof. Strzyżowski na sobie samym przeprowadzając doświadczenie, połknął dawkę sublimatu blisko pięciokrotnie większą od dawki śmiertelnej, a w parę sekund później zażył antidotum i dalej spokojnie prowadził wykład.

Zanim jednak przejdziemy do szerszego omówienia charakteru tego antidotum, właściwości i teoretycznych podstaw jego działania przedstawimy pokrótce życie i działalność naukową prof. Strzyżowskiego.

Urodził się w Wiedniu, dokąd przenieśli się jego rodzice Polacy, pochodzący z okolic Tarnowa. Do gimnazjum uczęszczał we Lwowie. Wcześniej, bo przed skończeniem gimnazjum jeszcze, po stracie obojga rodziców, zmuszony sam myśleć o sobie wyprawia się w celach zarobkowych aż do Turcji. Po drodze zatrzymuje się w Sofii, gdzie otrzymuje praktykę aptekarską. Apteka ta była pierwszym zetknięciem się naszego badacza z nauką. Dawniej apteki były ogniskami wiedzy chemicznej, a aptekarze musieli być naukowcami, syntetykami, analitykami, większość bowiem leków wyrabianych dziś w fabrykach musieli sami produkować. Apteka owa w Sofii, prowadzona

¹ Antidotum — odtrutka.

przez niezwykle dzielnego i mądrego właściciela, Kolaña, stała się dla młodziutkiego wówczas Strzyżowskiego pierwszą szkołą chemii. Po kilku latach tej wartościowej praktyki udaje się Strzyżowski na studia farmaceutyczne do Lozanny, pod których koniec ogłasza już swe pierwsze prace naukowe. Otrzymaawszy dyplom z farmacji wraca do Sofii, gdzie pracuje w laboratorium toksykologicznym. Po niespełna jednak trzech latach gorączka wiedzy przyciąga go znów do Lozanny, gdzie zapisuje się ponownie na uniwersytet, tym razem na wydział filozoficzny, który kończy z dyplomem doktorskim w 1898 r.

Podczas tych studiów ogłasza szereg prac z dziedziny najwięcej go pociągającej, chemii fizjologicznej.

W r. 1899 zakłada, organizuje i początkowo kieruje pracownią badawczą środków spożywczych w Warnie. I z tego krótkiego, bo zaledwie rocznego okresu pochodzą dwie prace.

W rok później 1900 wraca już do Lozanny na stałe, gdzie zostaje kierownikiem pracowni chemiczno-fizjologicznej przy uniwersytecie.

W r. 1902 zostaje mianowany profesorem chemii fizjologicznej i lekarskiej na uniwersytecie w Lozannie. W r. 1910 obejmuje jeszcze katedrę chemii farmaceutycznej i toksykologicznej, a w roku 1921 dodatkowo i katedrę farmakologii. W czasie tych 30 lat swojej profesury ogłasza szereg prac, z których wymienimy najważniejsze: 1. O nowym odczynniku do wykrywania krwi. 2. O praktycznym sposobie spopielenia organów zwierzęcych i środków spożywczych w celu wykrycia chloru. 3. Skład chemiczny mleczowatego płynu puchliny brzusznej. 4. O zanieczyszczeniach tlenu magnezu. 5. Czy odtrutki przeciwko arsenowi same są wolne od arsenu. 6. O sposobie wykrywania minimalnych śladów arsenu (0,0000001 g). 7. O Yogurcie. 8. Czy arsen przechodzi do włosów po zastosowaniu leków atoksylowych. 9. Tablica odtrutek. 10. O przechodzeniu rtęci do włosów po leczeniu syfilisu preparatami rtęciowymi. Ponadto opracował przepis na tak zwaną miksturę Strzyżowskiego: mieszanina pirofosforanu żelaza, chlorowodoru chininy i bromku sodowego, który to środek leczniczy okazał się bardzo skutecznym przy osłabieniu, anemii, zdenerwowaniu.

Nie wymieniamy wszystkich prac prof. Strzyżowskiego, w szczególności tych, które poruszają tematy bardzo specjalne. Zaznaczymy, że już do 1913 r. ogłosił 49 prac.

Omówimy szerzej dwie jego prace, które nas zainteresują, jedną jako zagadnienie teoretyczne, o biologicznym układzie periodycznym pierwiastków, ogłoszoną w 1923 r., drugą o omówionym powyżej antidotum na zatrucia ciężkimi metalami ogłoszoną niedawno w 1936 r.

Z zainteresowaniem zwracamy się do oryginalnej koncepcji pierwiastków biogenetycznych ujętej przez Strzyżowskiego w pracy „O układzie periodycznym pierwiastków wchodzących w skład organizmów“. Strzyżowski wyszukuje z Tablicy Mendelejewa te pierwiastki, które odgrywają rolę w budowie żywych organizmów i buduje z nich oktawę pierwiastków biogenetycznych. W ok-

tawie tej znajdują się 4 pary pierwiastków, ułożone według zasady Mendelejewa, rosnącego ciężaru atomowego.

—	+	—	+
14	23	31	39
N,	Na,	P,	K,
—	+	—	+
16	24	32	40
O,	Mg,	S,	Ca.

Na drodze spekulacji matematycznych wyszukuje Strzyżowski szereg zależności pomiędzy tymi pierwiastkami. Na pierwszy rzut oka widzimy, że 4 pary tych pierwiastków naprzemian mają charakter elektrododatni (metale) i elektroujemny (metaloidy).

Dalsze rozwinięcie powyższej myśli znajdujemy w pracy prof. Hrynakowskiego ogłoszonej w 1933 r. pod tytułem: „O możliwości istnienia w periodycznym układzie pierwiastków szeregu pierwiastków biogenetycznych“.

Hrynakowski, zachowując schemat oktawy biologicznej wprowadzonej przez Strzyżowskiego opiera się przy wyszukiwaniu zależności matematycznych na nowych teoriach budowy atomu. W oktawie tej wynajduje szereg zależności nie tylko pomiędzy ciężarami atomowymi tych pierwiastków, lecz i ich liczbami porządkowymi; budową jądra i warstwy zewnętrznej. Usiłuje też wyjaśnić, dlaczego w oktawie biologicznej nie występuje ani węgiel, ani wodór, ani żelazo. Otóż wodór wchodząc w skład jąder atomowych wszystkich pierwiastków jako ich protony, przez to samo znajduje się w oktawie biologicznej. Węgiel natomiast jest w pewnej zależności matematycznej i biologicznej do magnezu. Podwojony ciężar atomowy węgla równa się ciężarowi atomowemu magnezu, biologicznie wiąże się węgiel z magnezem w asymilacji dwutlenku węglowego przez zielone części roślin. Magnez, wchodzący w skład chlorofilu ma pewne znaczenie w tym podstawowym procesie wielkiej syntezy substancji organicznej. Mimo tego zresztą luźnego powiązania trudno nam przyjdzie wyobrazić sobie oktawę biologiczną bez węgla. Hrynakowski wynalazł poza tym szereg zależności matematycznych między oktawą biologiczną a miedzią, bromem i tytanem. Usprawiedliwia ten jakby rezonans z oktawą biologiczną spostrzeżeniami, że tytan odgrywa znaczną rolę w odżywianiu skóry, miedź jest dobrym katalizatorem w trawieniu, a związki bromu znane są ze swego uspakajającego działania na system nerwowy.

To ciekawe zagadnienie pierwiastków biogenetycznych dziś jeszcze jest kwestią otwartą. Bez wątplenia słuszny jest wniosek Strzyżowskiego i Hrynakowskiego, że zależności oktawowe sięgają głęboko w istotę materii. Zagadnienie to należy traktować jako zasygnalizowanie głębszego problemu, którego rozwiązanie przyniesie może najbliższa przyszłość.

Wróćmy teraz do zagadnienia antidotum przeciwko zatruciom

ciężkimi metalami, omawianego na początku tego artykułu. W ostatniej swojej pracy ogłoszonej w 1936 r. podaje prof. Strzyżowski dokładny przepis przygotowywania antidotum i szczegółowe rozważania nad jego fizjologicznym działaniem.

Dowiadujemy się o przesłankach, które skłoniły prof. Strzyżowskiego do podjęcia tego tematu. Zwraca on naszą uwagę na częste śmiertelne wypadki zatruc ciężkimi metalami, wobec których dotychczasowa wiedza lekarska była bezsilną. Z teoretycznego punktu widzenia opracowanie antidotum na ciężkie metale nie jest trudne. Każdemu chemikowi przyjdzie napewno na myśl siarkowodór. Wszak siarkowodór strąca ilościowo większość ciężkich metali jak: Hg rtęć, Ag srebro, Cu miedź, Pb ołów, Zn cynk, Cd kadm, Tl tal, i niektóre trujące metaloidy, As arsen, Sb antymon, dając połączenia nierozpuszczalne, nie absorbowane przez przewód pokarmowy. Związki te nie dostają się więc do tkanek, tylko zostają wydalone przez przewód pokarmowy. Wprawdzie sam siarkowodór jest silną trucizną, gdyż 1 litr siarkowodoru w 1 m³ powietrza wystarcza, by wywołać poważne zatrucie, lecz na szczęście o ile siarkowodór, który dostanie się drogą przewodu oddechowego do organizmu jest silnie trujący, o tyle tenże sam związek, rozpuszczony w wodzie i wprowadzony do przewodu pokarmowego jest zupełnie nieszkodliwy. Autor zwraca uwagę na szereg wód mineralnych, zawierających siarkowodór nawet w znacznym procencie.

Już w szeregu dawniejszych prac niejednokrotnie stwierdzano, że siarkowodór, wprowadzony do przewodu pokarmowego nie ulega absorpcji, a więc nie jest szkodliwy. Achard w książce swej „Physiologie, Patologie, Thérapeutique“ wypowiada się że siarkowodór zostaje zatrzymany w wątrobie; prof. Strzyżowski dodaje, że siarkowodór tworzy się często w organizmie jako produkt rozkładu bakteryjnego cystyny.

Pomysł wprowadzenia siarkowodoru jako antidotum nie jest nowy. Zwrócił na niego uwagę już 100 lat temu Orfila twórca toksykologii, jako nowego działu w nauce. Niestety praktyczne zastosowanie tego pozornie tak prostego antidotum przedstawiało duże trudności, a to z powodu jego nietrwałości. Siarkowodór bowiem w roztworze wodnym szybko się rozkłada. Oto autentyczne słowa Orfili: „najlepiej byłoby podać zatrutemu sublimatem wody siarkowodorowej w ilości, wystarczającej do strącenia rtęci w postaci siarczku rtęciowego, lecz niestety nie umiemy przechowywać wody siarkowodorowej nawet na bardzo krótki okres czasu“.

Prof. Strzyżowski postawił sobie jako zadanie przygotowanie stabilizowanego roztworu wody siarkowodorowej i udało mu się to zagadnienie rozwiązać. W pracy swej podaje dokładny sposób przygotowywania tego stabilizowanego roztworu wody siarkowodorowej nazwanego antidotum metalicznym (Antidotum metallorum).

2 litry wody dystylowanej ogrzewa się do wrzenia. W połowie tej objętości rozpuszcza się 2 g sody kaustycznej czystej, bez zanieczyszczeń w szczególności wapnia i żelaza. Roztwór ten nasycy się na

zimno siarkowodorem, przeprowadzanym przez płuczkę z zawiesziną węglanu wapniowego w wodzie. W drugiej porcji wody, oziębionej do 58° C rozpuszcza się 2 g chlorku magnezowego i 25 g kwaśnego węglanu sodowego (sody oczyszczonej). Obie te sole muszą być chemicznie czyste. Po zmieszaniu obu roztworów obniża się za pomocą mieszaniny mrożącej temperaturę do 0° C i nasyca ponownie w tej niskiej temperaturze siarkowodorem. Tak przygotowanym roztworem napełnia się flaszeczki z ciemnego szkła objętości 125 cm³ sterylizowane, oziębione do 0° C. Należy je zamknąć dobrymi korkami kauczukowymi i zalać parafiną.

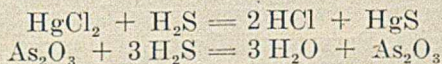
W ten sposób przygotowany roztwór siarkowodoru, początkowo bezbarwny, później żółtawy (barwa żółta nie wskazuje na rozłożenie antidotum), jest trwały latami. Nawet światło słoneczne nie ma nań wpływu. Jeden warunek trwałości to szczelne zamknięcie. Nieznaczne ciemne osady, mogące się utworzyć z zanieczyszczeń dodanych soli, względnie szkła flaszek nie dyskwalifikują jeszcze naszego antidotum.

Antidotum jest więc płynem lekko żółtawym, o smaku sławym, prawie izotonicznym z surowicą krwi.

Na zasadzie obliczeń 100 cm³ tego antidotum wystarcza na strącenie 4 g chlorku rtęciowego.

Antidotum to może być stosowane przy zatruciach: srebrem (Ag), bizmutem (Bi), kadmem (Cd), kobaltem (Co), cynkiem (Zn), miedzią (Cu), żelazem (Fe), manganem (Mn), rtęcią (Hg), niklem (Ni), osmem (Os), ołowiem (Pb), talem (Tl), arsenem (As), antymonem (Sb), z którymi to metalami antidotum metaliczne tworzy siarczki. Rozpuszczalność wszystkich tych siarezków w wodzie jest minimalna, rzędu 10⁻⁶. Do pewnego stopnia mogą się te siarczki rozpuszczać w płynach trawiennych, a przede wszystkim w soku żołądkowym, zawierającym około 3^o/₁₀₀ kwasu solnego. Szczególnie łatwiej rozpuszcza się siarczek cynkowy. Lecz reakcja alkaliczna antidotum zmniejsza tę rozpuszczalność do minimum.

Na 1 g pobranej trucizny metalicznej wystarcza około 50 cm³ antidotum, jedynie tylko dla arseniku potrzeba użyć aż 200 cm³ płynu. Uzasadniają to równania chemiczne:



Autor pracy przeprowadził szereg prób z samym antidotum, by zdobyć pewność, że w żadnym wypadku działanie jego nie będzie toksyczne.

Ótóż przy wprowadzaniu doustnym nie występowały żadne objawy szkodliwe dla organizmu. Inne wyniki otrzymano wprowadzając antidotum bezpośrednio do krwi na drodze zastrzyków śródżylnych. Z 4 królików, na których te doświadczenia zrobiono 3 zginęły wśród objawów zatrucia siarkowodorem. Gdy nadeszła kolej do wykonania prób na człowieku, przeprowadzał je prof. Strzyżowski wyłącznie na sobie. Zażywał około 0,20 g chlorku rtęciowego, a w parę sekund pó-

źniej wypijał 50 cm³ antidotum. I jak stwierdza prof. Strzyżowski w swym dokładnym opisie nie wystąpiły u niego żadne objawy zatrucia; w czasie 3 dni cała ilość pobranej rtęci była wydzielona kałem jako siarcezek rtęciowy (HgS).

Na zasadzie tych wszystkich prób i spostrzeżeń prof. Strzyżowski stwierdza, że przy zatruciach ciężkimi metalami antidotum owo jest jedynym skutecznym środkiem i pewnym, o wiele przewyższającym dotychczas używane mleko i białko. Ponieważ zagadnienie nietrwałości tego antidotum zostało już pomyślnie rozwiązane, pozostaje tylko życzyć sobie, by znalazł się on w każdej aptece, klinice, czy ambulatorium, gdyż jak mówi jeden z klinicystów: „de vita hominis nulla cunctatio brevis est“.

Literatura: Sur une périodicité des poids atomiques des Éléments principaux constituant l'organisme des êtres supérieurs par. C. Strzyżowski (Presse Médicale, Nr. 14, 1923). — O możliwości istnienia w periodycznym układzie pierwiastków szeregu okresowego pierwiastków biogenetycznych. (Roczniki Chemii, t. 13, 1933). Hrynakowski. — Sur un novel antidote stabilisé prêt à l'emploi contre des empoisonnements par les métaux lourds et toxiques. C. Strzyżowski. La Presse Médicale, 13. V, 1936. — Kazimierz Tadeusz Strzyżowski (30-lecie pracy naukowej). Wiadomości Farmaceutyczne, Nr. 41, 1932. — Prof. dr Kazimierz Strzyżowski w Warszawie. Wiadomości Farmaceutyczne, Nr. 21, 1936.

Inż. MARCELI LAU, Lwów.

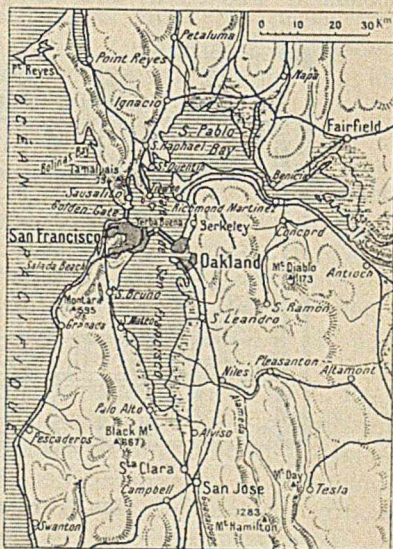
KONSTRUKCJA MOSTU SAN FRANCISCO-OAKLAND.

Dnia 12 listopada 1936 wieczorem prezydent Roosevelt nacisnął na swym biurku kontakt elektryczny i równocześnie zabłyśły po drugiej stronie kontynentu amerykańskiego, w odległości 4000 km, lampy sodowe na moście San Francisco-Oakland. Oficjalnego otwarcia mostu dokonał w tym samym dniu gubernator Kalifornii.

O budowie dwu mostów-olbrzymów w Zatoce San Francisco doniosłem czytelnikom „Przyrody i Techniki“ przed dwoma laty — obecnie przypomnę pokrótce zadania zasadnicze związane z budową, i opiszę fragmenty dzieła szczególnie zasługujące na omówienie.

Zatoka San Francisco, podobna raczej do jeziora, rozciąga się równolegle do Pacyfiku na przestrzeni około 100 km i łączy się z oceanem wąską stosunkowo, bo zaledwie 1,5-kilometrową, cieśniną Golden Gate (Złote Wrota). Nad tą cieśniną buduje się obecnie olbrzymi most wiszący o rozpiętości 1280 m, a więc największy na świecie. Most ten zostanie wkrótce również oddany do użytku. Zatoka San Francisco ma szerokość zmienną od 4 do 20 km. Miasto San Francisco położone jest na półwyspie południowym, odgraniczającym zatokę od oceanu, po przeciwległej stronie zatoki na brzegu wschod-

nim rozciąga się miasto Oakland z przedmieściami Richmond, Berkeley i Alameda (por. ryc. 1). Jakkolwiek odległość w linii powietrznej między oboma miastami nie przekracza 8 km, komunikacja musiała się do tej pory odbywać z konieczności bądź to na promach i trajektach, bądź to okrężnie z założeniem 80 km drogi. Już w roku 1850 rozmyślano nad przerzuceniem mostu poprzez zatokę, ale podówczas plan taki należał do utopii z uwagi na wielką głębokość zatoki i burzliwe prądy morskie. Ciągły wzrost ruchu, zwłaszcza w latach powojennych, spowodował jednak wreszcie rząd Kalifornii do sfinansowania wstępnych prac badawczych w r. 1930 a w r. 1933 przystąpiono do budowy — pożyczka o kapitale 61,400.000 dolarów, o oprocentowaniu 5^o/₁₀₀, dostarczyła potrzebnych kapitałów. Ukończenie robót przewidywano na koniec roku 1937, ale w trakcie budowy udało się roboty przyspieszyć i w połowie listopada jedno z największych dzieł inżynierskich świata zostało oddane do użytku.



Ryc. 1. Zatoka San Francisco.

Most San Francisco-Oakland składa się z dwu łańcuchów mostów, które wychodzą ze San Francisco i Oakland i spotykają się w środku zatoki na wyspie Yerba Buena — z tego też względu trasa mostu odbiega od linii prostej i tworzy kolano, zwrócone ku północy. Za-



Ryc. 2. Widok nocny na most ze San Francisco. Wyspa Yerba Buena na lewo.

chodnia partia mostu składa się z trójprzęsłowego mostu wiszącego o jednakowych rozpiętościach przęseł środkowych = 704,10 m i przęseł skrajnych = 353,55 m; wieżary tego mostu zakotwione są na brzegach wyspy i półwyspu, oraz na filarce pośrednim wzniesionym

sób pracę ludzką bez posiłkowania się strojem nurkowym. Ciśnienie powietrza w komorze roboczej musi oczywiście równoważyć parcie wody, stąd też rośnie ono z głębokością. Praca ludzka możliwa jest jeszcze pod ciśnieniem kilku atmosfer, robotnicy podlegają jednak często tzw. chorobie kesonowej o której już niejednokrotnie pisaliśmy. W głębokościach większych możliwa jest już tylko praca wyłącznie mechaniczna. Zarówno robotnicy, jak i materiał z wykopów, opuszczają keson przy pomocy szybów włazowych, zaopatrzonych u góry w hermetyczne komory śluzowe.

Pierwszy pylon mostu wiszącego spoczywa na skale, znajdującej się w głębokości 27 m poniżej poziomu morza, a 10 m pod dnem morskim. Tu obeszło się bez kesonowania. Na obwodzie przyszłego filara o wymiarach 16×27 m wbito drewnianą ścianę szczelną aż do dna, a następnie stalową ścianę szczelną do warstwy wytrzymałej, po czym wydobyto grunt i w obrębie tak stworzonej grodzy zabetonowano w przeciągu 9 dni masyw fundamentowy o objętości 14.500 m^3 betonu na wysokość 24 m. Na tej podstawie wzniesiono filar mostowy do wysokości 13 m nad poziom morza.

Dalej ku wyspie głębokość morza wzrasta i dochodzi do 30 m. Dno morskie składa się w tej partii z niewytrzymałych łupków o grubości warstwy od 12 do 64 m. Ponieważ szybkość prądów morskich dochodzi tutaj do 6,5 węzłów i wywołuje znaczne zaburzenia na całej głębokości wody, zastosowano, w szczególności dla środkowego filara kotwicznego, nowy typ kesonów, do tej pory niespotykany.

Gdy keson został zanurzony i wypełniony cementem otworzono go. Woda wdarła się do komory, wtedy keson opadł na dno, zagłębiając się odrazu w dno morskie na głębokość 2 m. Wtedy dopiero rozpoczęto właściwe bagrowanie dna, dopóki keson nie spoczął na skale. Na dwunastu filarach betonowych w płaszczu stalowym spoczywa w wysokości 3,65 m nad wodą płyta żelbetowa, dźwigająca właściwy filar mostowy; płyta ta wystaje dokoła o 6 m poza obwód podstawy i zaopatrzona jest w kryzolinę drewnianą, aby uchronić filar od uderzeń statków.

Kruszywo do betonu magazynowano w wielkich silosach na wybrzeżu oaklandzkim, barki o znacznej pojemności mieszały i dowoziły beton do wykonywanych filarów, gdzie dalszy transport odbywał się przy pomocy transporterów i pompowania. Mieszanina betonu zawierała 330 kg cementu na 1 m^3 . O ogromie robót betonowych świadczą najlepiej cyfry: ilość betonu na całej długości mostu wynosi 760.000 m^3 , a ilość stali uzbrojeniowej 17.000 ton.

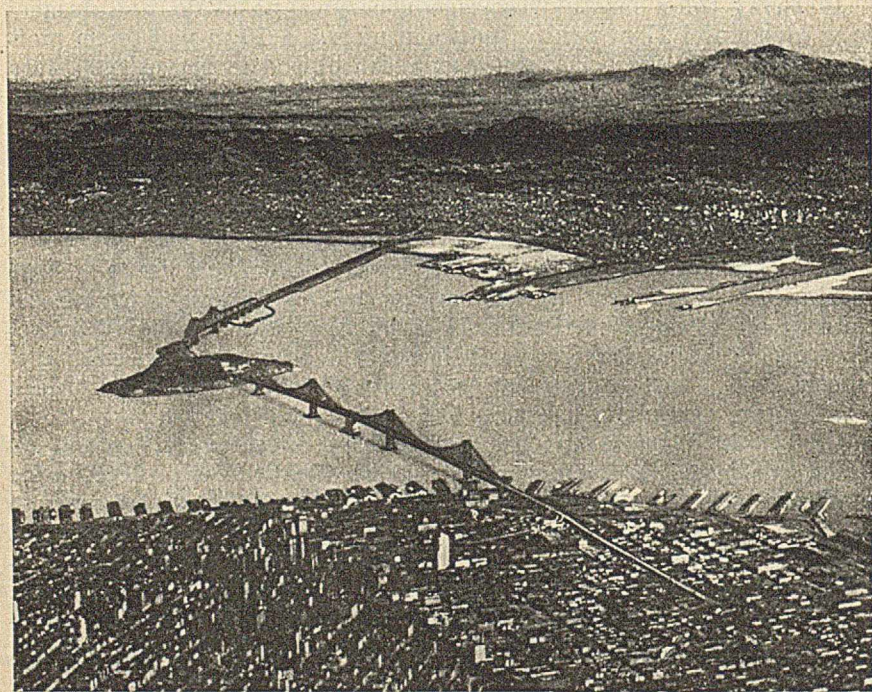
Właściwa konstrukcja nośna mostu nie odbiega od powszechnie stosowanych. Most wiszący posiada pilony o wysokości 158,20 m nad poziomem morza, składające się z dwu lekko ku sobie nachylonych i przekątniową kratą połączonych słupów.

Słupy pełnościennie mają przekrój krzyżowy złożony z 21 komór u podstawy i 9 komór u szczytu, odstęp słupów maleje od 25,90 m do 20,12 m. Słupy mają konstrukcję nitowaną, ale jakkolwiek dostarczano z warsztatów elementów gotowych możliwie wielkich, ilość nitowań

dla każdego pylonu wykonana na budowie wynosi jednak 110.000, przy czym dostawa nitów odbywała się przy pomocy giętkich rur pneumatycznych.

Każdy pylon zawiera 5000 ton wysokowartościowej stali krzemowej.

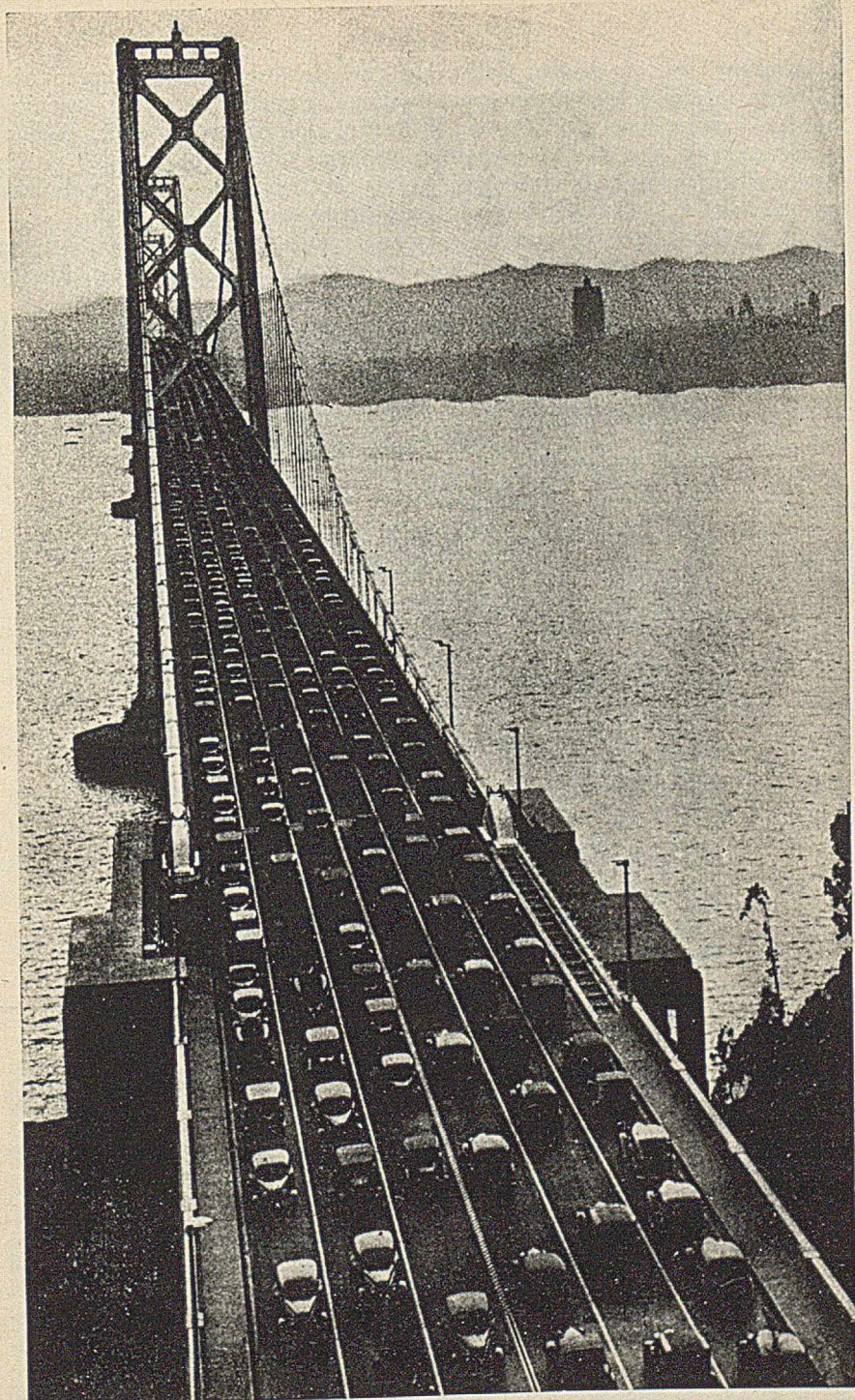
Ciążar konstrukcji zawieszonej wynosi 31,5 ton na 1 metr bieżący. Kable nośne, na których jest zawieszona konstrukcja, mają średnicę 73 cm i składają się z 37 wiązek po 472 drutów o średnicy 5 mm, sple-



Ryc. 5. Widok lotniczy na most. San Francisco na przodzie, Oakland w tyle, w środku wyspa Yerba Buena.

tała te kable na miejscu maszyna, krążąca po linach prowizorycznych od jednej podpory do drugiej. Również przy pomocy maszyny skomprimowano kable w kierunku poprzecznym.

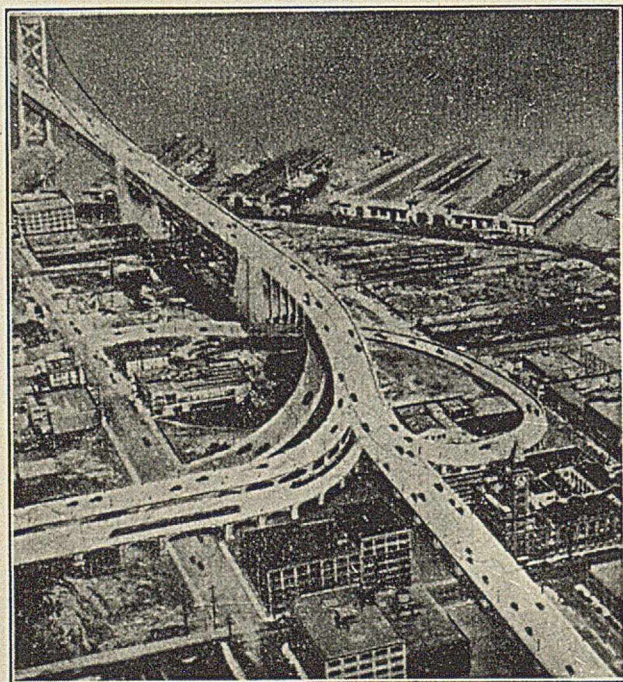
Yerba Buena, położona w środku zatoki ma wymiary w rzucie 1200×730 m a wzniesienie wierzchołka ponad poziom morza do wysokości 103 m. Ponieważ trasa przechodzi przez wyspę na niższym poziomie, konieczne było przebicie szczytu wyspy tunelem. Tunel ma długość 165 m i szerokość maksymalną 24 m. Pod względem wielkości przekroju poprzecznego, jest zatem ten tunel jednym z największych na świecie obok tunelu w przegrodzie Boulderu i tunelu kanału Rove w Marsylii. Ponieważ most jest 2 piętrowy, również i przekrój tunelu



Ryc. 6. Ruch na moście San Francisco-Oakland w dniu jego otwarcia.

podzielony jest na piętro dolne i górne. Jezdnia górna o szerokości 17,60 m mieści 6 torów dla samochodów i posiada jeszcze 2 przejścia boczne o szerokości po 1,14 m. W jezdni dolnej pas szerok. 9,40 m przeznaczony jest dla samochodów ciężarowych, a pas na 8,20 m dla dwutorowej międzydzielnicowej kolei elektrycznej. Tory kolejowe są położone o 1,20 m głębiej od jezdni drogowej.

Początkowo projektowano połączenie mostów przekopem, ale na budowę tunelu zdecydowano się ze względu na mniejsze koszty



Ryc. 7. Połączenie jezdni mostowych z siecią uliczną wiaduktową serpentyną.

i mniejsze zaburzenia w komunikacji na powierzchni wyspy. Badania geologiczne wykazały możliwość silnych parć poziomych, które też uwzględniono w obliczeniu statycznym. Budowę tunelu przeprowadzono w sposób następujący:

U podstawy obu murów bocznych pędzono dwie sztolnie o przekroju $4,25 \times 4,25$ m a równocześnie pędzono małą sztolnię w szczycie tunelu o przekroju $2,40 \times 2,40$ m. Sztolnie boczne podwyższano stopniowo aż do pełnej wysokości murów, betonując je równocześnie.

Wykonanie wschodniej partii mostu odbyło się w warunkach normalnych i pod względem inżynierskim nie przyniosło żadnych innowacji.

Z uwagi na znaczne wzniesienie poziomego mostu nad morzem, a za-

tem i nad wybrzeżem, osobnego opracowania wymagało połączenie jezdni mostowych z siecią uliczną. Od strony San Francisco dojazd dochodzi do wielkiego dworca tramwajowego o peronie czterotorowym, w podziemiu tego okazałego gmachu znaleźć może pomieszczenie 755 wozów. Od strony Oakland rampa dojazdowa ma 4 km długości tak, że łącznie z dojazdami długość mostu przekracza 13 km. Z powodu znacznej różnicy wysokości dojazdy wykształcone są we wiaduktową serpentyną (ryc. 7).

Na wyspie Yerba Buena przechodzi trasa tunelem o długości 160 m. Jak wielką korzyść dla komunikacji międzymiastowej przynosi nowa konstrukcja, zilustruje najlepiej porównanie dawnej i obecnej przelotności:

Podczas gdy promy i trajekty wykonywały po 500 przejazdów dziennie, zużywając na każdy przejazd 20 minut czasu, nie licząc postoju i zwłoki wskutek przeszkód atmosferycznych i innych, i przevoząc w roku 5 milionów pojazdów, prelinuje się przelotność nowego mostu na 6 milionów pojazdów w r. 1937, 7,600.000 w r. 1943 i 9,500.000 w r. 1950, a pod względem ilości pasażerów na 12,6 miliona w samochodach prywatnych + 42,6 miliona w autobusach i tramwajach w r. 1937 i odpowiednio 19 + 54,5 miliona w r. 1950. Koszta przejazdu będą maleć sukcesywnie, od obecnych, równych kosztom przewozu aż do 0 w r. 1950, kiedy amortyzacja mostu będzie ukończona.

Szczegółowe wiadomości o budowie mostów patrz: M. L a u: „O budowie mostów“. „Przyroda i Technika“ 1934, zes. 5 str. 214.

H. T. HALICKI, Warszawa.

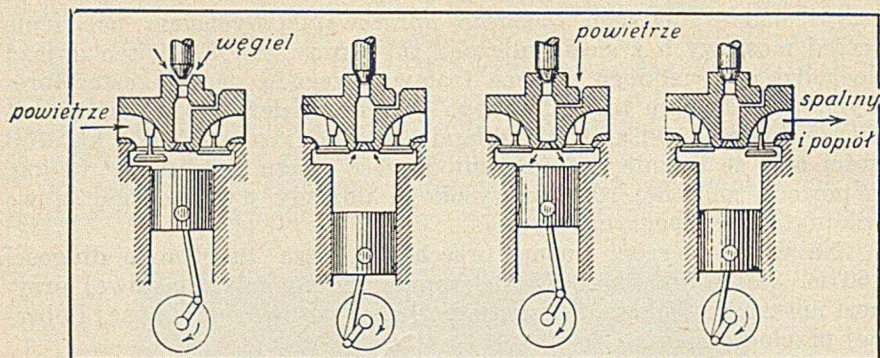
NOWE PALIWA — NOWE SILNIKI.

I. Paliwa stałe.

Podstawowym czynnikiem przy produkcji energii — jest paliwo. Cała polityka wielu państw ma częstokroć jako jeden z głównych zadań zdobycie dostatecznej ilości paliw dla celów przemysłowych i komunikacyjnych. Jedynie w krajach, gdzie jest możliwe wyzyskanie energii wodnej do przemiany na najważniejszy obecnie rodzaj energii — elektrycznej, paliwo może odgrywać mniejszą rolę.

Różnorodność stosowanych obecnie paliw, podyktowana koniecznością najszerszebronnniejszego zużytkowania stojących do dyspozycji substancji palnych postawiła konstruktora nowoczesnych silników spalinowych, zarówno wybuchowych jak i o spalaniu stopniowym, przed zagadnieniami niekiedy skomplikowanymi, które nowoczesna technika rozwiązuje w sposób coraz to doskonalszy.

Z trzech rodzajów paliw: stałego, ciekłego i gazowego najmniej doskonałe jest paliwo stałe. Można tu wyróżnić bardzo wiele kategorii.



Ryc. 1. Zasada działania czterotaktowego silnika na węgiel sproszkowany.

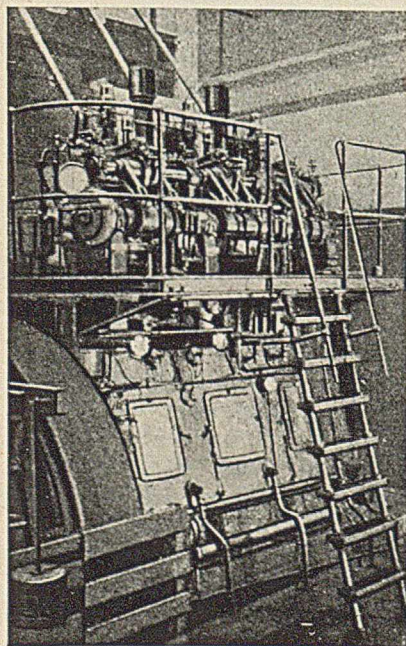
Najwyższą wartość opałową posiada węgiel czarny (kaloryczność polskiego węgla 4800—7600 kal/kg), mniejszą węgiel brunatny (2500 do 5500 kal/kg).

Obok powyższych paliw naturalnych — stałych, są obecnie dość popularne paliwa sztuczne: koks, brykiety węglowe, naftalina, a także — coraz częściej stosowany — pył węglowy.

Pył węglowy można spalać bezpośrednio w specjalnych palnikach (jeśli chodzi o kotły w elektrowniach), albo po zmieszaniu z niedużą ilością smoły i sprasowaniu. Obecnie, głównie w Niemczech — pył węglowy i węgiel sproszkowany sztucznie — zaczynają nabierać znaczenia jako paliwo silnikowe.

Już Rudolf Diesel czynił pierwsze wysiłki nad skonstruowaniem silnika o wielkiej wydajności, spalającego bezpośrednio węgiel, jednak ogromne trudności konstrukcyjne i technologiczne (istniejące częściowo do dnia dzisiejszego) nakażały mu porzucić zamierzone projekty i doprowadziły go do wspólnych konstrukcji w dziedzinie silników, pracujących na ciężkich paliwach ciekłych.

Dopiero współpracownik Dielel'a — inż. Rudolf Pawlikowski osiągnął częściowo cel powyższy, budując swój silnik „Rupa“ o sprawności cieplnej bardzo wysokiej — bo około 30%. W silniku tym, wykazującym duże analogie do motoru Dielel'a, ulega spalaniu pod wy-



Ryc. 2. Silnik na węgiel sproszkowany, trzy-cylindrowy o mocy 150 KM.

sokim ciśnieniem węgiel sproszkowany, rozpylony w powietrzu. Trudności, jakie wynalazca musiał pokonać przy konstruowaniu były następujące: zapewnienie regularnego zasilania silnika, całkowite spalanie węgla w bardzo krótkim czasie, dokładne i ciągłe oczyszczanie cylindrów i komór z popiołów i spalin, a wreszcie trudności doboru odpowiednich materiałów konstrukcyjnych, wytrzymujących dobrze wysokie ciśnienia i temperatury. W chwili obecnej silnik na węgiel sproszkowany stawia dopiero pierwsze kroki, jako wolnobieżny, pracujący maksymalnie przy 550 obr/min, silnik stały. Wysiłki nad zbudowaniem tych silników prowadzą głównie Niemcy. Firma I. G. Farbenindustrie zrealizowała silnik czterotaktowy, czterocylindrowy o mocy 450 KM. Ostatnio przedsięwzięto budowę seriami silników systemu „Rupa“ o mocy od 50 do 250 KM. Na rycinie 2 przedstawiony jest silnik na węgiel sproszkowany trzycylindrowy o mocy 150 KM.

Przy suchej destylacji węgla otrzymuje się koks hutniczy lub gazowniczy. Wartość opałowa koksu wynosi 6000—7000 kal/kg.

Wspomniana już wyżej naftalina może być również używana jako paliwo do silników gazowych. W tym wypadku silnik jest rozruszany przy pomocy innych środków pędnych, a w chwili, gdy dostatecznie gorące spaliny odparują pewną ilość naftaliny, silnik rozpoczyna swój bieg normalny, oparty już całkowicie na parze naftaliny.

II. Paliwa płynne.

Najcenniejszym paliwem płynnym jest ropa naftowa, która jednak w naturalnej postaci jest stosowana wyjątkowo, a stanowi przede wszystkim świetny surowiec przy produkcji paliw silnikowych i różnych preparatów chemicznych.

Do silników komunikacyjnych stosuje się głównie destylat ropy — benzynę. Jest to mieszanina węglowodorów, wrzących przy różnych temperaturach od 60° do 200° C.

Dobre paliwo winno zawierać dużo węglowodorów aromatycznych (do nich zaliczany jest benzol). Węglowodory parafinowe są niepożądane, ponieważ obok wielu niekorzystnych własności posiadają dużą wadę — skłonność do detonacji w silniku. Skłonność ta, jak wykazały badania, łączy się proporcjonalnie z wielkością ciężaru właściwego węglowodoru parafinowego.

Coraz większe zastosowanie w ostatnich czasach zaczynają zdobywać paliwa alkoholowe: 1) alkohol metylowy, 2) etylowy i 3) butylowy. Główną cechą tych paliw jest wielkie ciepło parowania i mniejsza skłonność do detonacji w porównaniu z benzyną.

Obieg pracy w cylindrze silnika spalinowego przy użyciu alkoholu odbywa się w temperaturze niższej niż przy użyciu benzyny. Spowodowane jest to niską temperaturą przy zapłonie i wysokim ciepłem parowaniu alkoholu. Jako bezpośredni skutek następuje zwiększenie stopnia napełnienia cylindra paliwem, gdyż przewody ssące są chłodniejsze i mniej wpływają na powiększenie objętości zasysanego paliwa.

Wartość opałowa alkoholu jest niższa niż benzyny, wynosi ona 6000 kal/kg (benzyna ponad 10.000 kal/kg).

Ogólnie oceniając paliwa alkoholowe można uważać jako ich niezaprzeczone zalety: 1) powiększenie mocy silnika wskutek umożliwienia większego stopnia napełnienia cylindrów, 2) wielką sprawność cieplną silnika wskutek niskiej temperatury spalania alkoholu, (3) małą skłonność do detonacji, umożliwiającą budowanie silników na wysokie sprężanie bez obawy nastąpienia wybuchu.

Przy doprowadzaniu benzyny przez sprężanie do samozapłonu, zawsze następuje wybuch przedczesny — przed zapłonem; przy użyciu eteru lub alkoholu samozapłon można uzyskać bez poprzedzającej detonacji. Stąd też wynikają normy praktyczne dla wielkości użytecznego stopnia sprężania — dla benzyny 4,7 do 6 atmosfer, a dla alkoholu ponad 7 atmosfer.

Zaleta paliwa ciekłego — duże ciepło parowania (np. alkohol etylowy) — jest dopiero wtedy możliwa do wyzyskania, jeśli towarzyszy jej duża lotność paliwa, ponieważ w przeciwnym przypadku paliwo będzie się skraplało przy wejściu do cylindra, co znowu spowoduje potrzebę ciągłego podgrzewania. Wszystkie paliwa, posiadające punkt wrzenia poniżej 200° C przechodzą w stan gazowy już przy zetknięciu się ze ściankami silnika i z pozostałymi gorącymi spalinami. Zagadnienie lotności jest szczególnie ważne w silnikach wielocylindrowych, posiadających bardzo długie rurociągi ssące.

Wspomniane wyżej skraplanie paliwa, oprócz innych szkód wyrządza jeszcze jedną, bardzo wielką: spadając w dolne części silnika paliwo rozcieńcza znajdującą się tam oliwę i powoduje obniżenie jej własności smarnych.

Należy wspomnieć jeszcze o rozruchu silnika. Łatwy rozruch możliwy jest tylko w wypadku użycia paliwa, o niskiej temperaturze wrzenia, w nadmiarze. Alkohol, jeśli chodzi o rozruch, jest złym paliwem i wymaga stosowania eteru na początku ruchu silnika.

Zużycie paliwa w nowoczesnych silnikach wynosi: przy użyciu benzyny — 176 g do 200 g na jednego KM i godzinę pracy, około 200 g przy paliwach ciężkich i poniżej 300 g dla alkoholu etylowego (wielkości te oczywiście zależą od wartości opałowych poszczególnych paliw). Jeśli chodzi o lotnictwo, to tam nie tylko zwraca się uwagę na jakość paliwa pod względem kalorycznym, ale i na ciężar właściwy. Stosuje się więc lekką benzynę o najniższym punkcie wrzenia około 40° C.

Obecnie dodaje się do benzyny alkohol etylowy w ilości proporcjonalnej do zawartości węglowodorów parafinowych (polskie benzyny wymagają dużego dodatku alkoholu).

Najnowocześniejszym środkiem antydetonacyjnym jest mieszanina cztero-etylu ołowiu oraz dwubromku etylenu. Dwubromek etylenu służy jako ochrona silnika przed osadami ołowiomymi (łączy ołów na bromek ołowiu). Mieszanina ta dodawana do benzyny w niewielkiej ilości (około 0,1%) działa skutecznie jako katalizator (dzięki obecności ołowiu) — zmniejszający wybuchy i temperaturę spalania.

Obok powyższych paliw ciekłych występuje jeszcze benzol, który (w zwykłej postaci) jest destylatem węgla kamiennego i składa się z benzolu właściwego C_6H_6 i z innych węglowodorów aromatycznych. Jako paliwo silnikowe, ma bardzo duże zalety, ponieważ umożliwia stosowanie dość wysokiego stopnia sprężania, co oczywiście podnosi sprawność i moc silnika.

W chwili obecnej najbardziej rozpowszechnionymi surogatami benzyny są mieszaniny o różnych zawartościach benzyny czystej, benzolu i alkoholu etylowego. W krajach pozbawionych źródeł ropnych wielki nacisk kładzie się na wytwarzanie sztucznych płynnych paliw, które, głównie w czasie wojny, a także i podczas pokoju, mogłyby wystarczyć dla utrzymania w dostatecznym ruchu środków komunikacyjnych i siłowni. W Niemczech i Anglii, a ostatnio i we Francji, jest spora ilość wielkich zakładów przemysłowych, których zadaniem jest produkcja paliw sztucznych syntetycznych, przez łączenie węgla z wodorem na węglowodory. Do chwili obecnej cena tych produktów jest jeszcze zbyt wysoka w porównaniu z ceną paliw naturalnych. Obok wyżej wspomnianych paliw węglowodorowych, są produkowane w znacznych ilościach gazy palne: świetlny i koksowniany, które mogą być stosowane w silnikach wybuchowych. Najnowocześniejsze metody dotąd jeszcze bardzo rzadko stosowane, wskazują również i wodór, jako paliwo przyszłości.

Łatwość przystosowania silnika do spalania paliw sztucznych jest duża, zarówno u silników o spalaniu stopniowym, jak i u silników wybuchowych. Silnik Diesel'a, daje się przystosować, po pewnym przekonstruowaniu szczegółów, nawet do spalania ciężkich oliw, smoły, a także jak wyżej wspomniano — rozproszkowanego węgla.

O paliwach gazowych i silnikach do nich przystosowanych będzie mowa w następnym artykule.

D. n.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Gejza Bukowski. W dniu 1 lutego 1937 umarł geolog Gejza Bukowski. Bukowski urodził się w r. 1858 w Bochni. Studia uniwersyteckie odbywał w Wiedniu pod kierunkiem najznakomitszych geologów tego czasu — E. Suessa i M. Neumayra. Po ukończeniu studiów był przez kilka lat asystentem Neumayra, opracowując pod kierownictwem tego wielkiego badacza jury, utwory jurajskie Częstochowy, którym poświęcił wielką i do dziś dnia podstawową monografię, wraz z opisem szczegółowym zawartych w niej amonitów. W r. 1888 wstąpił Bukowski na służbę do Państw. Zakładu Geologicznego we Wiedniu, gdzie pozostawał aż do rozpadnięcia się Austrii. Badania w tym najdłuższym okresie Jego działalności naukowej obejmowały głównie północne Morawy i południową Dalmację. Obu tym obszarom poświęcił cały szereg rozpraw i szczegółowych zdjęć kartograficznych. Ponadto w latach 1887—1891 odbył z ramienia wiedeńskiej Akademii Umie-

jętności szereg podróży do Azji Mniejszej: na wyspy Rodos, Kasos i Samos, oraz do zachodniej i centralnej Anatolii. Rezultatem tych badań, prócz wielu sprawozdań i mniejszych rozpraw były dwie duże monografie: o wyspie Rodos, z mapą w skali 1:120.000 i o lewantyńskiej (pliocen) faunie mięczaków tejże wyspy. Po powrocie do Polski pracował w Państw. Instytucie Geologicznym, zajmując się geologią swych rodzinnych stron — okolicy Bochni; dał on szczegółową mapę geologiczną brzegu Karpat i Podkarpacia na tym obszarze w skali 1:25.000. W r. 1926 przeszedł na emeryturę, a ostatnie lata spędził w zaciszu domowym w Bochni. Cześć Jego pamięci! S. K.

Nowa rozgłównia Polskiego Radia w Warszawie. W dziejach radiofonii polskiej fort mokotowski w Warszawie jest miejscem wielu ważnych poczynań. W r. 1926 została tam uruchomiona jedna z pierwszych rozgłówni Polskiego Radia,¹ czynna aż do chwili otwarcia wielkiej radiostacji w Raszynie w r. 1930, a nawet nieco dłużej. Po kilku latach, gdy Polskie Radio podjęło na własną rękę budowę swoich rozgłówni, na forcie mokotowskiej powstają nowoczesne laboratoria i warsztaty, skąd wychodzą pierwsze urządzenia nadawcze polskiej konstrukcji i produkcji.

Przekonano się po pewnym czasie, że jedna rozgłównia, w postaci stacji raszyńskiej, to dla Warszawy trochę za mało. Raszyn ma 120 kilowatów mocy. Zasięgiem swym obejmuje całą Polskę. Jednak utrzymanie takiego kolosa w ruchu w ciągu kilkunastu godzin na dobę bez przerwy jest niezmiernie kosztowne i uciążliwe. Dla uzupełnienia i urozmaicenia programu okazała się potrzebna inna rozgłównia, nadająca audycje dla Warszawy i okolic, wówczas, gdy Raszyn będzie odpoczywał i szykował się do całodziennej pracy, a także w celu stworzenia wyboru w programie dla posiadaczy odbiorników lokalnych. Istnienie takiej rozgłówni jest również pożądane dla utrzymania ciągłości ruchu, np. na wypadek ewentualnego uszkodzenia radiostacji raszyńskiej. Zresztą Warszawa nie jest jedyną stolicą, posiadającą więcej niż jedną rozgłównię. Berlin, Moskwa, Paryż, Budapeszt, mają również po kilka rozgłówni, nadających swoje programy na rozmaitych długościach fal.

Dnia 1 marca b. r. uruchomiono więc na forcie mokotowskiej drugą rozgłównię warszawską (Warszawa II). Nowa stacja pracuje na częstotliwości 1384 KC, co odpowiada długości fali 216,8 m.

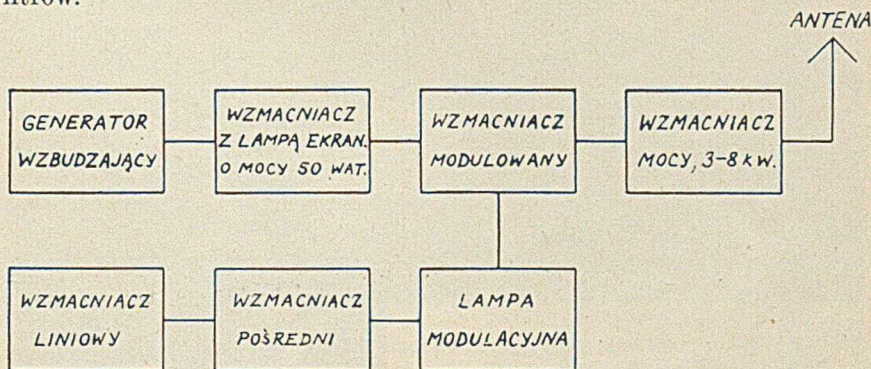
Aparatura stacji została wykonana całkowicie w kraju przez polskich inżynierów i techników, przy użyciu części krajowych, za wyjątkiem jedynie niektórych specjalnych przyrządów pomiarowych i pewnych lamp.

Moc wytwarzana przez nadajnik w ostatnim stopniu wzmocniona wynosi około 24 kilowatów, a moc promieniowana przez antenę, około 8 kilowatów. Pobór mocy z sieci miejskiej do zasilania stacji nie prze-

¹ Pierwsza rozgłównia polska o mocy 0,5 KW, uruchomiona w r. 1925, mieściła się w Warszawie przy ul. Narbuta i była początkowo własnością Polskiego Tow. Radiotechnicznego. Później przejęło ją Polskie Radio.

kracza 40 kilowatów. Całkowita sprawność urządzenia nadawczego wynosi więc, według tych danych, około 20%, tzn. że 80% pobieranej mocy tracone jest w postaci ciepła w lampach, obwodach i maszynach przetwarzających energię.

Przy projektowaniu aparatury nadawczej położono specjalny nacisk na wysoką jakość techniczną urządzenia, dzięki czemu nadawane audycje powinny ulegać jak najmniejszym zniekształceniom, a odbiór stacji Warszawa II powinien należeć do najlepszych. Starano się więc przede wszystkim o zapewnienie dużej stałości długości fali oraz o dobre wygładzenie napięć zasilających przez zastosowanie szeregu filtrów.



WZMACNIA PRĄDY
AKUSTYCZNE PRZY-
CHODZĄCE Z AMPLI-
FIKATORNI.

Ryc. 1.

Ogólny układ aparatury nadawczej radiostacji Warszawa II.

Drugą, niemniej ważną cechą nowej radiostacji, jest daleko posunięta automatyzacja ruchu i obsługi. Polega ona na tym, że jakkolwiek wada w funkcjonowaniu aparatury, mogąca wywołać jej uszkodzenie, powoduje automatyczne wyłączenie obwodów źle funkcjonujących lub nawet zatrzymanie całego urządzenia. Np. w razie przerwania dopływu wody do chłodzenia wielkich lamp nadawczych, wyłączone są automatycznie napięcia zasilające.

Uruchamianie stacji odbywa się również półautomatycznie. Pompy tłoczące wodę destylowaną do chłodzenia lamp oraz wentylatory do chłodzenia tej wody, uruchamiane są ręcznie. Poza tym cała aparatura uruchamiana jest za pomocą przycisków na stole kontrolnym i to w określonej kolejności, której nie da się ominąć.

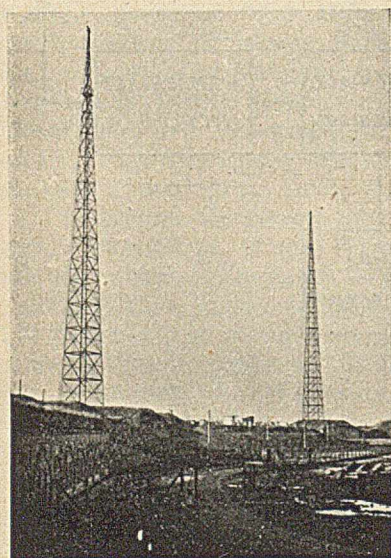
Automatyczne jest także wyłączanie wysokich napięć podczas otwierania drzwiczek do aparatury nadawczej, dzięki czemu zapewnione jest całkowite bezpieczeństwo obsługi.

Ogólny układ aparatury nadawczej (bez obwodów zasilających) przedstawiony jest na ryc. 1.

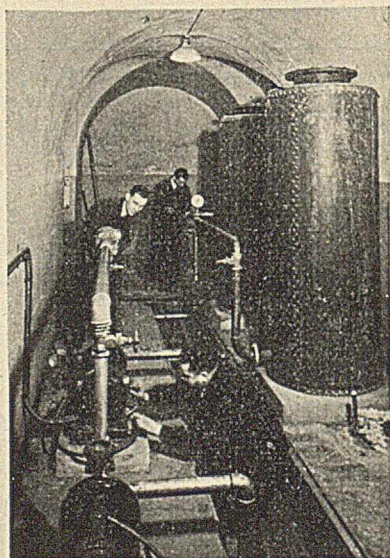
Zasada działania tego układu, jak każdej stacji radiofonicznej, polega na przetwarzaniu energii prądu stałego, dostarczonej z ma-

szyn i prostowników, na energię prądu wielkiej częstotliwości modulowanego prądami akustycznymi. W tym celu najpierw w generatorze wzbudzającym wytwarzany jest prąd o częstotliwości nośnej, odpowiadającej długości fali radiostacji. Prąd ten zostaje wzmocniony przez lampę ekranowaną i doprowadzony do wzmacniacza modulowanego. Wzmacniacz ten połączony jest z drugiej strony z lampą modulacyjną, która doprowadza do niego wzmocnione prądy akustyczne, odpowiadające wiernie nadawanym dźwiękom muzyki lub mowy.

We wzmacniaczu modulowanym następuje więc nałożenie się prądów akustycznych na prądy wielkiej częstotliwości, co w języku tech-



Ryc. 2. Maszty antenowe nowej rozgłośni Warszawa II na Forcie Mokotowskim.

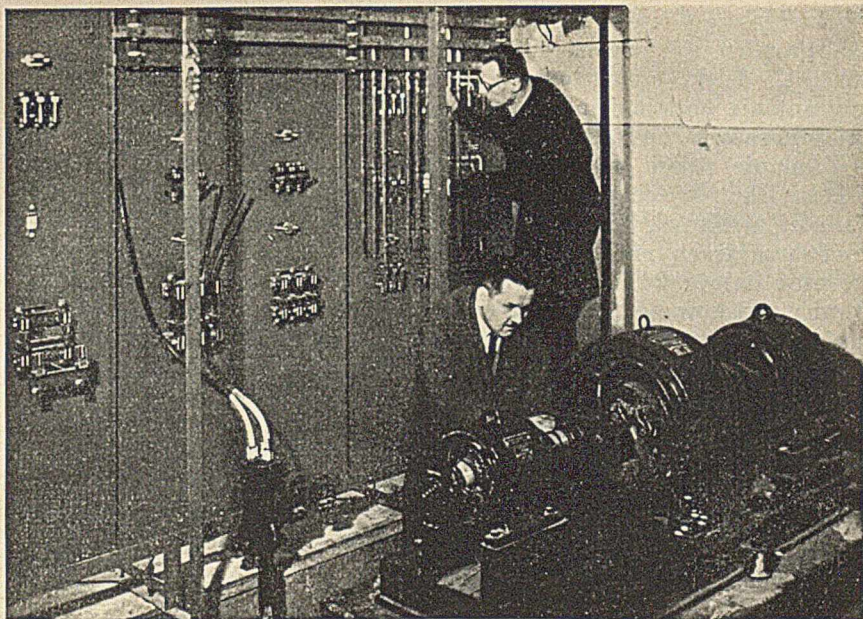


Ryc. 3. Aparatura do chłodzenia lamp radiowych rozgłośni Warszawa II.

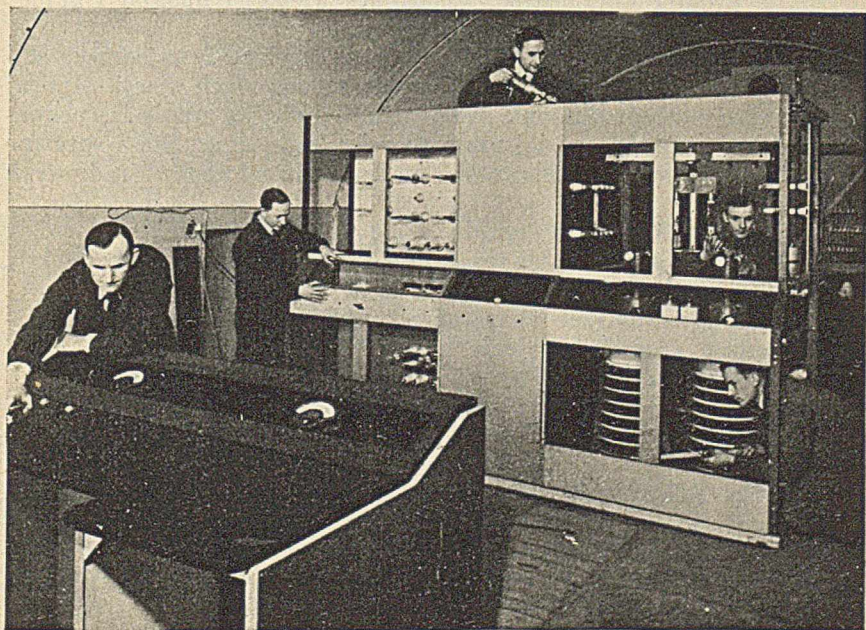
nicznym nazywa się modulacją. W ten sposób zmodulowane prądy podlegają jeszcze raz wzmocnieniu, po czym doprowadzone zostają do anteny nadawczej, gdzie przez obwód antena-ziemia następuje nowa transformacja energii, w postaci zamiany prądów wielkiej częstotliwości na fale elektromagnetyczne.

Do zainstalowania anteny nowej rozgłośni zużytkowano dwa stare maszty o wysokości 75 m, odległe od siebie o 140 m (ryc. 2). Obecnie zastosowano jednak antenę pionową, która zawieszona jest pośrodku między obu masztami. Górny koniec anteny umocowany jest za pośrednictwem izolatorów do lin poziomych, przytwierdzonych na końcach masztów. Czynna wysokość anteny wynosi około 70 m.

Antenę pionową zastosowano głównie w celu osłabienia tzw. fadینگów, czyli zanikania odbioru na dalszych odległościach od stacji oraz



Ryc. 4. Montowanie stacji rozdzielczej (Warszawa II).



Ryc. 5. Stół kontrolny i stojaki lampowe (Warszawa II).

w celu lepszego wyzyskania mocy stacji w zasięgu bliższym. Antena taka promieniuje bowiem silniej fale powierzchniowe, a słabiej przestrzenne, dzięki czemu odbiór bliski jest stosunkowo silniejszy, niż przy antenie poziomej, natomiast odbiór dalszy jest nieco słabszy, lecz mniej narażony na fadingi.

Zasilanie stacji energią elektryczną odbywa się całkowicie przez sieć miejską. W celu otrzymania napięć i prądów stałych o odpowiedniej wielkości, zainstalowano cały szereg specjalnych urządzeń przetwarzających energię. Tak więc, do żarzenia lamp służy przetwornica dająca 24 wolty prądu stałego. Dla uzyskania napięć siatkowych zastosowano prostownik stykowy na 600 woltów. Wysokie napięcia anodowe otrzymywane są z prostownika lampowego w układzie trójfazowym, który daje 3500 woltów, oraz z pomocniczego prostownika rtęciowego, dającego 12.000 woltów.

Całość urządzeń zasilających wraz z aparaturą nadawczą mieści się w jednej sali, gdzie również znajduje się wspomniany wyżej stół kontrolny. Na stole tym, obok przyrządów do kolejnego uruchamiania aparatury, umieszczone są lampki sygnalizacyjne. Lampki zielone sygnalizują, że dana część aparatury jest gotowa do włączenia, natomiast lampki czerwone wskazują, że część ta jest już włączona i pracuje prawidłowo.

Naprzeciwko stołu kontrolnego znajdują się stojaki, zawierające aparaturę nadawczą z lampami. Na stojakach tych zainstalowane są w dwóch rzędach przyrządy pomiarowe: w jednym rzędzie amperomierze, w drugim woltomierze, wskazujące wielkości natężeń i napięć prądów żarzenia, siatkowych i anodowych.

Obok stołu kontrolnego ustawiony jest oscylograf katodowy, służący do kontroli napięć szybkozmiennych w obwodach stacji. Aparat ten odtwarza bezpośrednio na swym ekranie krzywą napięcia, pozwalając tym samym na ocenę jej prawidłowości, oraz na szybkie i sprawne usuwanie wszelkich niedokładności w działaniu obwodów radiowych stacji.

Przy stole kontrolnym znajduje się również głośnik odbiornika, dzięki któremu obsługa stacji ma możliwość kontroli ostatecznego efektu, jaki daje tak skomplikowane urządzenie.

Wykonanie zewnętrzne aparatury, konstrukcja poszczególnych części i urządzeń sprawia wrażenie bardzo dodatnie i estetyczne.

W zakończeniu pragnę wyrazić serdeczne podziękowanie p. inż. K. Lewińskiemu za udzielenie mi na miejscu cennych objaśnień i informacji oraz Wydziałowi Prasowemu Polskiego Radia za wypożyczenie fotografii.

Manswet Domański.

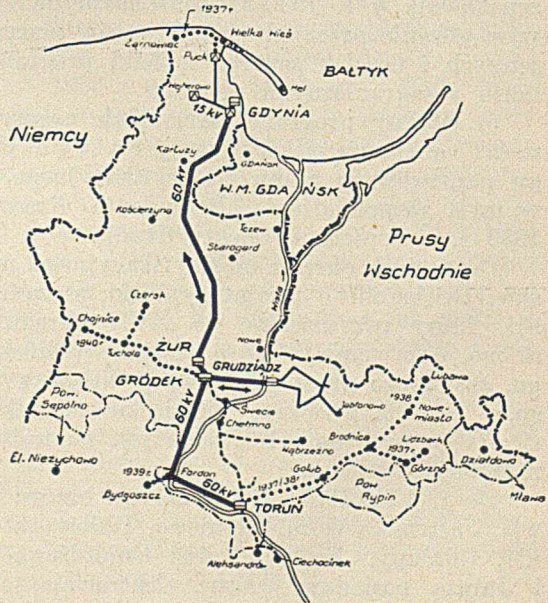
Gdyńska elektrownia parowa w systemie sieciowym „Gródek”. Przytaczamy poniżej w wyjątkach artykuł p. inż. A. Hoffmanna, dyrektora Elektrowni Pomorskiej, publikowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”. Temat ten zainteresuje niewątpliwie wielu z naszych czytelników. Spółka Akcyjna „Pomorska Elektrownia Krajowa Gródek” z siedzibą w Toruniu, w skrócie popularnie „Gródkiem” zwana, posiadała w r. 1923 tylko elektrownię wodną położoną we wsi Gródek na rzece

Wdzie (Czarnej Wodzie). Z biegiem czasu powstały na Pomorzu elektryczne sieci wysokiego napięcia (60.000 i 15.000-woltowe), łączące wytwórnie energii elektrycznej (Gródek, II zakład wodny w Żurze, parowe elektrownie w Grudziądzu, Toruniu i dyzelskie w porcie gdyńskim) z głównymi punktami odbioru od Pucka i Wejherowa do Aleksandrowa i Ciechocinka, — razem 14 miast i dużo wsi. Te wytwórnie, punkty odbioru, sieci przesyłowe (o napięciu 60.000 V) oraz sieci rozdzielcze (15.000 V) tworzą razem pewien „system energetyczny“, w którym stale pulsuje energia elektryczna — dzień i noc — zmieniając nie tylko w pewnych porach roku, miesiąca, ale nawet w pewnych godzinach moc i nawet swój kierunek, zależnie od tego, który z danych zakładów w danej porze jest czynny, który przeważa, względnie który punkt odbioru zwiększył swoje zapotrzebowanie itp., jak to ilustruje mapka na ryc. 1.

Ponieważ taki „system“ bez sieci nie jest możliwy i ponieważ na mapie przeważa wzrokowo konfiguracja sieci, więc nazywamy ten system energetyczny „systemem sieciowym“.

Programy elektryfikacyjne „Gródkka“: a) Od roku 1920 układał „Gródek“ coraz to większe programy i nieomal wszystkie szybko wykonywał.

Pierwszy program ograniczał się do samego Pomorza i wykonany jest obecnie w głównych zarysach: 2 zakłady wodno - elektryczne: w Gródku (1923 — 5600 KM), w Żurze (1929 — 12.000 KM), elektrownia parowa w Gdyni (1936 — 10.000 KM), magistrala tj. główny szkielet sieci przesyłowych z zakładów w Gródku i Żurze do Grudziądza (1925 — 30 km), do Torunia (1927 — 80 km), do Gdyni (1928 — 140 km), sieci rozdzielcze własne z Gdyni do Wejherowa, Łasina i Jabłonowa. Obecnie sieci powiatów zasilające Chełmno, Świecie i Toruń zasilają prądem zakupowanym od „Gródkka“ wioski w tych powiatach oraz miasta: Świecie, Nowe, Chełmno, Chełmża, Wąbrzeźno. W r. 1937 zamierza „Gródek“ zelektryfikować cały brzeg morski od granicy niemieckiej, tj. od Żarnowca aż na Hel doprowadzając energię z Pucka do Wielkiej Wsi — Hallerowa.



Ryc. 1. System sieciowy Gródkka.

b) Tak zwany „wielki program“ forsowany w r. 1930 a obejmujący globalną elektryfikację Wielkopolski i Pomorza za pomocą kapitału francusko-szwajcarskiego (Motor-Columbus A. G., Union des Banques Suisses, Marchena itd.) nie udało się z powodu niemożliwości uzyskania formułki gwarantującej, że koncesjonariusz nie będzie w przyszłości płacił żadnych nowych podatków specjalnie na „elektryfikację“ nałożonych, wzamian za co grupy finansowe proponowały dodatkowy podatek obrotowy w wysokości 1 do 2% płaconych od dnia udzielenia uprawnienia. Warto podkreślić, że taką formułkę udzielono wówczas szwedzkiemu koncernowi zapętanemu Kreugera.¹ W końcu zepsuła się w r. 1930/31 konstelacja na europejskim rynku kredytowym głównie przez odmowę Niemców płacenia długów i reparacyj wojennych i Gródek zawiesił „wielki program“, nie tracąc jednak kontaktu z zagranicznymi grupami.

c) Obecny program (żartobliwie zwany „małym Wielkim Programem“) obejmuje elektryfikację całego Pomorza w granicach I okręgu państwowego planu elektryfikacyjnego, ustalonego w tych dniach w myśl rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 27. X. 1933 r. o popieraniu elektryfikacji.

Do tego I okręgu elektryfikacyjnego należy województwo pomorskie, zwiększone o powiat rypiński, a zmniejszone o powiat działdowski, który przydzielono do XVII okręgu elektryfikacyjnego, mławskiego, oraz zmniejszone o powiat sępoliński przydzielony do II okręgu, zasilanego przez elektrownię okręgową w Nieżychowie (Wyrzysku, sp. z o. o. z przewagą niemieckich rolników). Wykonanie głównych sieci tego programu rozłożone jest na najbliższe 4 lata i zawierałoby następujące odcinki:

Do 1. VII. 1937: elektryfikacja brzegu morskiego, Żarnowiec, Karwia, Jastrzębia Góra, Cetniewo, Hallerowo, Wielka Wieś (port rybacki), Chałupy, Kuźnica oraz Gnieźdźewo i Swarzewo. (Wioski Hel i Jurata posiadają własne elektrownie, a Jastarnia jest połączona z Juratą).

Do 31. XII. 1937: sieć 60.000-woltowa Toruń-Brodnica, sieć 15.000-woltowa Brodnica-Górzno-Lidzbark, o ile miasta Brodnica, Nowemiasto i Lubawa zawrą z „Gródkiem“ umowy na pobór energii elektrycznej, gdyż posiadają własne elektrownie. (Elektryfikacja tego odcinka będzie utrudniona przez odcięcie powiatu działdowskiego od okręgu pomorskiego).

W roku 1938: sieć 15.000-woltowa Brodnica-Nowemiasto-Lubawa (ew. Brodnica-Golub lub Brodnica-Jabłonowo).

W roku 1939: linia 60.000-woltowa Fordon-Bydgoszcz, stacja transformatorowa (60/15 kV) przy elektrowni bydgoskiej w celu równoległej pracy.

W roku 1940: sieć 15.000-woltowa Gródek-Tuchola-Chojnice z odnogą do Czerska.

Wykonanie powyższego programu nie byłoby

¹ Po szwedzku wymawia się „Krygier“, a nie „Krojgier“.

możliwe, gdyby nie powstała w r.b. nowa elektrownia parowa w Gdyni o minimalnej mocy 10.000 KM.

Czy budowa elektrowni w Gdyni była koniecznie potrzebna? Zakłady wodne w Gródku i Żurze nie mają poważnych trudności z usuwaniem lodu obrywającego się na kanale dopływowym, ale przy silnych mrozach (przy temperaturze poniżej -25°C) dopływ wody zamarza tak raptownie, że normalna w tym czasie zdolność produkcyjna obu zakładów 80.000 kWh na dobę po krótkim czasie spada na 25.000 kWh. To zjawisko obserwowano w zimie 1928/1929, 1933/1934 i w styczniu 1935 r. Gdyby takie mrozy miały nastąpić każdej zimy, wtenczas „system sieciowy“ „Gródka“ nie byłby w stanie pokryć całego zapotrzebowania swych odbiorców, nawet wykorzystując rezerwy w Grudziądzu i Toruniu. To niebezpieczeństwo ustalił zarząd „Gródka“ już na początku r. 1934 i uzyskał zgodę swej Rady Nadzorczej na wybudowanie nowej elektrowni parowej w Gdyni o mocy 10.000 KM (kosztem około 3 mil. złotych, gdy wodna elektrownia w Żurze o mocy 12.000 KM kosztowała w r. 1929 aż 15 mil. złotych).

Ale jeszcze inny, nie mniej ważny powód zmusił „Gródek“ do wybudowania nowej elektrowni w samym porcie. Otóż w kwietniu r. 1935 nauczył nas pożar lasu w pasie 2 km szerokim przy miejscowości Miedzno, blisko linii Żur-Gdynia położonej, że pewność ruchu tej 140 km długiej linii, przecinającej aż 26 km lasów, jest tak mała, iż nie można na dłuższą metę tolerować zasilania portu gdyńskiego jedną jedyną linią elektryczną, bez wszelkich rezerw.

Nowa elektrownia odgrywać będzie w systemie sieciowym „Gródka“ dominującą rolę w zespołach prądo-twórczych i co do pewności ruchu. Ta elektrownia — w przyszłości rozbudowana i uzupełniona — stanowić będzie na długie lata główne źródło energii i niezależni cały system od rezerw w Grudziądzu i Toruniu oraz zapewni Portowi, miastu Gdyni i całemu brzegowi morskiemu całkowitą pewność ruchu nawet w razie uszkodzenia linii dosyłowej Żur-Gdynia.

Przyszły rozwój zużycia energii elektrycznej na Pomorzu.

Jeżeli studiujemy zagranicą rozwój grzejnictwa elektrycznego w gospodarstwie domowym, a więc zastosowanie prądu do grzania wody, pieczenia, smażenia itp., widzimy, że zużycie prądu zwiększa się w poszczególnym domu dziesięciokrotnie po zaprowadzeniu gotowania elektrycznością.

W systemie sieciowym „Gródka“ zużywają gospodarstwa domowe rocznie obecnie około 2 milionów kWh, z czego same miasto Gdynia około 1,2 mil. kWh. Jeżeli rozwój gotowania przyjmemy w tym stopniu, że — średnio — co rok tylko 2% gospodarstw domowych wprowadzać będzie elektryczne gotowanie, to za około 10 lat zużycie całego Pomorza — a do tego czasu system sieciowy „Gródka“ prawdopodobnie połączony będzie z wszystkimi punktami odbioru Pomorza — dla samych celów grzejnych, doliczając na sam Port jeszcze 5 mil. kWh, które na podstawie obecnego zużycia (w r. 1935 = 0,7 mil kWh) są pewne, wyniesie 30 mil. kWh!

Wobec tego, że całe zużycie na wszelkie inne cele za 10 lat wynosić będzie ok. 70 mil. kWh, udział energii elektrycznej zużytej tylko na cele grzejne na Pomorzu wynosić będzie aż 30%, ogólnej ilości (100 milionów kWh).

Przewidując to stworzył Gródek w roku 1933 własną fabrykę grzejników elektrycznych, która wykonała do dziś 8926 sztuk kuchenek 1 ÷ 4 płytkowych i piekarników, 2888 sztuk piecyków, do mocy 30 kW w 1 sztuce, 682 sztuki werników (bulierów dla gorącej wody), 102 sztuki specjalnych grzejników dla przemysłu.

Ten na nasze stosunki ogromny rozwój elektrycznego grzejnictwa był możliwy tylko przez stworzenie na naszym terenie własnej fabryki grzejników, która przez długoletnią pracę swych wysoko postawionych laboratoriów wypuszczała na rynek tylko wyroby pierwszej jakości uznane nawet w Anglii, czego dowodem jest to, że wszystkie piecyki dla ogrzewania wagonów węgla warszawskiego Anglicy zamówili w fabryce Gródka. Obrót i zamówienia fabryki w r. b. wynoszą około 1,5 mil. zł!

Jeżeli więc rozwój grzejnictwa na Pomorzu pójdzie po linii wyżej nakreślonej, wtenczas elektrownia parowa w Gdyni wysłać będzie ogromne ilości energii z północy na południe Pomorza i spełni swoją misję, aż do czasu, gdy wielkie sieci przesyłowe o napięciu ok. 200.000 woltów energię wytworzoną bezpośrednio na Śląsku — via Łódź — przynosić będą wprost na Pomorze.

Dzięki ścisłej współpracy „Gródka“ z „Pomorskim Wojewódzkim Związkiem Komunalnym“, który posiada w Gródku aż 78% akcji i który pośredniczył w uzyskaniu bardzo poważnych kredytów (przeszło 20,000.000 zł) w Banku Gospodarstwa Krajowego w latach 1929/35 na budowę zakładu w Żurze i elektryfikację Portu Gdynińskiego, udało się usunąć trudności finansowe „Gródka“, powodowane w tym okresie raz przez zwiększenie się rocznych wydatków na oprocentowanie do 2,500.000 zł, drugi raz przez zmniejszenie się rocznych dochodów o 500.000 zł z powodu obniżek cen węgla i z tym połączonych obniżek cen prądu — przy całkowitym nieużywaniu węgla przez „Gródek“.

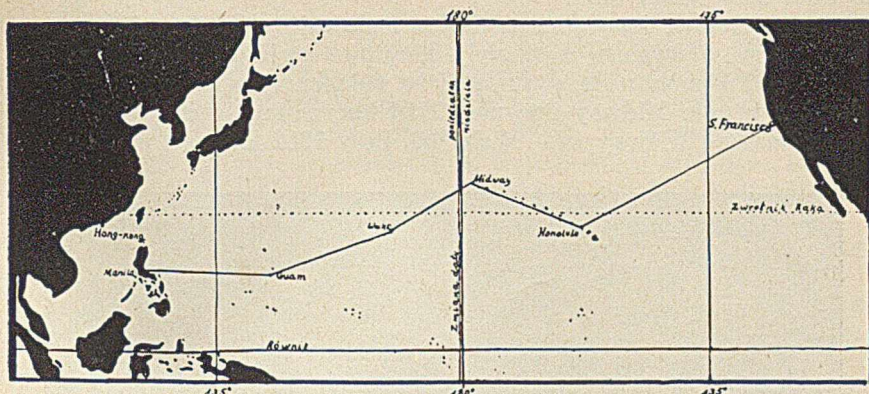
Po naprawie finansów mógł „Gródek“ się zdecydować wykonać budowę nowej elektrowni kosztem 3,000.000 zł bez kredytów finansowych, uciekając się wyłącznie do kredytów towarowych, które uzyskał na 5 lat na warunkach korzystnych za granicą i w kraju.

Tak więc po 16 latach systematycznej ciężkiej pracy doczekał się „Gródek“ ukończenia pierwszego etapu swego globalnego programu: zelektryfikowania niemal całego Pomorza.

Drugi etap — praca przyszłych lat — poświęcona będzie głównie elektryfikacji „w głąb“, czego główną charakterystyką być musi elektryczne grzejnictwo!

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

Regularna komunikacja lotnicza nad Pacyfikiem. W dniu 21 października 1936 r. otwarto regularną pasażerską komunika-

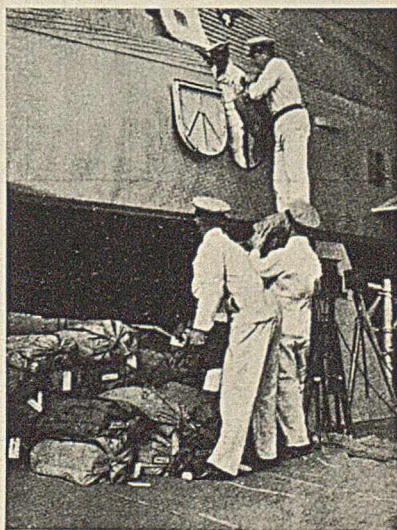


Ryc. 1. Trasa połączenia lotniczego nad Pacyfikiem.

cję lotniczą między zachodnim wybrzeżem Stanów Zjednoczonych A. P. a Filipinami. Na przestrzeni tej, wynoszącej 13.065 km czyli równej prawie jednej trzeciej obwodu globu ziemskiego (40.000 km) kursują regularnie trzy 25 tonowe statki powietrzne metalowej konstrukcji: „China“, „Philippine“ i „Hawaii“, własność handlowo komunikacyjnego towarzystwa „American Airways System“. Każdy z tych olbrzymów o 36 metrowej rozpiętości skrzydeł zaopatrzony w cztery motory i chowane podwozie może pomieścić 40 ludzi, jednak na długie loty transoceaniczne zabiera tylko 6—12 pasażerów, 7 ludzi załogi i pocztę.

Olbrzymia trasa ponadoceaniczna, dzięki istnieniu licznych wysp — naturalnych baz lotniczych, rozpada się na pięć etapów. Pierwszy, najdłuższy, S. Francisco—Honolulu wynosi 3868 km.

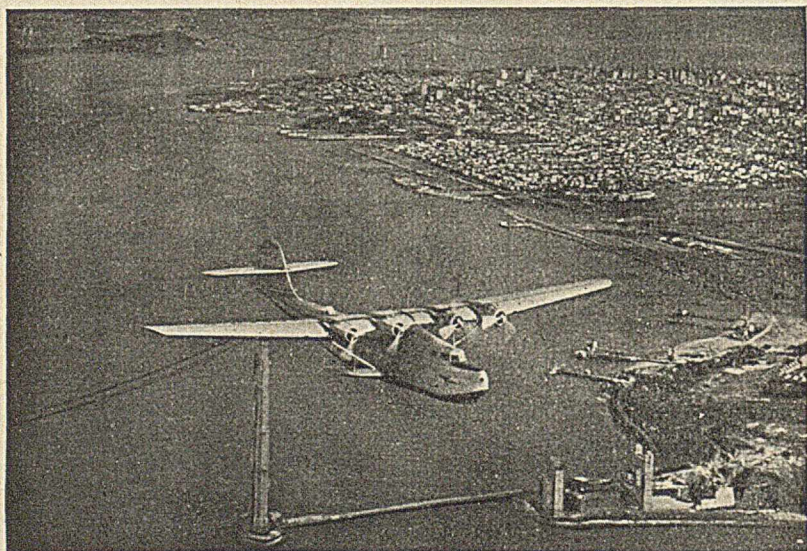
Statek powietrzny wyrusza po południu z portu lotniczego Alameda, znajdującego się po wschodniej stronie zatoki S. Francisco, i przełatując nad miastem S. Francisco, dąży po linii najkrótszej do Honolulu. Noc spędzają podróżni w samolocie nad wodami Pacyfiku. Po



Ryc. 2. Ładowanie poczty na statek powietrzny w San-Francisco.

około 20-godzinnym locie wodowanie odbywa się około południa w porcie lotniczym, oddalonym o kilka kilometrów od Honolulu, w pobliżu wygasłego wulkanu Diamond Head. Tu następuje przerwa w podróży do rana następnego dnia.

Drugi odcinek trasy jest niezwykle malowniczy, bo przebiega ponad obfitującym w wygasłe wulkany i koralowe atole Archipelagiem Hawajskim od Honolulu do wysuniętej na północno-wschód wyspki Sand Island w grupie Midway i wynosi 2784 km, zajmując cały dzień lotu. Trzeci odcinek Midway Isl.—Wake Isl. liczy 1902 km. Tu w odległości



Ryc. 3. Lot nad San-Francisco.

około 280 km od wysp Midway przelatując przez linię zmiany daty przesuwają się datę o jeden dzień naprzód lecąc w kierunku Azji, a cofają się przy locie do Ameryki. Czwarty etap Wake Isl.—wyspa Guam wynosi 2413 km i wreszcie ostatni Guam—Manila 2784 km. Z Manili ciągnie się już utarty szlak lotniczy i morski długości 1025 km do Macao i Hongkongu na kontynencie azjatyckim, skąd można osiągnąć połączenie z lotniczymi liniami europejskimi.

Te „skoki ponad Pacyfikiem“ były przedtem pilnie przygotowane, a od 22 listopada 1935 r. wypróbowane przez regularne loty komunikacji pocztowej. Przygotowania rozpoczęto wczesną wiosną 1935 r., gdy statek North Haven wyruszył przyszłym szlakiem lotniczym celem zbudowania baz. Na nieznaną dotychczas niskiej wyspce Sand Island w grupie Midway w północno-wschodniej części Arch. Hawajskiego powstała stacja lotniczo-radiowa oraz wygodny hotel dla podróżnych. Podobną stację zbudowano na pustej, piaszczysto-koralowej wyspce

Peale w grupie Wake Islands, dotychczas zamieszkałej przez masy stale prowadzących ze sobą wojnę szczerów morskich, ptaków i krabów. Porozmieszczane na całym szlaku stacje iskrowe utrzymują stały kontakt z lecącym statkiem, komunikując mu dane meteorologiczne i określając jego położenie geograficzne.

Podróżny przebywający 60-godzinną podróż ciągłego lotu, jedną tylko noc na odcinku Alameda—Honolulu spędza w samolocie. Przez trzy noce następne śpi spokojnie w nowoczesnie urządzonych hotelach przy lotniskach w Honolulu, Midway, Wake i Guam, podróżując w dzień. W ten sposób na przelot z S. Francisco do Honolulu zużywa się pięć i pół doby zamiast dotychczas potrzebnych trzech tygodni na podróż pośpiesznym statkiem żeglugi morskiej.

Dnie otwarcia regularnej lotniczej komunikacji pocztowej przez Pacyfik 22 listopada 1935 r. i otwarcia linii pasażerskiej 21 października 1936 r. są datami wspaniałego zwycięstwa człowieka w odwiecznej walce o podbicie przestrzeni i opasanie regularną komunikacją powietrzną globu ziemskiego.

M. Dorywalski, Rydzyna.

Pasożyty przyczyną zapalenia wyrostka robaczkowego. Do najpospolitszych nicieni, pasożytujących w ciele mieszkańców Meksyku, należą następujące gatunki: *Ancylostoma duodenale*, pokrewny poprzedniemu gatunkowi *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis* i inne.

Z pracy opublikowanej przez E. Caballero (Revista de Parasitologia, Clinica y Laboratorio, Vol. II, Nr. 3, Habana, Cuba, 1936) wynika, że nicienie z rodzajów *Trichuris* i *Enterobius* należą do najczęstszych robaków, pasożytujących człowieka w Meksyku i więcej niż połowa ludności w tym kraju zarażona jest tymi pasożytami. Tak wielki stopień rozprzestrzenienia się pasożytów tłumaczy autor tym, że ludność Meksyku nie przestrzega elementarnych zasad higieny, pijąc często zanieczyszczoną wodę i spożywając pokarmy brudnymi rękami.

Rzecz ciekawa, że autor znalazł jajeczka nicienia *Enterobius vermicularis* w 23 na przeszło 100 oddanych mu do zbadania zoperowanych wyrostkach robaczkowych. W trzech przypadkach stwierdził Caballero, że ostre zapalenie wyrostka robaczkowego było wywołane przez nicienia *Enterobius vermicularis*, którego samce i samice znaleziono w stanie żywym w odciętych częściach przewodu pokarmowego.

W pewnym przypadku ostrej apendicitis u 20-letniej kobiety napotkano w wyciętym wyrostku robaczkowatym długości $4\frac{1}{2}$ cm 14 nicieni zupełnie dojrzałych płciowo. Wszystkie badane wyrostki robaczkowe były wycięte osobom, które cierpiały na chroniczne ostre zapalenie ślepego jelita.

Caballero sądzi, że obecność wspomnianych pasożytów może się okazać niebezpieczną u dzieci, szczególnie w okresie wzrostu, usposabiając je do gruźlicy.

W naszym kraju również dość często, szczególnie u dzieci, cierpią na tzw. robaki, do czego rodzice nie zawsze przywiązują należyłą wagę.

W świetle powyższych rozważań nie należałoby jednak lekceważyć przypadków zarażenia przewodu pokarmowego nawet z pozoru najniewinniejszymi robakami.

L. P.

Dziwne jezioro. Na wyspie Kildin, leżącej w pobliżu brzegów Murmanii, znajduje się jezioro, którego wody składają się z pięciu odgraniczonych od siebie warstw. Zwie się „Mogilnoj e“, czyli „jezioro grobowe“.

Powierzchniową warstwę jeziora (około 1 m grubości) stanowi woda słodka, pod nią leży 3—4 m warstwa wody słabo słonej, która przechodzi w trzecią z kolei strefę o dużym stężeniu soli. Na głębokości około 12 m znajduje się pas wody koloru różowo-czerwonego, wreszcie — dotykająca mulistego dna — warstwa przesycona gazami gnilnymi, głównie siarkowodorem (H_2S).

Prof. Deriugin, który badał wspomniane jezioro („Fauna i Flora oзера Mogilnoje na ostrowe Kildin“. Moskwa. 1935) znalazł, że mimo tych niecodziennych stosunków, jezioro posiada bogatą i różnorodną faunę i florę. Życie jest tam możliwe jedynie dzięki temu, że ostatnia warstwa, zawierająca ogromne ilości zabójczego siarkowodoru, jest zupełnie odgraniczona od warstw górnych przez wspomnianą warstwę zabarwioną różowo. Barwa tej ostatniej pochodzi od wielkiej ilości beztlenowych bakterii (anaerobów), które żyją i rozwijają się kosztem energii, powstałej z utleniania siarkowodoru i tym samym odtruwają cały zbiornik wody.

Wszystko to jednak nie wyjaśnia nam zagadki „uwarstwienia“ jeziora, tym więcej, że każda ze wspomnianych stref ma pewną stałą grubość i swoistą temperaturę. Wyspa Kildin wynurzyła się prawdopodobnie kiedyś z dna morskiego, a w środku jej powstała zapadłość wypełniona wodą morską. Zwykle jednak podobnie powstałe jeziora wysychają, lub też — dzięki opadom atmosferycznym — stężenie soli stopniowo maleje, co powoduje wyginiecie morskiej flory i fauny. Nasze jezioro ma natomiast jeszcze obfitą faunę morską: czułkowce, jeżowce, rozgwiazdy, wiele gatunków ryb morskich itd. Dużo z tych zwierząt stopniowo musiało przystosować się do mniejszego zasolenia warstw górnych jeziora. Stąd powstały formy karłowate, jaśniej zabarwione i znoszące z powodzeniem warunki warstw powierzchniowych wody.

Dlaczego jednak nie nastąpiło zupełne przekształcenie się jeziora w zbiornik słodkowodny i dlaczego utrzymują się wymienione warstwy? Częściową odpowiedź daje na to prof. Deriugin. Wody jeziora wykazują niewielki okresowy przypływ i odpływ, nie zachodzący jednak synchronicznie z przypływem i odpływem morskim. Wobec tego faktu należy przyjąć, że istnieje połączenie jeziora z morzem i to zapomocą pasma łądu przynajmniej 100 m szerokiego. Pas ten działa jak filtr, przepuszczając powoli wodę, pozbawioną jednak fauny i flory (z wyjątkiem mikroorganizmów). W ten sposób można objaśnić utrzymanie się słonych warstw wodnych.

Istnienie dwu dolnych warstw, wyjaśnia Deriugin tym, że trupy roślin i zwierząt opadają na dno, tam ulegają rozpadowi gnilnemu

(specjalny ?) a wytwarzający się siarkowódór, daje podłoże rozwojowi mikroorganizmów zawartych w różowej „warstwie bakteryjnej“.

Opisane powyżej osobliwe jezioro znajduje się oczywiście pod ochroną przyrody.

M. H.

Rok 1936 w handlowym budownictwie okrętowym. Kryzys panujący od 5 lat w dziedzinie światowego budownictwa okrętowego przełamał się w roku ubiegłym. Rejestry Lloyda wykazują bowiem, że w roku tym przyrost tonażu statków był o około 63% większy niż w roku 1935. Ogółem spuszczone na wodę 950 nowych statków o łącznym tonażu brutto 2 milionów ton rejestrowych. Charakterystycznym jest fakt, że motorowce stanowią więcej niż połowę ubiegłorocznego „narybku“ (530 sztuk o pojemności 1,2 miliona ton r. b.).

W produkcji przoduje Anglia (40%), za nią postępują kolejno Niemcy (18%), Japonia (13,5%), Szwecja (7%) i inne państwa.

Największym spuszczone na wodę w ubiegłym roku statkiem był zbudowany w Anglii „s/s Orcades“ o pojemności około 29.000 trb, przeznaczony dla ruchu pasażerskiego „Orient Line“. Jest to statek turbinowo-parowy, a wymiary jego wynoszą 192 × 25 × 11,5 m.

Niemieckie stocznie mogą się pochwalić wybudowaniem największego na świecie statku-bazy dla połowu wielorybów. Potężna ta pływająca fabryka o pojemności około 21.000 trb, przeznaczona jest dla sztokholmskiego twa „Reserva“ i nosi nazwę „Terje-Viken“. Obsługiwać ona będzie 9 statków wielorybnych, przerabiając na miejscu złowione przez nie olbrzymy morskie.

Kolonialne zainteresowania Niemiec objawiły się w spuszczeniu na wodę dwóch parowców turbinowych dla pospiesznego ruchu pasażerskiego: „Pretoria“ i „Windhuk“. Będą one nieco większe od naszego „Batorego“ (16.000 trb) i, przeznaczone dla „Deutsche Afrika-Linien“, obsługiwać będą południową część czarnego lądu. Przestrzeń Southampton—Kapsztad mają pokonywać w 15 dniach.

Okrętów o pojemności około 15.000 trb zbudowano w ubiegłym roku wiele, wymienię chociażby irlandzkie „Dunvegan Castle“ i „Dunnottar Castle“, angielsko-australijską „A wateę“, japoński „Nisshin Maru“ i w. in.

Zbudowano 87 statków-cystern o pojemności większej niż 1000 trb każda, a w Belfast spuszczone m. in. statek turbo-elektryczny o pojemności około 6000 trb.

Spuszczenie na wodę nie jest równoznaczne z ostatecznym wykończeniem okrętu. Ze statków, które w ub. roku zostały zupełnie ukończone i odbyły pierwszą podróż, na pierwszym miejscu stoi angielski kolos „Queen Mary“ (o pojemności 80.774 trb). Statek ten pobił światowy rekord prędkości na 30,63 węzłów tj. około 56 km na godzinę.

Polskie stocznie, nie licząc drobnych jednostek rybackich, żadnego statku handlowego w roku ubiegłym nie zbudowały. Natomiast flota nasza znacznie się powiększyła, prawie do pojemności łącznej 100.000 trb, dzięki przybyciu, zbudowanego we Włoszech motorowca „Batory“ (15.000 trb), który objął służbę na szlaku północnoatlantyckim.

Flota handlowa całego świata liczy obecnie około 65 milionów ton rej. btto — dość dużo — ale na pewno zdziwimy się na wiadomość, że bez trudu zmieściłaby się cała na... jeziorze Charzykowskim, liczącym około 14 km² powierzchni.

Inż. S. H.

Autostrada strategiczna w Erytrei. Erytrea, włoska kolonia w Afryce półn.-wsch., zyskała wielkie znaczenie jako baza operacyjna podczas wojny włosko-abisyńskiej. W szczególności port Massaua stanowił stację wyładowniczą wszystkich transportów, a potem źródło zaopatrzenia armii walczącej na płaskowyżu abisyńskim. Massaua była połączona ze stolicą Erytrei Asmarą drogą, która zasługiwała raczej na miano ścieżki, i kolejką wąskotorową, która również nie nadawała się zupełnie dla transportów masowych. Wystarczy przytoczyć, że Asmara, jakkolwiek oddalona zaledwie o 64 km w linii powietrznej od brzegu morza, leży na wysokości 2400 m. Z tego też wynika, że nawet przy szerokości toru 95 cm kolejka posiada spadki do 35‰ i krzywizny o promieniu nie większym jak 70 m. Droga posiadała nawierzchnię ziemną i miejscami była bardzo niebezpieczna.

Ponieważ władze włoskie zdawały sobie sprawę z tego, iż stan obu arterii komunikacyjnych nie odpowiada w zupełności ich wielkiej doniosłości, już dnia 17. VIII. 1934 przystąpiono do prac wstępnych nad projektowaniem autostrady, a już we wrześniu i październiku tego roku wykonano kilka odcinków drogi. Wobec bliskości wypadków wojennych przyspieszono roboty w kwietniu 1935, zatrudniając przy budowie 5500 Włochów i 4400 tubylców. Dnia 15. IX. 1935 dzieło było całkowicie ukończone. O trudnościach klimatycznych i zdrowotnych świadczy fakt, iż mimo zorganizowania służby zdrowia, budowy szeregu szpitali i stałej opieki lekarskiej, zmarło w czasie robót 90 Włochów. Ilości ofiar wśród tubylców sprawozdanie w ogóle nie podaje.

Nowa autostrada prowadzi od Morza Czerwonego do środka płaskowyżu na długości 134,2 km, z czego 63 km przypada na teren nizinny a 71,2 km na teren górski. Droga wznosi się od poziomu zerowego do wysokości 2050 m w okolicy zupełnie dzikiej — szerokość drogi wynosi 8 m, z czego 6 m posiada nawierzchnię żwirowaną bitumiczną. Spadki dochodzą do 65‰, łuki do 30 m, a ze względu na lepszą widzialność w łuku otrzymała droga niekiedy poszerzenie od środka. Na uwagę zasługuje fakt, że żwir i piasek spotykany na miejscu nie nadawał się w zupełności do betonu wskutek znacznej zawartości kaolinu, musiano zatem materiał wytwarzać przez kruszenie skały bazaltowej. Wodę dobywano z bardzo głębokich studzien wierconych. Stal i cement sprowadzano oczywiście z Włoch. Wielkie utrudnienie w betonowaniu stanowiła wysoka temperatura, która dochodziła do 65°, a normalnie wynosiła już 50° w najwcześniejszych godzinach rannych, toteż betonowanie odbywało się nocą, przy czym musiano jeszcze chłodzić wkładki stalowe przy pomocy okładów z mokrych worków. Mimo nadmiaru wody beton momentalnie wysychał.

Projektowanie było bardzo utrudnione olbrzymimi wahaniami stanów wody — rzeki wysychające w porze suchej prowadziły olbrzymie ilości wody w porze deszczowej. Toteż przeważają na trasie objekty

jednoprzęsłowe bez filarów pośrednich. Z uwagi na możliwość szybkiego rozszalowania betonu wprowadzono pewną standaryzację obiektów, szczególnie mniejszych.

Roboty budowlane prowadzone w tak trudnych warunkach wymagały oczywiście nader sprężystej organizacji i dyscypliny nieledwie wojskowej. Doświadczenia przy budowie autostrady służą obecnie za podstawę przy opracowaniu planu rozbudowy Abisynii.

Koszt całokształtu robót wyniósł 105 milionów lirów, tj. około 800 tysięcy lirów na jeden kilometr. (La Technique des Travaux).
Inż. M. L.

RZECZY CIEKAWE.

Stare smary automobilowe jako środek do zwalczania malarii. Jak wiemy oddawna, najskuteczniejszym środkiem w zwalczaniu malarii jest niszczenie komara widlisza (*Anopheles*). Znane metody tępienia larw tego owada za pomocą nafty, związków arsenowych, zieleni paryskiej itp. Środki powyższe chociaż dają dobre wyniki, mają jednak i pewne ujemne strony. Nafta jest zbyt droga i w użyciu mało oszczędna, dwa zaś pozostałe środki, prócz swej znacznej ceny, są trujące i dla człowieka, a nieszkodliwe dla zwykłych komarów.

Niedawno wynaleziono nowy środek, który znalazł zastosowanie we Włoszech tzw. „Antilarval”. Jest on wyjątkowo tani, ponieważ do wytwarzania jego używa się starych, zużytych olejów smarowych, które w większej części krajów są przeważnie wyrzucane. Dochodzą tutaj tylko pewne koszty zbierania ich i oczyszczania, lecz są one stosunkowo małe.

Na życzenie Mussoliniego robiono próby ze wspomnianym środkiem najpierw na mniejszą skalę w rowach, stawach i kanałach kryjących larwy widliszów, później zastosowano go w większych gospodarstwach rybnych. Wyniki były bardzo korzystne. Rybom środek powyższy wcale nie szkodził, natomiast wraz z larwami widliszka (*Anopheles*) ginęły i larwy zwykłego komara (*Culex*). Dzięki nowemu wynalazkowi będą mogły znaleźć zastosowanie wielkie ilości dawnych smarów, które dadzą się łączyć zarówno w różnych przedsiębiorstwach państwowych jak i wśród konsumentów prywatnych.
H. W.

Rozwój kopalnictwa naftowego na Wschodzie. Nowe eksploatacje złóż Iraku i wzrost produkcji w Rosji przyczyniły się do osiągnięcia rekordu produkcji ropy naftowej, która w 1936 r. wyniosła 1.799,395.000 baryłek. Sytuacja krajów Wschodu przedstawiała się w r. ub. następująco:

R u m u n i a: Dzięki sztucznej inwestycyjnej w przemyśle naftowym wydobyto 87.000 cystern, poczyniono znaczne postępy techniczne, odwiercając w ciągu 1 mies. szyby do głębokości 2500 m, zracjonalizowano metody eksploatacyjne stosując przy poszukiwaniach metody sejsmiczne i elektryczne. 95% wydobytego surowca przerobiono w rafineriach krajowych zaopatrzonych w urządzenia krakingowe.

R o s j a: Wydobyte w 1936 r. wzrosło o 10% ponad r. 1935, osiągając

190 milionów baryłek, udoskonalono również metody produkcyjne i rafineryjne. Specjalny nacisk położono na eksploatację ważnego strategicznie obszaru baszkirskiego, gdzie dokonano 45 nowych wierceń produkcyjnych. Również intensywne eksploracje prowadzono w okr. kaukaskim, Emby i Uralu.

Irak: Dzięki wybudowaniu rurociągu do Haify i Trypoli, nieaktywny zupełnie przed 3 laty pod względem naftowym kraj rzucił na rynek 30 milionów baryłek ropy ze złoża antykliny Kirkuk. Metody eksploatacji są bardzo nowoczesne, specjalne urządzenia usuwają nawet szkodliwe gazy HaS przy przeróbce. Tenże koncern brytyjski Iraq Petroleum Co odkrył po prawej stronie Tygrysu wielkie złoża na antyklinach Quaiarach i Najmah, odkupując natychmiast naturalnie udział rządu włoskiego w tej концесји.

Zatoka Perska: Na wyspie Bahrein odkryto w porowatym wapieniu bogate złoża ropne. Produkcję potencjonalną z 40 odwierconych szybów szacuje się na 250.000 baryłek dziennie. Właściciel złóż koncern „Californian Arabian Standard Oil Company“ odkrył również w Damman na wybrzeżu Arabii złoża analogiczne do bahreńskich, gdzie w gł. 700 m stwierdzono wypływ 4000 baryłek dziennie. (Przegląd Naftowy, 1937). S. R.

Amerykańska gospodarka naftowa w 1936 r. Stany Zjednoczone w 1936 r. osiągnęły ponownie punkt szczytowy pod względem wydobycia ropy surowej, w dziedzinie rafinerijno-przetwórczej i w rubryce spożycia benzyny. Produkcja ropy surowej wyniosła 8^o/_o wzrostu od roku 1935 i osiągnęła 14.500.000 cystern. Również ilość ropy surowej przetworzonej w rafineriach wzrosła o 7,7^o/_o ponad maximum 1929 r. a to dzięki zwiększonemu popytowi na przetwory końcowe. Łączna krajowa konsumpcja benzyny była o 10^o/_o wyższa od rekordowego roku 1935, co było niesłychanie korzystne dla skarbu państwa, gdyż podatek od tego przetworu wynosi 40^o/_o ceny. Dzięki wzrostowi konsumpcji przetworów ropy i regulacji produkcji jaką dała współpraca z międzyzstanowym „kompaktem“ naftowym udało się zredukować zapasy ropy surowej zadowalająco. Wzrastające zapotrzebowanie zaspakajano skutecznie, gdyż złoża wyczerpane zastąpiły nowo odkryte tereny ropodajne. Ulepszone metody wiertnicze i produkcyjne sprowadziły do minimum uboczne straty ropy. Udoskonalone rafinerie wytwarzały coraz większe ilości wysokowartościowych przetworów końcowych z odpowiednio mniejszych ilości surowca. Racjonalizacja cen, podniesienie jakości przetworów i oszczędna gospodarka w dziale zapasów ropy surowej spłaciły sowicie wkłady na cele odkrywcze. Przez wzmoczenie produkcji i pracy przetwórczej może być powiększona wartość istniejących zasobów. Zwiększyła się również ogromnie, bo o 200.000 liczb zatrudnionych robotników od czasu kryzysowej depresji. Wynagrodzenia robotnicze są niezmiennione, mimo, iż ilość efektywnych godzin pracy zmalała o 30^o/_o. Łącznie w 1936 r. jednemu milionowi pracowników wypłacono 1.500.000.000 dolarów. Był to zatem rok względnej „prosperity“ dla amerykańskiego przemysłu naftowego. (Przemysł Naftowy). S. R.

Światowa flota hadlowa w 1936 r. z punktu widzenia przemysłu naftowego. Olbrzymią rolę w rozwoju ilościowym i postępie technicznym w dziedzinie floty handlowej zaczynają odgrywać ostatnio oleje mineralne użyte czy to jako paliwo płynne dla motorów okrętowych, czy jako opał w kotłowniach parowców. W r. 1935 łączny tonaż statków motorowych wzrósł o 985.908 Br. R. T. a równocześnie zmalał o 708.340 Br. R. T. tonaż statków parowych.

Tonaż statków motorowych wynoszący w 1914 r. 0,5% ogólnego tonażu floty handlowej, w 1936 r. wzrósł do 18,9%. Przy czym na pierwszy plan wysunęły się: Norwegia (51,8%), Dania (46,1%), Szwecja (38,7%), Holandia (36,4%). Ilości zaś statków motorowych przedują: W. Brytania z Irlandią (690), Holandia (544), Japonia (489), Norwegia (432) i Stany Zjedn. (335). Podobny wzrost obserwujemy w dziedzinie urządzeń do opalania kotłów paliwem płynnym. W roku bowiem 1914 stosowano oleje opałowe w 2,65% światowej floty, a w 1936 r. w 30,38%. Pod tym względem znowu wysunęły się na plan pierwszy: Stany Zjedn. (1522 statki), W. Brytania z Irlandią (795), Francja (204), Norwegia (200). Ogólnie zatem blisko 50% floty handlowej (według tonażu) stosuje dziś oleje mineralne. W szczególności:

Parowce opalane paliwem płynnym stanowią	30,38%
Statki z motorami Diesel'a	18,89%
	49,25% ^{7/10}
zaś: Parowce opalane węglem	49,10%
Żaglowce	1,63%
	100,00%

łącznego tonażu floty handlowej.

Następnie istnieje jeszcze 1475 statków-cystern, w czym 893 parowców opalanych ropą a 584 motorowych. W posiadaniu statków-cystern przodują: Stany Zj. (388), W. Brytania (372), Norwegia (229). (Przemysł Naftowy. 1936). S. R.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE.

Kalendarzyk astronomiczny na maj 1937 r.

Wschody i zachody Słońca:

1. V. wschód 4^h 6^m zachód 19^h 1^m długość dnia 14^h 55^m przybyło 7^h 13^m
 11. V. wschód 3^h 48^m zachód 19^h 17^m długość dnia 15^h 29^m przybyło 7^h 47^m
 21. V. wschód 3^h 33^m zachód 19^h 32^m długość dnia 15^h 59^m przybyło 8^h 17^m
 31. V. wschód 3^h 22^m zachód 19^h 45^m długość dnia 16^h 23^m przybyło 8^h 41^m

Księżyc:

3. V. o 19^h 37^m ostatnia kwadra — widoczny w drugiej połowie nocy.
 10. V. o 14^h 18^m nów — niewidoczny.
 17. V. o 7^h 49^m pierwsza kwadra — widoczny od zmroku.
 25. V. o 8^h 38^m pełnia — widoczny przez całą noc.

Codziennie położenia Księżyca o 22^h w okresie od 13 do 26 maja zaznaczone są na załączonej mapce, przedstawiającej widok nieba w połowie maja około godziny 22. Droga Księżyca prowadzi w tym okresie przez gwiazdozbiory zodiakalne: Bliźnięta, Rak, Lew, Panna i Wagi.

Merkury w maju pozostaje niewidoczny. W dniu 11 maja w godzinach rannych nastąpi przejście Merkurego przez brzeg tarczy Słońca. Efektowne to zjawisko typu zaćmieniowego będzie — niestety — u nas niewidzialne; obszar widzialności obejmuje Ocean Indyjski z otaczającymi go

Przebieg pogody w Polsce w lutym 1937 r.

	Gdynia	Wilno	Poznań	Warszawa	Kraków	Lwów	Cieszyn	Zakopane	Wrochta
I dekada									
Temp. średnia . . .	0,2	-3,7	0,7	-1,1	-1,0	-1,0	0,2	-2,6	-1,6
" najwyższa . . .	7,6 ⁽⁵⁾	3,5 ⁽⁷⁾	9,2 ⁽⁵⁾	8,6 ⁽⁵⁾	7,8 ⁽⁶⁾	7,6 ⁽⁶⁾	7,7 ⁽⁶⁾	9,0 ⁽⁵⁾	6,2 ⁽⁵⁾
" najniższa . . .	-15,8 ⁽¹⁾	-15,4 ⁽²⁾	-17,6 ⁽¹⁾	-22,0 ⁽¹⁾	-16,4 ⁽¹⁾	-21,8 ⁽¹⁾	-15,0 ⁽¹⁾	-13,0 ⁽¹⁾	-21,2 ⁽²⁾
Suma opadu w mm .	13,3	19,3	7,1	9,6	9,9	4,4	19,5	12,1	8,6
Ilość dni z opadem .	6	8	5	6	5	3	6	6	6
Ilość dni ze śniegiem	1	5	1	2	3	2	4	6	4
Maks. grub. pokr. śn.	5 (1, 2)	6 (2-4)	3 (10)	5 (1-3)	23 (1)	23 (1)	35 (1)	49 (1)	70 (1-3)
II dekada									
Temp. średnia . . .	0,5	-3,6	0,4	-0,8	0,7	-0,7	0,4	-2,4	-3,4
" najwyższa . . .	5,8 ⁽¹⁷⁾	2,4 ⁽¹⁸⁾	6,4 ⁽¹⁸⁾	5,1 ⁽²⁰⁾	6,5 ⁽¹⁷⁾	7,2 ⁽¹⁷⁾	7,7 ⁽¹⁹⁾	8,5 ⁽¹⁷⁾	9,8 ⁽¹⁸⁾
" najniższa . . .	-4,3 ⁽¹⁴⁾	-13,5 ⁽¹⁴⁾	-6,1 ⁽¹⁴⁾	-8,8 ⁽¹⁴⁾	-9,0 ⁽¹²⁾	-10,2 ⁽¹⁵⁾	-7,5 ⁽¹⁵⁾	-12,7 ⁽¹²⁾	-22,2 ⁽¹⁴⁾
Suma opadu w mm .	3,5	19,9	20,8	15,6	6,7	1,9	15,8	16,3	19,7
Ilość dni z opadem .	3	10	6	7	6	4	9	7	5
Ilość dni ze śniegiem	2	9	4	5	2	4	5	6	5
Ilość dni z burzą . .	1 (14)	16 (17)	5 (20)	2 (12-15)	12 (11)	2 (12-15)	25 (15)	66 (15)	35 (13-17)
III dekada									
Temp. średnia . . .	-0,2	-3,6	0,0	-0,2	1,2	0,8	1,4	-2,2	-3,7
" najwyższa . . .	4,4 ⁽²⁸⁾	3,1 ⁽²⁸⁾	9,9 ⁽²⁸⁾	5,8 ⁽²⁸⁾	12,3 ⁽²⁸⁾	5,8 ⁽²⁷⁾	14,7 ⁽²⁸⁾	9,3 ⁽²⁸⁾	7,8 ⁽²⁸⁾
" najniższa . . .	-8,3 ⁽²⁷⁾	-22,3 ⁽²⁷⁾	-11,2 ⁽²⁶⁾	-7,3 ⁽²⁷⁾	-5,7 ⁽²⁶⁾	-3,0 ⁽²⁶⁾	-9,4 ⁽²⁶⁾	-21,2 ⁽²⁶⁾	-18,1 ⁽²⁶⁾
Suma opadu w mm .	16,2	11,4	13,4	10,4	13,2	5,1	11,1	12,1	26,3
Ilość dni z opadem .	6	7	8	5	7	7	6	7	6
Ilość dni ze śniegiem	6	6	6	5	6	6	5	6	5
Maks. grub. pokr. śn.	21 (27)	18 (24)	12 (25)	6 (24)	6 (27)	1 (22, 27)	4 (27)	59 (28)	56 (27)
Temp. średnia mies.	0,2	-3,6	0,4	-0,7	0,3	-0,4	0,6	-2,4	-2,8
Odchyl. od śr. wielolet.	+1,2	+0,9	+1,6	+1,6	+2,1	+2,0	+1,9	+2,2	—

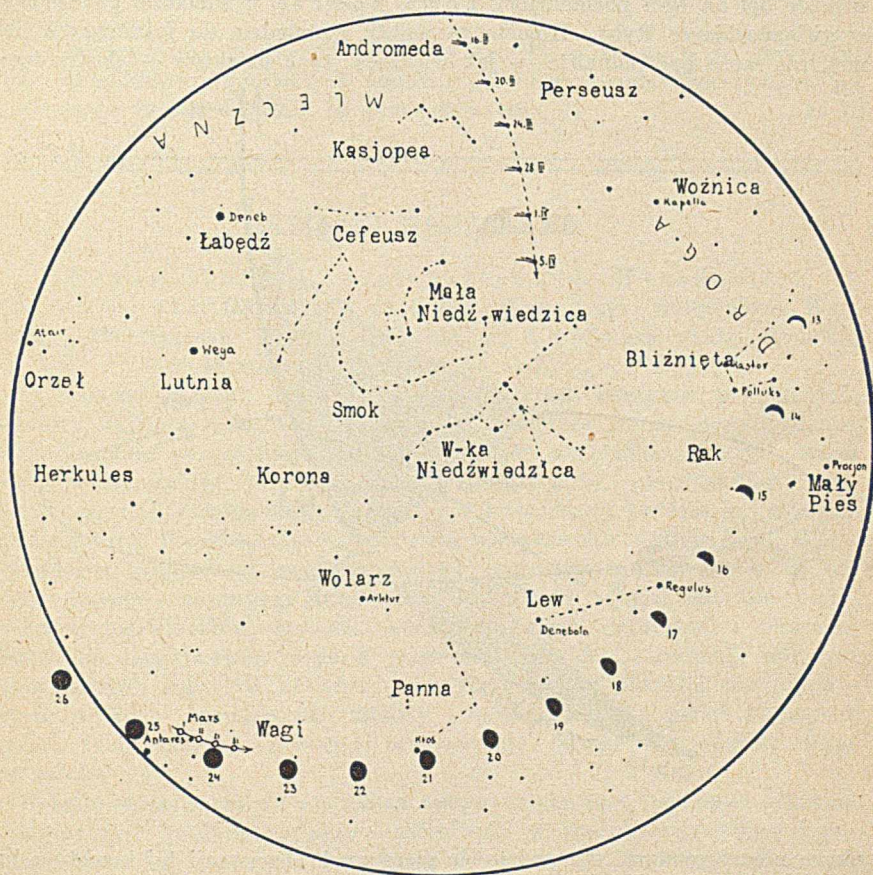
Średnia temperatura lutego na obszarze całej Polski była o 1-2^o wyższa od normalnej dla tego miesiąca. Sumy opadów wykazały nadmiar w północnej i środkowej części kraju, a wyraźny niedobór tylko w okolicach Lwowa.

Luty cechowała naogół pogoda zmienna: o częstych skokach temp. i nagłych przejściach od mrozów do odwilży. W dn. 1 notowano: jeszcze silne mrozy (od -15^o na zachodzie do -30^o na wschodzie, a w górach tylko -5^o), niebo pogodne i słabe ruchy powietrza; śnieg lekką warstwą pokrywał cały kraj. Już w dn. 3 wobec napływu mas ciepłego powietrza z południ-zachodu nastąpił silny wzrost temp., miejscami przeszły deszcze i pokrywa śnieżna w półn. i środkowej części Polski nakładła niemal całkowicie. Dn. 8 uświadczono się oziębienie (do kilku stopni poniżej 0^o), zachmurzenie utrzymało się duże, opady przybrały postać śniegu, tak że ciętsza lub grubsza warstwa śniegu pokryła ponownie ziemię. Pogoda taka utrzymała się do dn. 17, począwszy od którego notowano coraz wzmagające się wiatry potrudniowe i wzrost temp. aż do odwilży. W dn. 23-27 przy utrzymujących się silnych wiatrach, skrajających tylko ku zachodowi, nastąpiło obniżenie temp. i spadły śniegi. W ostatnim dniu miesiąca zanotowano ponowne ocieplenie, które na południu kraju dało najwyższe temp. miesiąca.

kontynentami (południowa Azja, południowa Afryka, zachodnia Australia i Filipiny). Zjawisko to powtarza się mniej więcej w okresie 10-letnim, ostatni raz miało miejsce 10 listopada 1927 r.

Wenus widoczna jest nad ranem w gwiazdozbiornie Ryby.

Mars wschodzi w maju około 21 godz., tj. w godzinę po zachodzie Słońca, zachodzi o wschodzie Słońca. 19 maja Mars znajdzie się w opo-



Ryc. 1. Widok nieba w Polsce w połowie maja około 22 h wraz z drogą komety Wilka w marcu 1937.

zycji z Słońcem, tj. dokładnie po drugiej stronie Ziemi niż Słońce. 28 maja o 5 godz. Mars znajdzie się najbliżej Ziemi; wzajemna odległość wyniesie wówczas 76,000,000 km, czyli połowę odległości Ziemi od Słońca. Drogę Marsa wśród gwiazd zaznaczono na mapce. W dniu 24 maja o 18 $\frac{1}{2}$ godz. nastąpi bliska koniunkcja Marsa z Księżycem; wzajemna (pozorna) odległość wyniesie 1 tarcz Księżyca.

J o w i s z wschodzi dopiero o północy i świeci przez resztę nocy w gwiazdozbiornie Strzelec.

Przebieg pogody w Polsce w lutym 1937 r.

	Gdynia	Wilno	Poznań	Warszawa	Kraków	Lwów	Cieszyn	Zakopane	Worochta
I dekada									
Temp. średnia . . .	0,2	-3,7	0,7	-1,1	-1,0	-1,0	0,2	-2,6	-1,6
" najwyższa . . .	7,6 (6)	3,5 (7)	9,2 (5)	8,6 (5)	7,8 (6)	7,6 (6)	7,7 (6)	9,0 (5)	6,2 (5)
" najniższa . . .	-15,8 (1)	-15,4 (2)	-17,6 (1)	-22,0 (1)	-16,4 (1)	-21,8 (1)	-15,0 (1)	-13,0 (1)	-21,2 (2)
Suma opadu w mm . . .	13,3	19,3	7,1	9,6	9,9	4,4	19,5	12,1	8,6
Ilość dni z opadem . . .	6	8	5	6	5	3	6	6	6
Ilość dni ze śniegiem . . .	1	5	1	2	3	2	4	6	4
Maks. grub. pokr. śn. . .	5 (1, 2)	6 (2-4)	3 (10)	5 (1-3)	23 (1)	23 (1)	35 (1)	49 (1)	70 (1-3)
II dekada									
Temp. średnia . . .	0,5	-3,6	0,4	-0,8	0,7	-0,7	0,4	-2,4	-3,4
" najwyższa . . .	5,8 (17)	2,4 (18)	6,4 (18)	5,1 (20)	6,5 (17)	7,2 (17)	7,7 (19)	8,5 (17)	9,8 (18)
" najniższa . . .	-4,3 (14)	-13,5 (14)	-6,1 (14)	-8,8 (14)	-9,0 (12)	-10,2 (15)	-7,5 (15)	-12,7 (12)	-22,2 (14)
Suma opadu w mm . . .	3,5	19,9	20,8	15,6	6,7	1,9	15,8	16,3	19,7
Ilość dni z opadem . . .	3	10	6	7	6	4	9	7	5
Ilość dni ze śniegiem . . .	2	9	4	5	2	4	5	6	5
Ilość dni z burzą . . .	1 (14)	16 (17)	5 (20)	2 (12-15)	12 (11)	2 (12-15)	25 (15)	66 (15)	35 (13-17)
III dekada									
Temp. średnia . . .	-0,2	-3,6	0,0	-0,2	1,2	0,8	1,4	-2,2	-3,7
" najwyższa . . .	4,4 (28)	3,1 (28)	9,9 (28)	5,8 (28)	12,3 (28)	5,8 (27)	14,7 (28)	9,3 (28)	7,8 (28)
" najniższa . . .	-8,3 (27)	-22,3 (27)	-11,2 (26)	-7,3 (27)	-5,7 (26)	-3,0 (26)	-9,4 (26)	-21,2 (26)	-18,1 (26)
Suma opadu w mm . . .	16,2	11,4	13,4	10,4	13,2	5,1	11,1	12,1	26,3
Ilość dni z opadem . . .	6	7	8	5	7	7	6	7	6
Ilość dni ze śniegiem . . .	6	6	6	5	6	6	5	6	5
Maks. grub. pokr. śn. . .	21 (27)	18 (24)	12 (25)	6 (24)	6 (27)	1 (22, 27)	4 (27)	59 (26)	56 (27)
Temp. średnia mies. . .	0,2	-3,6	0,4	-0,7	0,3	-0,4	0,6	-2,4	-2,8
Odchyl. od śr. wielolet. . .	+1,2	+0,9	+1,6	+1,6	+2,1	+2,0	+1,9	+2,2	—

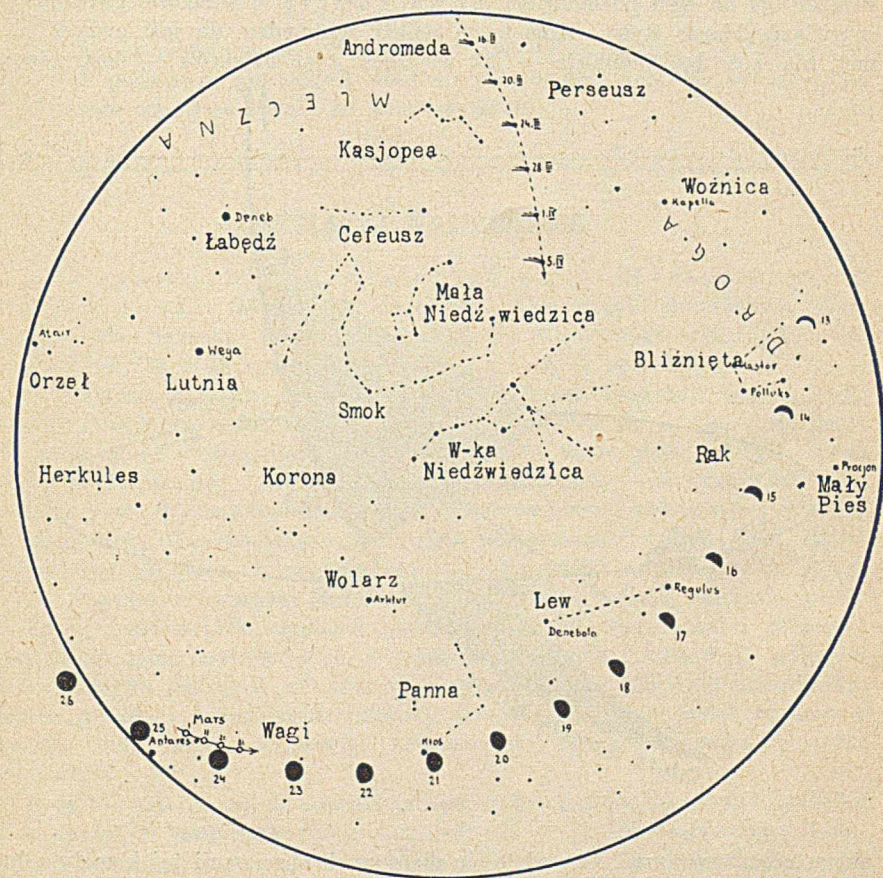
Średnia temperatura lutego na obszarze całej Polski była o 1-2° wyższa od normalnej dla tego miesiąca. Sumy opadów wykazały nadmiar w północnej i środkowej części kraju, a wyraźny niedobór tylko w okolicach Lwowa.

Luty cechowała naogół pogoda zmienna: o częstych skokach temp. i nagłych przejściach od mrozów do odwilży. W dn. 1 notowano i jeszcze silne mrozy (od -15° na zachodzie do -30° na wschodzie, a w górach tylko -5°), niebo pogodne i słabe ruchy powietrza; śnieg lekko warstwał pokrywał cały kraj. Już w dn. 3 wobec napływu mas ciepłego powietrza z połudn.-zachodu nastąpił silny wzrost temp., miesiącami przeszły deszcze i pokrywa śnieżna na półn. i środkowej części Polski znika niemal całkowicie. Dn. 8 uwidoczniło się oziębienie (do kilku stopni poniżej 0°), zachmurzenie utrzymało się duże, opady przybrały postać śniegu, tak że cieńsza lub grubsza warstwa śniegu pokryła ponownie ziemię. Pogoda łaska utrzymała się do dn. 17, począwszy od którego notowano coraz wzmagające się wiatry południowe i wzrost temp. aż do odwilży. W dn. 23-27 przy utrzymujących się silnych wiatrach, skracających tylko ku zachodowi, nastąpiło obniżenie temp. i spadły śniegi. W ostatnim dniu miesiąca zanotowano ponownie oziębienie, które na południu kraju dało najwyższe temp. miesiąca.

kontynentami (południowa Azja, południowa Afryka, zachodnia Australia i Filipiny). Zjawisko to powtarza się mniej więcej w okresie 10-letnim, ostatni raz miało miejsce 10 listopada 1927 r.

Wenus widoczna jest nad ranem w gwiazdozbiornie Ryby.

Mars wschodzi w maju około 21 godz., tj. w godzinę po zachodzie Słońca, zachodzi o wschodzie Słońca. 19 maja Mars znajdzie się w opo-



Ryc. 1. Widok nieba w Polsce w połowie maja około 22 h wraz z drogą komety Wilka w marcu 1937.

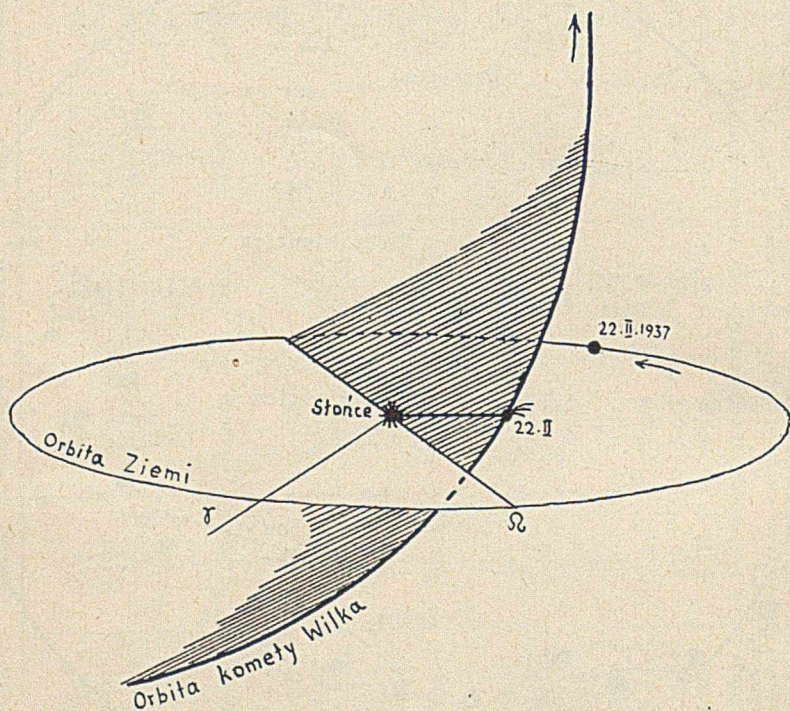
zyci z Słońcem, tj. dokładnie po drugiej stronie Ziemi niż Słońce. 28 maja o 5 godz. Mars znajdzie się najbliżej Ziemi; wzajemna odległość wyniesie wówczas 76,000,000 km, czyli połowę odległości Ziemi od Słońca. Drogę Marsa wśród gwiazd zaznaczono na mapce. W dniu 24 maja o 18 $\frac{1}{2}$ godz. nastąpi bliska koniunkcja Marsa z Księżycem; wzajemna (pozorna) odległość wyniesie 1 tarczę Księżyca.

Jo w i s z wschodzi dopiero o północy i świeci przez resztę nocy w gwiazdozbiornie Strzelec.

Saturn widoczny jest dopiero nad ranem w Rybach w pobliżu Wenus i Słońca.

Okolo 6 maja możliwy jest spadek meteorów z grupy tzw. Akwarydy. Są to szczątki słynnej komety Halley'a, obiegającej Słońce w okresie 76 lat.

27 lutego wieczorem astronom obserwatorium astronomicznego w Krakowie dr A. Wilk odkrył (w czasie chwilowego ustąpienia chmur, gdyż wieczór był na ogół pochmurny) nową kometa 8 wielkości gwiazdowej w gwiazdozbiorze Ryby. Kometa ta należy wprawdzie do jaśniejszych komet, nie może być jednakże — jak większość tych obiektów — dostrzeżoną



Ryc. 2.

okiem nieuzbrojonym. Na podstawie pierwszych obserwacji tej komety z lutego i pierwszych dni marca obliczono prowizorycznie jej drogę w przestrzeni. Część jej orbity, znajdująca się w pobliżu Słońca, przedstawia się jako łuk paraboli w płaszczyźnie nachylonej o 26° do płaszczyzny orbity Ziemi. Najbliżej Słońca kometa Wilka znalazła się 22 lutego; wzajemna odległość wyniosła wtedy 93,000,000 km. Odległość od Ziemi wynosiła natomiast blisko 150,000,000 km. W dalszej części swej drogi kometa oddala się od Słońca, natomiast odległość jej od Ziemi maleje i wyniesie (według prowizorycznych obliczeń z pierwszych dni marca) w pierwszych dniach kwietnia około 80,000,000 km. Bliższych danych o budowie fizycznej komety Wilka na razie (początek marca) brak. Poniższa rycina przedstawia część przysłoneczną orbity komety Wilka z zaznaczonymi położeniami komety i Ziemi w dniu 22 lutego.

Zaznaczyć należy, iż jest to już szósta kometa odkryta w Polsce. Pierwszą odkrył na Stacji Astronomicznej na górze Łysinie 3 kwietnia 1925 r. dr Lucjan Orkisz. Dr Wilk jest szczęśliwym odkrywcą już czwartej komety: pierwszą odkrył 19 listopada 1925 r., drugą 20 grudnia 1929, trzecią 21 marca 1930, czwartą 27 lutego r. b. Poza tym w dniu 17 lipca 1936 r. p. Lis, obserwator na Stacji Astronomicznej na Łysinie odkrył komętę, niezależnie równocześnie odkrytą przez Japończyka Kaho i Rosjanina Kozika.

Na mapce nieba zaznaczyliśmy drogę komety w marcu r. b., przewidywaną na podstawie pierwszych obliczeń prowizorycznych. Rzeczywista jej droga może się nieco różnić od przewidywanej. L. Z.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

J. Weysenhoff, C. Białobrzeski, L. Wertenstein, S. Szczeniowski: *Od gwiazdy do atomu*. Wyd. drugie uzupełnione. Warszawa, 1936. Trzaska, Evert i Michalski, S. A. Biblioteka wiedzy, tom 12, str. VIII + 238 + 46 ryc. Cena egz. brosz. zł 7,—, opr. zł 10,—.

O wartości książki, która powstała z czterech odczytów popularnych, świadczy najlepiej fakt, że w ciągu 2 lat doczekała się drugiego wydania. W porównaniu z wydaniem pierwszym zostały uzupełnione odczyty trzeci prof. Wertensteina: „Budowa atomu i przemiany pierwiastków“ oraz czwarty prof. Szczeniowskiego: „Promienie kosmiczne“, podczas gdy odczyty pierwszy prof. Weysenhoffa: „Geometria wszechświata“ i drugi prof. Białobrzeskiego: „Budowa i ewolucja gwiazd“ pozostały niezmienione. W odczycie trzecim znajdujemy wiadomości o budowie atomu, układzie periodycznym pierwiastków, budowie jądra atomowego, naturalnej i sztucznej przemianie pierwiastków oraz o promieniotwórczości sztucznej, odkrytej przez państwa Joliot. W odczycie czwartym prelegent nakreślił historię wykrycia promieni kosmicznych, metody ich badania oraz podał najnowsze wyniki tych badań, wskazując równocześnie na nowe, powstałe tutaj trudności.

Książka nadaje się do szerokiego rozpowszechnienia, ponieważ traktuje o najnowszych postępach fizyki i astrofizyki w sposób interesujący i poprawny. Dr Andrzej Łastowiecki.

Dr Artur Haas, prof. fizyki uniwersytetu wiedeńskiego: *Zasady fizyki* (Światło — elektryczność — ciepło — materia). Przełożył dr Szczeplian Szczeniowski, prof. fizyki teoretycznej uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie. Warszawa, 1936. Trzaska, Evert i Michalski, S. A. Biblioteka wiedzy, tom 18, str. VI + 309 + 76 ryc. Cena egz. brosz. zł 12,—, opr. zł 15,—.

Książka ta, składająca się z 76 rozdziałów, obejmuje całokształt fizyki, a mianowicie zagadnienia fizyki dawnej i nowej. Autor, znany zarówno ze swoich podręczników uniwersyteckich, jak i dzieł popularnych, uwzględnił przy tym teorię i doświadczenie, nie używając zaś wcale matematyki. Otóż mamy tutaj rozdziały, traktujące np. o kondensatorach, filmie dźwiękowym, telewizji, turbinach parowych, jak i rozdziały, w których autor poruszył

trudne zagadnienia teoretyczne: entropię i nieodwracalność świata atomowego itp.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że autor, przedstawiając całokształt fizyki, nie uważa zdobyczy fizyki dzisiejszej za uzupełnienie tylko fizyki klasycznej (jak to ma miejsce w podręcznikach szkolnych), ale traktuje je zupełnie równorzędnie ze zdobyczami fizyki dawniejszej, oraz że stale zwraca uwagę na techniczne zastosowania fizyki. Oprócz tego zaletą tej książki jest jasny, przystępny i poprawny wykład. Nadaje się ona znakomicie do bibliotek nauczycielskich.

Dr Andrzej Łastowiecki.

E. N. da C. A n d r a d e, D. Sc., Ph. D., profesor fizyki uniw. w Londynie: **Maszyny**. Przełożył inż. M. Kozłowski. Warszawa, 1936. Nakładem „Mathesis Polskiej“. Narzędzia ludzkiej potęgi, tom 1, str. XII + 264 + 75 ryc. + 35 tabl. Cena egz. opr. zł 12,—.

Nową serię książek popularno-naukowych pt. „Narzędzia ludzkiej potęgi“ zapoczątkowała ruchliwa „Mathesis Polska“ szczęśliwie tłumaczeniem książki znanego fizyka angielskiego, który umieścił w niej swoje wykłady gwiazdkowe w „Royal Institution“. W 6 rozdziałach tej, w sposób przystępny i dowcipny napisanej książki, znajdujemy szczegółowe omówienie prawa zachowania energii, tarcia (w związku z tym różnicę łożysk osiowych i czopowych), zasad termodynamiki, zasad działania maszyn parowych (pierwotnych i ulepszonych), parowozów (ich zadań, konstrukcji i typów), turbin parowych (akcyjnych, reakcyjnych i ich zastosowań do poruszania okrętów i dynamomaszyn), silników benzynowych, gazowych, ropnych i ich zastosowań (w okrętach i pociągach motorowych) oraz maszyn chłodniczych absorpcyjnych i sprężających.

Książka służyć może jako interesująca lektura uzupełniająca dla młodzieży szkolnej. Wartość jej podnoszą dobre ryciny i tablice.

Dr Andrzej Łastowiecki.

ROZRYWKI UMYŚLOWE.

Zadania geometryczne. W „Rozrywkach umysłowych“ w Przyr. i Techn. 1937 Nr. 1 podano zadanie: obliczyć przekątnię c prostokąta wpisanego w ćwiartkę koła o promieniu r , a mającego boki dłuższe dwa razy większe od krótszych. Podana tam odpowiedź brzmi: $c = r$.

Istnieją jednak 4 takie prostokąty, i nie w każdym przekątnia jest równa promieniowi koła. Dwa z nich są to prostokąty o dwu bokach leżących na skrajnych promieniach ćwiartki; są one przedstawione na ryc. 1 (prostokąty $O1$ i $O2$). U tych obu jest $c = r$. Pozostałe dwa, przedstawione na ryc. 2 (prostokąty $A1$ i $B2$), są również wpisane w daną ćwiartkę, gdyż wszystkie ich wierzchołki leżą na jej konturze. Przekątnię tego, którego dłuższe boki leżą równolegle do dwusiecznej OD kąta środkowego ćwiartki, nazwijmy c_1 ; przekątnię drugiego nazwijmy c_2 . Długości boków równoległych do tej dwusiecznej nazwijmy w pierwszym a_1 , w drugim a_2 ; a długości boków prostopadłych do niej nazwijmy odpowiednio b_1 i b_2 . Jest więc $a_1 = 2b_1$, zaś

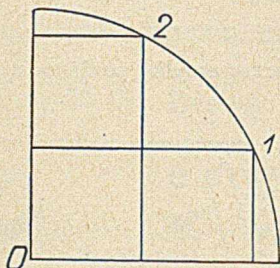
$b_2 = 2a_2$. Otóż, można wyrachować (dowód dla oszczędzenia miejsca pomijamy), że

$$c_1 = r \cdot \sqrt{\frac{10}{13}},$$

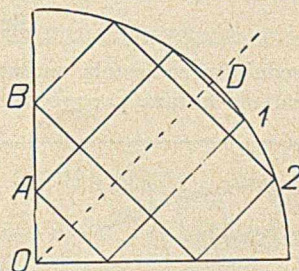
zaś

$$c_2 = r.$$

U w a g a. Jeśli się ma na myśli tylko takie w ćwiartkę koła wpisane prostokąty, których dwa boki leżą na promieniach skrajnych ćwiartki, tj. których jeden tylko wierzchołek leży na łuku, to przekątnia będzie zawsze równa promieniowi koła, niezależnie od stosunku długości boków. Wprowadzony



Ryc. 1.



Ryc. 2.

w Przyr. i Techn. warunek $a = 2b$ jest zatem nieistotny. Natomiast u takiego w ćwiartkę wpisanego prostokąta, którego boki leżą ukośnie względem skrajnych promieni ćwiartki (muszą w takim razie być równoległe i prostopadłe do dwusiecznej), długość c przekątni jest zależna od stosunku boków. Jeśli stosunek równoległego do dwusiecznej boku do boku prostopadłego jest m , to

$$c^2 = \frac{2m^2 + 2}{2m^2 + 2m + 1} \cdot r^2.$$

Dla $m = 2$ otrzymujemy $c^2 = \frac{10}{13} r^2$; dla $m = \frac{1}{2}$ wypada $c^2 = r^2$. Gdy m przebiega od 0 do ∞ , $\frac{c^2}{r^2}$ przebiega od 2 (prostokąt redukuje się do cięciwy ćwiartki) do 1 (prostokąt redukuje się do promienia dwusiecznego), $\frac{c^2}{r^2}$ przechodzi przez minimum przy $m = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{5}$. Minimum $\frac{c^2}{r^2}$ jest $\frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}+2}$ L. Gr.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Missing link — po polsku oznacza brakujące ogniwo. Ten termin angielski użyty został przez Darwina do określenia wymarłych organizmów, posiadających cechy dwu obecnie żyjących grup zwierzęcych lub roślinnych, a przez to stanowiących ogniwo, łączące te grupy i wyjaśniające ich rozwój rodowy (filogenezę).

Pleistocen — inaczej dyluwium, epoka lodowa poprzedzająca czasy obecne, zwane w geologii alluwium.

Tonaż brutto — całkowita objętość statku, łącznie z maszynownią, kotłownią, pomieszczeniem dla załogi, nadbudówkami itp.

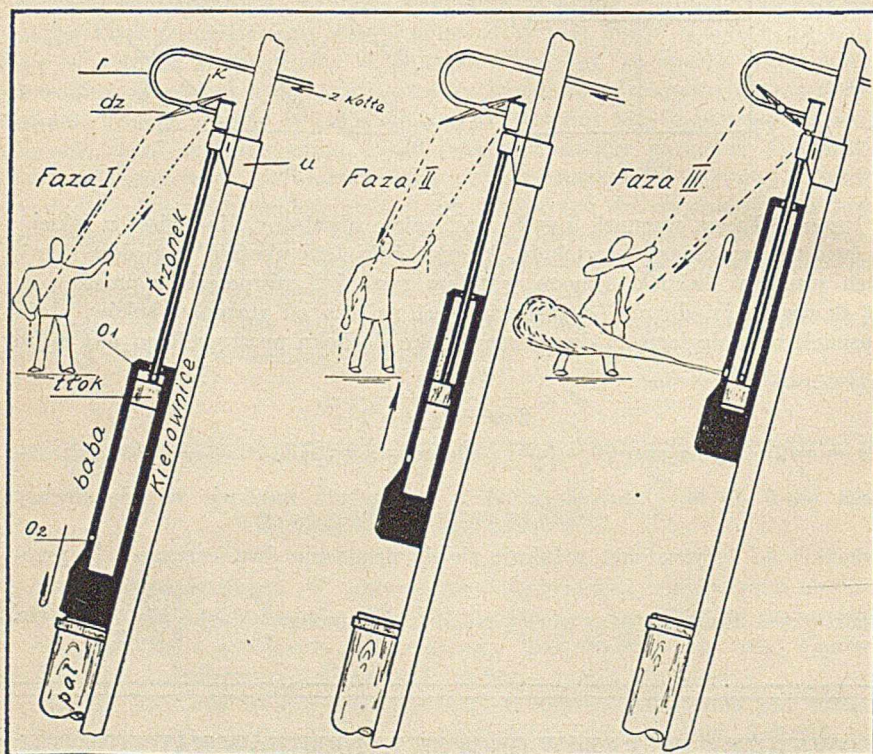
Tonaż netto — objętość tej części statku, która może być wyzyskana handlowo (składy, kabiny i salony pasażerskie).

Tona rejestrowa — (t. r.) — jednostka objętości równa 2,83 m³.

Węzeł — jednostka szybkości statku równa 1 mili morskiej na godzinę (około 1,855 km/godz.).

Errata.

W poprzednim nrze została opuszczona przez omyłkę poniższa rycina, ilustrująca działanie kafara parowego.



Kafar parowy

r — rurka kauczukowa; *dz* — dźwignia; *k* — kurek; *O₁O₂* — otwory wlotowy i wylotowy dla pary.