ROK XIV. LISTOPAD 1935. ZESZYT 9.

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

L. K. PAWŁOWSKI, Pabjanice.

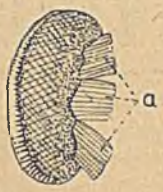
Z ŻYCIA PIJAWEK.

Pijawka lekarska *(Hirudo medicinalis)* jest dobrze znana w krajach europejskich dzięki swym zastosowaniom w lecznictwie (ryc. 1). Do dzisiejszego dnia zalecane jest przez lekarzy, obok innych zabiegów, powodujących sztuczny upływ krwi, t. zw. „przystawianie pijawek" w wypadkach silnych przekrwień narządów, np. szyi, głowy i t. p. Zapewne jej stosowanie w sferach pozalekarskich (felczerzy, lecznictwo domowe) jeszcze większe ma nasilenie. W poprzedniem stuleciu leczenie było bardzo ściśle związane z aplikowaniem pijawek.

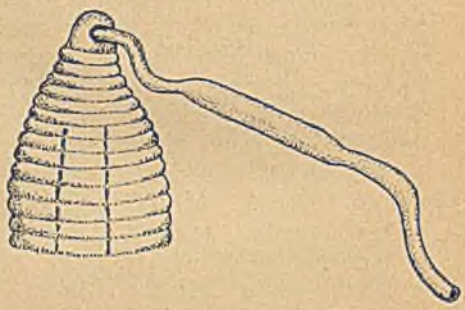
Dorosłemu człowiekowi przyczepiano jednorazowo od 4—30 egzemplarzy pijawek, dziecku rzadko ponad 6. Ssanie krwi trwa niekiedy ponad 1 godz., dojrzała pijawka pobiera tego płynu średnio 15 g, co zależnie od wielkości może przewyższać sześciokrotnie jej ciężar w stanie głodu. Młode osobniki *H. medicinalis* trawią krew od 3—5 miesięcy, okres trawienia jednorazowo pobranej krwi trwa u dojrzałych osobników blisko $1^1/_2$ roku, w ciągu tego czasu pijawka może się obchodzić zupełnie bez pokarmu. Znaczną liczbę krwi może pijawka pobrać dzięki specjalnym wypuklinom żołądka (ryc. 2), wydatnie zwiększającym pojemność organu, który autorowie uważają za rodzaj rezerwoaru, przechowującego krew; właściwe trawienie odbywa się w stosunkowo krótkiem jelicie. Gruczoły ślinowe pijawki wydzielają specjalną substancję, t. zw. h i r u d i n ę, która znosi krzepnięcie krwi podczas aktu ssania, jak również w ciągu całego okresu przebywania krwi w żołądku. Jeden zastrzyk wyciągu z pijawki powoduje nieprzerwane broczenie krwi u królika w ciągu blisko 24 godz. Przewody bardzo licznych gruczołów ślinowych przebijają trzy półkoliste twarde utwory, zaopatrzone każdy w 50 ostrych ząbków i poruszane przy pomocy mięśni (ryc. 3). Czynności szczęk przypominają działanie okrągłej piły. Pijawka przywiera silnie do ciała człowieka zapomocą przedniej przyssawki i dzięki rytmicznemu, wahadłowemu a zarazem bardzo szybkiemu przesuwaniu się szczęk powstają nacięcia skóry. Do wytworzonej w ten sposób ranki wlewa się hirudina z gruczołów ślinowych; wzmaga to upływ krwi, wzdłuż pijawki przebiega fala skurczów i rozkurczów, organizm jej działa jak pompa ssąca, napełniając żołądek wraz z kieszonkami pokarmem.

Ryc. 1. *Hirudo medicinalis*. Strona grzbietowa. Powiększona (orygin.).

Ryc. 2. Przewód pokarmowy *Haementeria officinalis*. Schemat (wg. Caballero, nieco zmienione).



Ryc. 3. Pojedyńcza szczęka *Hirudo medicinalis*. Na łukowato wygiętej krawędzi widoczne ząbki, po przeciwległej stronie mięśnie. *a* — mięśnie znacznie powiększ.
(Ze Scriban'a i Autrum'a).



Ryc. 4. Przód ciała *Glossiphonia complanata*. od strony brzusznej. Ryjek wyrzucony wraz z pochwą ryjkową. Powiększony ok. 15 razy (orygin.).

Przecięcie pijawki w środkowej okolicy ciała (t. zw. bdellotomja) podczas aktu ssania nie przerywa procesu odżywiania się zwierzęcia i wpływa na zwiększenie ilości pobranej krwi, która wycieka przez otwór powstały w ciele pijawki. Tak uszkodzone zwierzę nie nadaje się już do powtórnego użycia, gdyż pijawki w przeciwieństwie do innych pierścienic (np. skąposzczetów) wykazują bardzo słabe zdolności regeneracyjne; co najwyżej występują u nich t. zw. procesy reparacyjne. Niekiedy po przecięciu pijawki w tylnej okolicy ciała następuje zrost tkanek, otwór spowodowany bdellotomją zasklepia się, niemniej po pewnym czasie od zagojenia się rany występuje stopniowa degeneracja tylnych segmentów ciała, organizm redukuje się do kilku przednich metamerów — wkońcu następuje śmierć zwierzęcia.

W wielu krajach, w których *Hirudo medicinalis* nie występuje, używane bywają w lecznictwie inne pijawki, np. w Indjach *Limnatis granulosa*, sprowadzona do Londynu w 1914 r., gdyż wówczas zabrakło tam właściwej pijawki lekarskiej. Meksykanie posługują się

Haementeria officinalis. Jest to mniejsza pijawka od naszej *H. medicinalis* i posiada zupełnie inaczej zbudowane narządy do pobierania krwi. Na ryc. 4-ej przedstawiony jest ryjek u *Glossiphonia complanata*, który podobnie jak u *H. officinalis* służy do przebicia skóry oraz pobierania krwi.

Pijawki nietylko budzą ciekawość z racji swego zastosowania w lecznictwie, spowodowanego ich hemofagją, ale również dzięki temu, że stają się one niekiedy groźnemi wrogami innych istot, a nawet człowieka. Dość powiedzieć, że wykryta w Egipcie przez naturalistę S a v i g n y'e g o, uczestnika wyprawy wojennej Napoleona, *Limnatis nilotica* prześladowała żołnierzy, wpełzając śpiącym do nosa lub jamy ustnej. Tenże gatunek podobnie jak i nasza pijawka końska *(Haemopis sanguisuga)* atakuje zwierzęta domowe, wkraczając naprzykład podczas wodopoju w ich nozdrza lub do jamy gębowej, gdzie przyczepia się do dziąseł między zębami. W Indjach i na Cejlonie pijawki z rodzaju *Haemadipsa* (np. *zeylanica*) żyją przyczepione do roślin w powietrzu nasyconem parą wodną. Ukąszenie tych pijawek, rzucających się na pasące się bydło i człowieka, często połączone jest ze słabszem lub silniejszem zakażeniem, co wkońcu może się stać powodem nieprędko gojącego się ropienia. Jadowitą jest wielka pijawka do 190 mm długa i 100 mm szeroka z południowej Ameryki, a mianowicie *Haementeria ghiliani*.

Ryc. 5. *Theromyzon tessellata*. Strona brzuszna ciała. Jaja w „komorze lęgowej". Powiększ. 2 razy (orygin.).

U nas atakuje człowieka oprócz pijawki lekarskiej *Haemopis sanguisuga*, która może przeciąć swemi tępemi ząbkami szczękowemi błony śluzowe (np. nosa) lub skórę. *Haementeria costata*, pasorzytująca najczęściej na żółwiu błotnym *(Emys orbicularis)*, występuje dość często, chociaż w nielicznych egzemplarzach, w jeziorach północno-wschodniej Polski i napada człowieka, przebijając ryjkiem skórę i nasycając się krwią.

Należy również wspomnieć o ciekawem zachowaniu się pijawek w związku z rozmnażaniem. Wiele gatunków tych zwierząt o ciele zaopatrzonem w ryjek (t. zw. *Rhynchobdellae*) składa jajka do cienkościennych, przezroczystych, kulistych torebek i przyczepia je do brzusznej strony ciała (ryc. 5) lub do podłoża. W ostatnim wypadku pijawka po umieszczeniu jaj na powierzchni jakiegoś podwodnego przedmiotu przykrywa je swem ciałem podczas całego okresu rozwoju potomnych osobników.

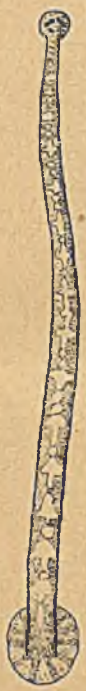
Ryc. 6. Kokon *Herpobdella octooculata*. Na krańcach kokonu widoczne dwa niewielkie czopki. Widok zgóry. Powiększony około 4 razy (wg. J o h a n s s o n'a).

Ryc. 7. Kokon *Herpobdella octooculata*. Widok boczny. Powiększony około 4 razy (orygin.).

Młode, niekiedy jak np. u *Theromyzon tesselata* w liczbie około 250 sztuk, po wykształceniu się przyssawek przyczepiają się do brzusznej strony ciała pielęgniarza. W ten sposób pijawka dojrzała chroni jajeczka lub swe potomstwo od zagłady i dostarcza mu wody nasyconej większą ilością tlenu przez wykonywanie falistych ruchów oddechowych. Młode pijawki zaczynają wolny tryb życia dopiero po całkowitem zużyciu ciał białkowych, które od chwili wykłucia się z jaj znajdowały się w postaci zielono-żółtych kuleczek białka w ich przewodzie pokarmowym.

Pijawki, nacinające skórę napastowanych zwierząt zapomocą szczęk, t. zw. *Gnathobdellae* oraz z pośród rhynchobdellidów gatunki z rodziny *Ichthyobdellidae* (np. nasza pospolita *Piscicola geometra*) nie opiekują

Ryc. 8. Tworzenie się kokonu w *H. octooculata*. Osłony powstającego kokonu otaczają ciało zwierzęcia w okolicy siodełka. *a* — kokon. Nieco powiększony (wg. Fermond'a).



Ryc, 9. Pijawka rybna *(Piscicola geometra)*. Powiększ. ok. 4 razy (wg. Doflein'a).

Ryc. 10. *Trypanoplasma cyprini* z krwi ryby. Powiększona ok. 1350 razy (wg. Doflein'a).

Ryc. 11. *T. cypr.* z przewodu pokarmowego pijawki *Hemiclepsis marginata*. Powiększ. około 1000 razy (wg. Martin'a z Doflein'a).

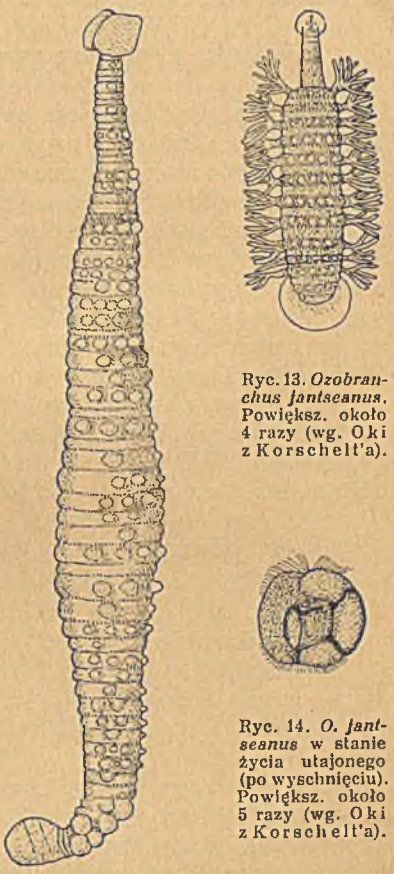
się swem potomstwem, umieszczając jaja wraz z zapasową substancją białkowatą w kokonach. W porze letniej nietrudno jest odszukać na podwodnych roślinach i przedmiotach kokony jednej z najpospolitszych krajowych pijawek, *Herpobdella octooculata*. Są to niewielkie spłaszczone utwory (ryc. 6 i 7) kształtu eliptycznego. Stwardniałe, chitynowate osłony kokonu, jedna w postaci płaskiej tarczki, przylegającej do podłoża, druga wypukła — tworzą rodzaj komory, wewnątrz której znajdują się jajka, otoczone substancją białkową. Młode pijawki w liczbie kilku sztuk żywią się białkiem zapasowem, by wreszcie po dostatecznem wykształceniu oderwać dwa zaokrąglone czopki (patrz ryciny) i wydostać się z kokonu. Pigment pojawia się stopniowo dopiero teraz,

warunkując niekiedy piękne, wzorzyste ubarwienie pijawek. Na ryc. 8-ej przedstawiony jest sposób formowania się kokonu, tworzącego się z wydzieliny licznych gruczołów t. zw. siodełka (clitellum), które w porze rozrodu ulega u pijawek, podobnie jak u skąposzczetów, zwykle znacznemu poszerzeniu. Osłony kokonu obejmują spłaszczonym pierścieniem ciało pijawki, która po złożeniu jaj i wydzieleniu białka zapasowego uwalnia się od tego utworu przez wykonywanie mniej lub więcej gwałtownych falistych ruchów. Kiedy ciało zwierzęcia wysunie się z kokonu, wydzielina gruczołowa zakleja pozostałe szczeliny, zastygając w wodzie w twardą substancję.

Pijawki ułatwiają przenoszenie różnych pasorzytów, np. przywr lub piarwotniaków pasorzytniczych.

Piscicola geometra (ryc. 9), często trafiająca się na rybach karpiowatych *(Cyprinidae)*, również nabywanych w składach rybnych, odżywia się krwią tych kręgowców, przenosząc z jednych ryb na drugie pierwotniaka *Trypanoplasma cyprini* (ryc. 10 i 11). Wiciowiec ten prawdopodobnie silniej rozmnaża się we krwi słabo odżywionych lub chorych ryb, powodując ich śmierć. Sama pijawka niezależnie od swej roli przenosiciela pasorzytów może przy masowem rozmnażaniu wywoływać szkody w rybostanie, tem bardziej, że zranione i krwawiące miejsca łatwiej mogą ulec zakażeniu przez bakterje.

U pijawek jako pasorzytów zewnętrznych bardzo silnie wykształcone są liczne utwory skórne w postaci brodaweczkowatych sensilli dotykowych, co w formie szczególnie charakterystycznej przejawia się u *Pontobdella muricata* (ryc. 12), pasorzyta zewnętrznego ryb morskich (np. płaszczek).



Ryc. 13. *Ozobranchus jantseanus*. Powiększ. około 4 razy (wg. Oki z Korschelt'a).

Ryc. 14. *O. jantseanus* w stanie życia utajonego (po wyschnięciu). Powiększ. około 5 razy (wg. Oki z Korschelt'a).

Ryc. 12. *Pontobdella muricata*. Wielkość naturalna (orygin., na podstawie preparatu Zakł. Zool. Uniw. J. P. w Warszawie).

Zwykle pod środowiskiem życia pijawek rozumiemy środowisko wodne, okazuje się jednak, że wiele gatunków znajduje wystarczające warunki w wilgotnej ziemi pobrzeży jeziornych, rzecznych i t. p. Jedna z pijawek *(Ozobranchus jantseanus)*, jak to udowodnił doskonały japoński znawca tej grupy Asajiro Oka, po wyjęciu z wody zwija się i kurczy, przyjmując kształt zbliżony do kulistego. Wówczas

zwierzę może zupełnie utracić wodę i przejść w stan anabiozy czyli życia utajonego, aby po przeniesieniu do wody powrócić do normalnych funkcyj życiowych. U tego samego osobnika można kilkakrotnie wywołać stan spoczynkowy.

Dr. med. ST. KARASIŃSKI, Kraków.

O SPOSOBACH WALKI SPOŁECZNEJ Z GRUŹLICĄ.

Walka z gruźlicą jest zagadnieniem społecznem tak poważnem i trudnem, że dla ludzi usposobionych pesymistycznie może nawet wydawać się ono nierozwiązalnem. Gruźlica bowiem jest bardzo rozpowszechniona wśród wszystkich warstw społecznych bez wyjątku, a śmiertelność z powodu tej choroby jest większa, niż śmiertelność z powodu raka. Ofiarą gruźlicy padają najczęściej ludzie w sile wieku, w okresie najbardziej wydatnej pracy, co staje się niepowetowaną szkodą dla społeczeństwa. Rejestr tej klęski niestety nie zamyka się jednak tylko na zmarłych z gruźlicy. Parokrotnie wyższa cyfra przewlekle, wieloletnio chorych na gruźlicę a wskutek tego niezdolnych do pełnowartościowej pracy, również przynosi społeczeństwu dotkliwy uszczerbek.

Polska, obok Węgier, Czechosłowacji i Francji, należy do krajów o największej śmiertelności z gruźlicy. Ilustruje to poniższa tablica, zestawiona na podstawie obliczeń z lat 1929—30.

Zgony z gruźlicy na 10 tysięcy mieszkańców:

Węgry	19,0	Włochy	8,7
Polska	17,7	Anglja	7,9
Czechosłowacja	16,1	Niemcy	7,3
Austrja	15,9	Belgja	6,7
Francja	14,1	Holandja	6,4
Szwecja	13,1	Stany Zjedn.	3,9

Najczęstszą przyczyną choroby jest zakażanie się bezpośrednie od chorych na otwartą gruźlicę, którzy przy kaszlu wykrztuszają plwocinę lub kropelki śliny, zawierające zarazki; zakażenie może również nastąpić od chorych na gruźlicę zwierząt domowych, spożycie zakażonych pokarmów (mleko od chorych krów, mięso) i t. p. Mniejsze stosunkowo znaczenie dla powstania choroby ma t. zw. obciążenie dziedziczne, co sprawia, że nawet ludzie ze skłonnością do gruźlicy mogą zachować zdrowie, jeśli nie będą narażeni na ponawiające się zakażenie z zewnątrz. Zakażeniu sprzyjają złe warunki bytu, a zatem ciasne, przeludnione, wilgotne i niesłoneczne mieszkania, złe odżywianie, nieregularny tryb życia oraz ciężka praca fizyczna, zwłaszcza w atmosferze pełnej pyłu.

Dla osób nieświadomych rozmiarów klęski społecznej, jaką stanowi ta zdradliwa i podstępna choroba, zagadnienie całe jest obce, dalekie

a nawet cokolwiek nieprzyjemne, o którem naogół niechętnie się myśli, tak samo zresztą, jak niechętnie myśli się o badaniu lekarskiem w przypadkach podejrzanych o gruźlicę i jak skrzętnie zaciera się każdy ślad tej choroby w najbliższem otoczeniu. Przyczyną tego postępowania może być albo całkowita nieświadomość a stąd niedocenianie niebezpieczeństwa albo przeciwnie zabobonny lęk przed chorobą, oparty na głęboko jeszcze zakorzenionym przesądzie o nieuleczalności gruźlicy.

Ten nastrój lęku przed chorobą zupełnie jest nie na miejscu, gdyż gruźlica jest uleczalna, jeśli leczenie podejmie się w porę, powtóre, chorzy na gruźlicę nie są dla otoczenia niebezpieczni, jeśli i oni i otoczenie zachowają pewne niezbędne środki ostrożności. To też metoda straszenia słuchaczów, stosowana niekiedy przez popularnych prelegentów, nie-lekarzy, nigdy nie prowadzi do celu. Z działalności propagandowej należałoby zatem wyrzucić wszelkie pokazy płuc zżartych chorobą i t. p. preparatów, zostawiając ich oglądanie lekarzom czy też studentom medycyny. Walka z gruźlicą prowadzona pod tym kątem widzenia łatwo mogłaby się bowiem przeistoczyć w walkę z człowiekiem chorym na gruźlicę, czego musi się za wszelką cenę uniknąć. Jednostki chorej nie zwalcza się, ale ma się ją wesprzeć, ma się jej pomóc. Nie można jej zatem napiętnować, nie można jej usuwać poza nawias społeczeństwa. Od taktu lekarzy oraz od dobrej organizacji poradni przeciwgruźliczych zależy, aby uniknąć takich pożałowania godnych wypadków, które mogłyby się oczywiście stać przyczyną wielkiej udręki dla chorych. Wiele zależy również w tym względzie od kultury i wychowania społeczeństwa i od jego znajomości spraw zdrowotnych.

Nie ulega wątpliwości, że gruźlica, jako choroba społeczna, może być zwalczona, jeśli działalność przeciwgruźlicza będzie planowa i stanowcza a rzetelne współdziałanie społeczeństwa zapewnione. Plan walki jest jasny i prosty: chorzy na gruźlicę powinni otrzymać niezbędną i skuteczną pomoc lekarską, ich rodziny zabezpieczenie materjalne przez czas niezdolności do pracy swoich żywicieli, społeczeństwo zaś powinno być chronione od zetknięcia się z chorymi prątkującymi. Przeprowadzenie tego planu natrafia wciąż jeszcze na wielkie trudności, głównie natury finansowej i urasta wskutek tego do rozmiarów jednego z najpoważniejszych problemów społecznych doby współczesnej. W szczególności sprawa leczenia oraz odosobnienia chorych niezamożnych nie jest jeszcze zupełnie rozwiązana; gdyby można było w całej pełni przeprowadzić zasadę odosobnienia chorych, siejących zarazki, to opanowanie choroby byłoby prędzej możliwe.

Trudnościom tym nie może zaradzić samo państwo, wespół z niem działać muszą, i to w ścisłem wzajemnem porozumieniu, samorządy, organizacje ubezpieczeń społecznych i inne organizacje społeczne, jak towarzystwa przeciwgruźlicze, towarzystwa higjeniczne, Czerwony Krzyż i t. p. We wszystkich zresztą krajach akcja przeciwgruźlicza ma przedewszystkiem charakter szerokiej działalności społecznej.

Pracę zapobiegawczą prowadzą poradnie przeciwgruźlicze pod egidą Polskiego Związku Przeciwgruźliczego i zrzeszonych w nim towarzystw.

W Polsce jest już około 350 poradni, gdy w 1920 r. było ich tylko 30, postęp organizacyjny jest więc widoczny, daleko jest jeszcze jednak do pokrycia kraju siecią poradni przeciwgruźliczych w ilości, odpowiadającej zaludnieniu Polski.

Zadaniem poradni jest otoczenie opieką lekarską i higjeniczną chorych na gruźlicę, na przydzielonym terenie działania. Poradnie udzielają porad lekarskich chorym i ich rodzinom bezpłatnie, co ułatwia korzystanie z nich nawet najuboższym. Poradnie dążą do możliwie wczesnego rozpoznawania choroby i wykrywając środowiska gruźlicze drogą wywiadów społecznych, odbywanych przez pielęgniarki, zapobiegają szerzeniu się choroby, kierują bowiem chorych do zakładów leczniczych i zapobiegawczych. Poradnie zaznajamiają również ludność z zasadami higjeny osobistej i zbiorowej. Ponieważ liczba szpitali i sanatorjów dla gruźliczych nie jest wystarczająca, przeto tam, gdzie na to warunki pozwalają, poradnie stosują również leczenie chorych, szczególniej leczenie odmowe.

Leczenie odmą jest uważane obecnie za najbardziej skuteczny środek w walce z gruźlicą. Wedle danych statystycznych około $^2/_3$ chorych na gruźlicę nadaje się do leczenia odmą piersiową. Stosowanie odmy ma przytem obok wartości leczniczej wielkie znaczenie zapobiegawcze, gdyż po zastosowaniu odmy chorzy na rozpadową gruźlicę przeważnie przestają prątkować, a przez to samo przestają być groźni dla otoczenia. Leczenie odmą jest przytem stosunkowo łatwo dostępne i tanie.

W całej działalności zapobiegawczej wysuwa się siłą faktu na plan pierwszy sprawa ochrony przed gruźlicą dzieci i młodzieży. Ustrój dziecka jest bowiem bardzo wrażliwy na zakażenie, z którem zresztą najczęściej styka się po raz pierwszy właśnie w dzieciństwie a nawet w niemowlęctwie; przytem, im wiek dziecka zakażonego jest młodszy, tem przebieg gruźlicy może być bardziej złośliwy. Szczególnie zaś niekorzystnie działają dalsze, ponawiające się zakażenia wskutek stałego przebywania w otoczeniu osób chorych. Dlatego też wczesne wykrywanie dorosłych prątkujących i oddzielanie od nich na pewien choćby czas niemowląt i dzieci, może położyć tamę dalszemu rozprzestrzenianiu się choroby. Dzieci chore na gruźlicę powinny być również możliwie jak najwcześniej wykryte i poddane leczeniu.

Odporność dzieci i młodzieży trzeba wzmacniać przez zapewnienie im dobrych warunków odżywiania, staranną opiekę higjeniczno-lekarską w szkole i w domu, rozumne hartowanie oraz chociażby okresowy pobyt w dobrych warunkach klimatycznych. Do tego celu służą półkolonje i kolonje wakacyjne, półsanatorja, szkoły leśne i t. p.

Środków wzmacniających odporność nie można jednak stosować na ślepo, bez wskazówek lekarza. Spostrzegano już bowiem wiele szkód dla zdrowia powstałych w następstwie nieostrożnego, zbyt długiego naświetlania słońcem czy lampą kwarcową, wskutek wyczerpujących ćwiczeń fizycznych, dalej wskutek zbyt nagłego przeniesienia chorych z nizin w góry, wskutek zbyt energicznego leżakowania, i t. p.

Pamiętać również należy i o tem, że odporność dzieci i młodzieży

wobec gruźlicy może się obniżać z powodu różnych przebywanych chorób, zwłaszcza odry, kokluszu, oraz często powtarzającej się grypy. Odporność młodzieży wobec gruźlicy zmniejsza się także w okresie dojrzewania; zmęczenie pracą umysłową jest również czynnikiem, działającym ujemnie na ustrój i obniżającym odporność wobec wszelkich chorób zakaźnych.

W społecznej akcji zwalczania gruźlicy wśród dzieci przybył ostatnimi laty sposób nowy, budzący duże zainteresowanie, który w przyszłości będzie, być może, mieć jeszcze doniosłe znaczenie zapobiegawcze, a mianowicie szczepienia metodą Calmette'a, mające na celu uodpornianie ludzi przeciwko gruźlicy. Szczepionka B. C. G., nazwana tak od badaczów francuskich (Billié, Calmette i Guerin), którzy ją przygotowali, składa się z prątków, pozbawionych całkowicie własności chorobotwórczych, zdolnych jednakowoż uodpornić szczepiony ustrój przeciwko złośliwym prątkom gruźlicy. Szczepienie tą szczepionką jest zatem zupełnie nieszkodliwe i nie powoduje żadnych zaburzeń w ustroju szczepionym. Dotychczasowe spostrzeżenia, poczynione w Polsce od r. 1926, przemawiają z dużem prawdopodobieństwem za skutecznością szczepień B. C. G. Szczepić należy noworodki w pierwszych dniach życia, szczególnie zaś noworodki, pochodzące z otoczenia osób, chorych na gruźlicę otwartą. Szczepionkę podaje się doustnie, z pokarmem, po szczepieniu wymagana jest co najmniej 4-tygodniowa izolacja szczepionych noworodków. Szczepienia odbywają się bezpłatnie, są więc łatwo dostępne dla najszerszych warstw ludności. Akcją szczepień kieruje Komitet, powołany przez Polski Związek Przeciwgruźliczy w Warszawie.

Wspomniane wyżej poradnie przeciwgruźlicze mogą wiele uczynić dla zdrowia ludności, ale jednak nie są one w stanie wykryć wszystkich przypadków gruźlicy, wiadomo bowiem, że przebieg początkowy tej choroby może być utajony i może ona niczem nie zwracać uwagi ani chorego ani jego otoczenia. Może nie być kaszlu, gorączki, utraty wagi i złego wyglądu; chorzy tacy mogą jeszcze przez jakiś czas wydatnie pracować, odbywać służbę wojskową, uprawiać nawet ćwiczenia fizyczne i sporty. Taki bezobjawowy okres gruźlicy, w którym dotknięci chorobą uważają się za zupełnie zdrowych a mogą być już zakaźni dla otoczenia, trwa zazwyczaj 1 do 2 a nawet do 3 lat. Wykrycie gruźlicy w tym okresie początkowym może być nawet dla wprawnego lekarza rzeczą trudną, jeśli nie przeprowadzi prześwietlenia płuc promieniami Roentgena, jedynie bowiem badanie roentgenologiczne może wówczas sprawę rozstrzygnąć. To też taką niezawodną drogą, prowadzącą do wczesnego wykrycia chorych gruźliczych, są badania, prowadzone wśród osób pozornie zdrowych, w całych dużych zbiorowiskach ludzkich, stąd zwane badaniami zbiorowemi albo masowemi, a polegające na prześwietlaniu promieniami Roentgena wszystkich badanych.

Posługiwanie się tą drugą, obok poradni, metodą pracy pozwala o kilka lat wcześniej wykrywać czynne zmiany gruźlicze płuc i przez

wczesne podjęcie leczenia może chorym zapewnić ratunek. Badania zbiorowe są również użyteczne pod względem zapobiegawczym, gdyż chorzy, objaśnieni o swoim stanie, będą mogli unikać roznoszenia zakażenia.

Takie badania zbiorowe podjęto już przed kilku laty zagranicą, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych i w Niemczech, i to głównie wśród młodzieży szkolnej i uniwersyteckiej. W Polsce prowadzi się je wśród kandydatów do studjów uniwersyteckich już we wszystkich naszych wyższych uczelniach. Mają one szczególnie doniosłe znaczenie właśnie w okresie między 18 a 25 rokiem życia, gdyż w tym wieku wzrasta liczba zapadających na gruźlicę, a i śmiertelność z tej choroby wydatnie się w tym czasie zwiększa.

W wyniku przeprowadzanych badań nie zezwala się na wpis do uczelni tylko i wyłącznie w ciężkich, posuniętych przypadkach gruźlicy, bo przecie w grę wchodzi nietylko niebezpieczeństwo zakażenia zdrowego otoczenia chorych, ale i dobro samych chorych, których nie można narażać na duży trud pracy w uczelni, trud zupełnie przytem bezużyteczny. Kandydatom takim zaleca się leczenie, a nawet w miarę możności przeprowadza się je w zakładach uniwersyteckich. Po przeprowadzeniu leczenia, można niejednokrotnie, gdy poprawa się już zaznaczy, pozwolić chorym takim na wpis i umożliwić podjęcie studjów.

Liczba nieprzyjętych na studja z powodu choroby jest nieznaczna, waha się ona bowiem w różnych środowiskach akademickich od 0,5 do 1,5% ogólnej ilości badanych. Wiele cenniejszem osiągnięciem badań jest objęcie w stałą obserwację lekarską znacznej liczby studentów, zagrożonych gruźlicą. Badania zbiorowe dają ponadto sposobność wejrzenia w rzeczywisty stan zdrowotności młodzieży akademickiej, jej warunki odżywiania i warunki mieszkaniowe, co dla całokształtu spraw opieki nad młodzieżą akademiską stanowić może bogaty materjał informacyjny. Wielką również posiada wartość okoliczność, że przy badaniach można studentom doradzić wybór rodzaju studjów, bardziej odpowiadających stanowi ich zdrowia.

Że działalność opisaną wyżej rozpoczęto od młodzieży akademickiej, to tłumaczy się samo przez się, młodzież bowiem najbardziej narażona jest na niebezpieczeństwo chorób, a stanowi ona najcenniejsze dobro narodu. Tę samą miarę starania i troskliwości należałoby jednak zastosować i do młodzieży w szkołach niższych i średnich, nie ulega bowiem wątpliwości, że właściwe postawienie sprawy walki z gruźlicą w okresie rozwoju i dorastania młodzieży, a zatem w szkolnictwie przeduniwersyteckiem, pozwoli uzyskać w przyszłości bardziej korzystne wyniki w całej akcji zapobiegawczej i leczniczej wśród ogółu naszej młodzieży. Na tem się jednak sprawa nie kończy. W bezpośrednim bowiem związku z nią trzebaby wprowadzić badania zbiorowe szczególniej wśród nauczycieli i kandydatów do zawodu nauczycielskiego, dalej wśród ochroniarek i pracowników służby zdrowia.

Ze stanowiska użyteczności społecznej badań zbiorowych wiele przemawia również za tem, aby w Polsce wprowadzić je w wojsku i w organizacjach przysposobienia wojskowego, w dużych skupieniach robotni-

czych i wogóle we wszystkich środowiskach społecznych, złożonych z osób stojących w służbie publicznej, a przeto znajdujących się w stałem i częstem zetknięciu z szerokiem otoczeniem.

Przy dobrej woli wszystkich czynników społecznych do tego powołanych, działalność przeciwgruźlicza w Polsce, której kierunki pokrótce w powyższym artykule omówiono, wzmocni się i upowszechni, a wówczas przyniesie ona całemu społeczeństwu pożytek, gruntując jego zdrowie i siłę.

JÓZEF SZPILECKI, Lwów.

O KILKU RODZAJACH EFEKTU FOTOELEKTRYCZNEGO.

Coraz większe rozpowszechnianie się komórek fotoelektrycznych czyto w telewizji, czy w filmie dźwiękowym, czy w różnych urządzeniach rejestrujących, alarmujących i t. d., nasuwa często pytanie, na jakiej zasadzie działają te komórki.

Otóż istnieje kilka takich zjawisk, które mogą być wykorzystane, do otrzymania przez naświetlenie prądu elektrycznego, czyli do zamiany energji świetlnej na energję elektryczną.

Najbardziej rozpowszechnione są w technice komórki, oparte na t. zw. zewnętrznym efekcie fotoelektrycznym, odkrytym 1888 przez Hallwachsa. Efekt ten jest też najlepiej zbadany. Wyprowadzono dla niego szereg zależności ilościowych, z których najważniejszy jest wzór Einsteina, tłumaczący tajemnicę efektu, oraz szereg praw jakościowych, uzyskanych eksperymentalnie, a wyzyskanych przy budowie komórek i dostarczających szczegółów, dotyczących tego zjawiska.

Mniej rozpowszechnione są komórki, zbudowane na zasadzie t. zw. wewnętrznego efektu fotoelektrycznego. Efekt ten, wykryty w r. 1921 przez Guddena i Pohla, przedstawia się o wiele bardziej skomplikowanie i nie jest jeszcze całkowicie zbadany.

Wreszcie trzeci typ komórek, gdzie dla celów fotoelektrycznych wykorzystane są suche prostowniki stykowe. Są one stosunkowo najmniej zbadane i są przedmiotem badań lat ostatnich.

Postaramy się pokrótce naszkicować, na czem polega każdy z wymienionych trzech rodzajów zjawisk fotoelektrycznych.

Najprostsze urządzenie do wykazania efektu fotoelektrycznego składa się z płytki metalowej, naładowanej ujemną elektrycznością, co wykazuje połączony z nią elektrometr rozchyleniem listków. Gdy płytkę taką naświetlamy, traci ona swój ładunek ujemny, listki elektroskopu opadają.[1] Płytka, naładowana dodatnio, naświetlana nie wykazałaby straty ładunku. Oczywiście, nie jest sprawą obojętną, jaki metal naświetlamy. Jedne metale wykazują bowiem ten efekt w stopniu większym, niż inne. Najbardziej znane metale, których zastosowanie jest

bardzo powszechne przy sporządzaniu fotokomórek, należą do dwu grup układu perjodycznego, t. zn. metali alkalicznych i metali ziem alkalicznych. Do pierwszych należą: lit, sód, potas, rubid, cez, do drugich: wapń, stront, bar. Nie są to zresztą jedyne metale. Efekt ten wykazują również takie metale, jak platyna, srebro, złoto i i.

Efekt ten jest również zależny od użytej barwy światła czyli długości fali. Im krótsze weźmiemy promieniowanie, t. zn. im bardziej zbliżamy się ku fioletowi i nadfioletowi, tem działanie promieniowania jest energiczniejsze. Okazuje się przytem, że efekt zaczyna się od pewnej długości fali, zwanej graniczną, i powyżej niej nie może istnieć, chyba że przeprowadzilibyśmy na powierzchni danego metalu pewne zmiany, uczulając w ten sposób powierzchnię także na dłuższe fale świetlne. Wspomniemy o tem niżej.

A teraz jak wygląda w zasadzie swej najprostsza fotokomórka, oparta na zewnętrznym efekcie. Jest to bańka, najczęściej szklana, z okienkiem szklanem lub kwarcowem, dla wpuszczenia światła do wnętrza. Użycie takiego lub innego okienka zależne jest od tego, z jakiem promieniowaniem mamy do czynienia. Wiemy bowiem, że każde ciało absorbuje część przechodzącego przez nie promieniowania. Z ciągłego więc, przypuśćmy, widma promieni najrozmaitszej długości nie przepuszcza pewnych długości. Szkło na przykład nie przepuszcza nadfioletu. Jeżeli więc chcemy rozszerzyć zastosowanie komórki do tego zakresu, musimy używać odpowiednich materjałów, któreby nie pochłonęły promieniowania, zanim dojdzie ono do wnętrza komórki.

Wnętrze bańki szklanej może być albo bardzo dokładnie opróżnione z powietrza — mamy wtedy do czynienia z komórką próżniową — albo też wypełnione pewną drobną na ogół ilością gazu, najczęściej szlachetnego, np. argonu, neonu lub helu, pod ściśle określonem ciśnieniem. Gaz ten służy do otrzymania wzmocnienia słabych prądów fotoelektrycznych, jak to niżej przedstawimy.

We wnętrzu znajdują się dwie elektrody: katoda i anoda; pierwszą łączymy z biegunem ujemnym baterji, drugą z biegunem dodatnim i stąd ich nazwa. Naświetlana jest katoda; to też ona w przewadze komórek zajmuje możliwie dużą powierzchnię, aby jak najwięcej światła mogło na nią padać.

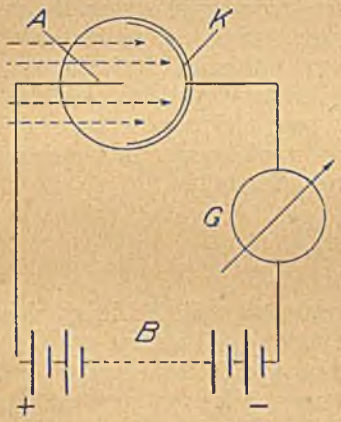
Anoda natomiast, która odgrywa tylko rolę pomocniczą, jest w kształcie pierścienia lub siatki i tak skonstruowana, by jak najmniej zasłaniała przed światłem katodę.

W przewadze komórek katoda jest warstwą metaliczną na wewnętrznej ściance bańki szklanej, wprowadzoną tam z różnemi ostrożnościami drogą specjalnych procesów, jak np. przez elektrolizę, gdzie od strony

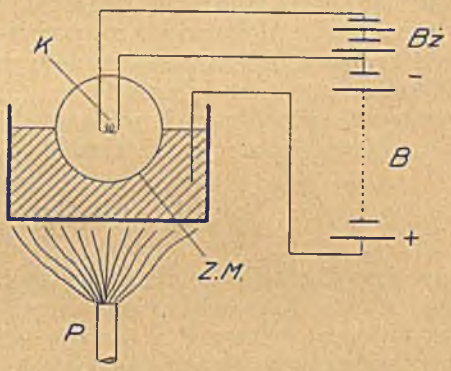
---

[1] Doświadczenie to potraktowane jest trochę schematycznie; nie uwzględniono w niem mianowicie wpływu powietrza atmosferycznego, tlenu, wilgoci, na powierzchnię metali, który powoduje, że faktycznie doświadczenie to można wykonać np. z cynkową płytką, płytki zaś, których powierzchnia ulega działaniom fizycznym, czy chemicznym składników powietrza, musimy badać w próżni w naczyniach zamkniętych.

zewnętrznej bańki szklanej komórki przykłada się naczynie z ciekłym azotanem sodu, połączone metalicznie z dodatnim biegunem baterji, biegun natomiast ujemny łączy się z elektrodą, znajdującą się we wnętrzu bańki szklanej. Elektroda ta ma kształt drucika, który można odpowiednim prądem rozżarzyć i spowodować w ten sposób emisję elektronów, podobne jak to się czyni w lampach radjowych. Szkło ogrzewamy do zmiękmięcia i wtedy przy odpowiednio dobranym prądzie, przepływającym przez komórkę między żarzoną katodą a zewnętrzną elektrodą, następuje elektroliza. Ze szkła, w tym przypadku sodowego, jony sodu osadzają się na wewnętrznej ściance bańki szklanej, a w ich miejsce wchodzą jony sodu ze znajdującego się nazewnątrz azotanu. W ten sposób po pewnym czasie powstaje na wewnętrznej ściance metaliczne lustro sodu. Inny sposób wytwarzania metalicznego lustra polega na wyparowywaniu np. metalicznego potasu w wysokiej próżni, przyczem osadza się on na chłodniejszych ściankach szklanych w kształ-



Ryc. 1. *A* — anoda, *B* — baterja, *K* — katoda, *G* — galwanometr.



Ryc. 2. Elektrolityczne wytwarzanie zwierciadła metalowego. *K* — katoda, *B* — baterja, *P* — palnik, *Z. M.* — zwierciadło metaliczne. *Bż* — baterja do żarzenia *K*.

cie metalicznego lustra. Załączony rysunek przedstawia schematycznie urządzenie do elektrolitycznego wytwarzania metalicznego zwierciadła. (Rys. 2).

Jeżeli opisaną wyżej komórkę połączymy z odpowiednio czułym wskaźnikiem prądu elektrycznego, okaże się, że w obwodzie płynie prąd, gdy katodę naświetlamy. Prąd ten możemy w pewnych granicach wzmocnić przez włączenie do tego obwodu baterji pomocniczej. Gdy będziemy zwiększali napięcie tej baterji, otrzymamy wzrost prądu, ale od pewnego napięcia począwszy w komórkach próżniowych prąd osiągnie nasycenie, przy dalszem zwiększaniu napięcia już nie będzie wzrastał.

Zjawisko to stanie się jasnem, gdy podamy teorję zjawiska fotoelektrycznego i wszystkich zjawisk, z nim związanych.

Załączony rysunek przedstawia schemat komórki w połączeniu z baterją i galwanometrem. (Rysunek 1).

Spadanie listków elektrometru w doświadczeniu, opisanem na początku, oraz płynięcie prądu w obwodzie (rys. 1) tłumaczymy sobie w sposób następujący: Jak wiadomo, materji przypisujemy budowę atomistyczną, przyczem najmniejsza cząstka materji, atom, składa się z ładunku dodatniego, t. zw. jądra, i krążących dokoła niego ładunków ujemnych, czyli t. zw. elektronów.

Prąd elektryczny tłumaczymy sobie jako wędrówkę ładunków ujemnych albo dodatnich, albo jednych i drugich, zależnie od tego, w jakiem ciele ten prąd płynie.

Otóż w efekcie fotoelektrycznym, światło, padając na powierzchnię metalu, wykonuje pewną pracę, mianowicie wyrywa elektrony, związane siłami elektrycznemi z jądrami atomów, pokonuje też siły, pochodzące od działania innych, sąsiednich atomów i nadaje wyrwanym elektronom pewną prędkość, z którą opuszczają powierzchnię metalu. Elektrony mają ładunek ujemny, metal traci więc część swego ładunku ujemnego, czyli ładuje się dodatnio. Jasnem więc jest zachowanie się elektroskopu w doświadczeniu, podanem na początku. Baterja pomocnicza w obwodzie służy jedynie do wyłapywania wszystkich elektronów; nasycenie natomiast osiągnięte jest, gdy pole elektryczne baterji jest dostatecznie silne, by wyłapać wszystkie, wyzwolone z katody elektrony.

Ilościowo tłumaczy nam zjawisko prawo Einsteina:

$$h \cdot n = P + \frac{m \cdot u^2}{2},$$

które jest sformułowaniem prawa zachowania energji. Po lewej mianowicie stronie równania mamy energję światła padającego, po prawej mamy pracę wyjścia P i energję kinetyczną elektronu wyzwolonego, które zostały wytworzone względnie wykonane na koszt pierwszej. Energję świetlną mierzymy iloczynem $h \cdot n$ (h stała Plancka, n częstość użytego promieniowania). Odrazu jest widoczna zależność od częstości (barwy). Im większa jest częstość (krótsza długość fali, światło bliższe fioletu, czy ultrafioletu), tem działanie takiego kwantu świetlnego jest większe.

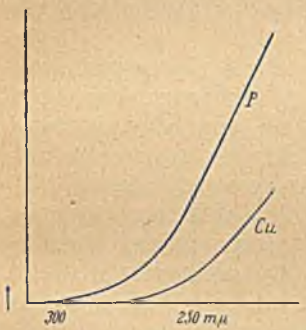
Praca wyjścia jest ściśle zależna od materjału katody. Jedne ciała silniej trzymają swoje elektrony, są elektro-ujemne, inne słabiej, są elektro-dodatnie. Odpowiednio praca ta przybiera różne wartości. Pracę przy przenoszeniu cząstki o naboju e napięciem v mierzymy, jak wiadomo, iloczynem $e \cdot v$ ponieważ nabój elektronu jest stałą fizyczną, pracę wyjścia wyrażamy w woltach, t. zn. za pośrednictwem napięcia, potrzebnego do wyrwania jednego elektronu z danego ciała. Praca ta jest rzędu pojedynczych woltów, np. dla litu wynosi $2 \cdot 3\,v$, dla sodu $2 \cdot 1\,v$, potasu $1 \cdot 9\,v$, Bardzo mała jest dla cezu ($1 \cdot 3\,v$), duża dla kadmu ($4 \cdot 0\,v$), selenu ($5 \cdot 6\,v$).[2]

---

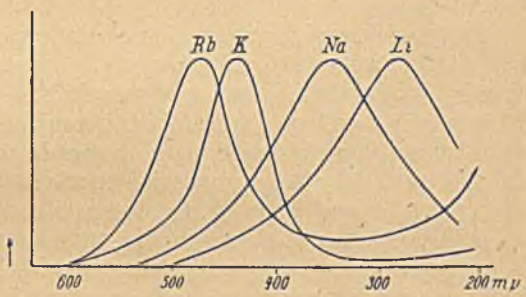
[2] Wartości wzięte są z książki Suhrmanna (zob.: Literatura).

Wzór Einsteina tłumaczy nam istnienie t. zw. długofalowej granicy, powyżej której efekt nie może istnieć. Gdy częstość światła jest za mała, może się zdarzyć, że odpowiadający jej kwant nie wystarczy na pokonanie pracy wyjścia i elektron nie może być wyrwany.

Zkolei zajmiemy się czułością komórek fotoelektrycznych. Czułość definjujemy jako stosunek natężenia fotoprądu do energji świetlnej padającej. Czułość więc wyrażamy w amperach na kalorję energji świetlnej, albo w amperach na lumen (jednostka strumienia świetlnego), albo w amp. na lux (jedn. oświetlenia). W dwu ostatnich jednak wypadkach ze względów, które mogą być przedmiotem osobnego artykułu, musimy podać, z jakiego źródła światło pochodzi. Z pomiarów wynika, że czułość próżniowej fotokomórki rośnie w szerokich granicach w sposób przybliżenie linjowy (proporcjonalny) ze zmniejszaniem się długości fali, o ile mamy do czynienia z t. zw. normalnym efektem, przy efekcie natomiast selektywnym istnieje maksymum czułości, od którego na prawo i lewo czułość komórki jest mniejsza, przyczem efekt jest dziesięciokrotnie większy, niż efekt normalny. (Rys. 3 i 4).



Ryc. 3. Normalny efekt fotolektr.



Ryc. 4. Selektywny efekt fotoelektryczny.

Na osi rzędnych: długości fali na prawo maleją. Na osi odciętych: stosunek natężenia prądu do pobranej energji świetlnej (czułość).

O tem, czy będziemy mieli do czynienia z efektem normalnym, czy selektywnym, decyduje powierzchnia katody, czy jest ona czysta, czy nie zawiera adsorbowanych, t. zn. przyczepionych na powierzchni cząstek gazów, lub też nie jest zanieczyszczona innemi ciałami. Przez to bowiem zmienia się w wybitnym stopniu praca wyjścia elektronu, a więc i efekt fotoelektryczny. I tak, jeżeli mamy np. warstwę fotoczułą w postaci czerni platynowej na płytce szklanej, otrzymujemy pewien efekt. Efekt ten możemy wybitnie zwiększyć przez pokrycie jej warstewką potasu atomowej grubości. Równocześnie przesunięcie długofalowej granicy ku falom dłuższym wskazuje, że zmniejszyła się praca wyjścia; przez takie spreparowanie powierzchni, uczuliliśmy komórkę na bardziej długofalowe promieniowanie. Przy grubszej warstwie potasu efekt znów maleje.

Efekt zmniejszają w wybitnym stopniu ciała, które zwiększają pracę wyjścia, np. atomy tlenu.

Efekt selektywny otrzymamy np. w ten sposób, że powierzchnię metaliczną pokrywamy warstwą jakiegoś związku metalu alkalicznego, którą następnie przykrywamy cieniuchną warstewką tegoż metalu. (Rys. 5).

Przykłady te wskazują, z jakiego rodzaju trudnościami walczyć musi technika przy budowie, uczulaniu i t. d. komórek fotoelektrycznych.

Ryc. 5. *a* — powierzchnia szkła lub płytka metalowa, *b* — warstwa związanego chemicznie metalu alkalicznego, *c* — metal alkaliczny w bardzo cienkiej warstewce.

Do tego trzeba dodać trudności izolacyjne, ze względu na to, że każdy izolator w pewnym małym stopniu przewodzi, a prądy te są bardzo niepożądane i muszą być zredukowane do jak najmniejszej wartości. Muszą one być słabe wobec prądów fotoelektrycznych, które są rzędu 10^{-10} A/Lux 10^{-6} A/Lum. Jeżeli umieścimy 100 watową żarówkę, wypełnioną gazem, z włóknem wolframowem (t. zw. półwatówkę) w odległości 6 cm od komórki, otrzymujemy prąd 10^{-6} A, przy gazowych natomiast 10^{-5} A. (Philips, Tungsram).

Dla zwiększenia prądu fotoelektrycznego stosuje się wypełnienie bańki szklanej gazem szlachetnym o odpowiednio dobranem ciśnieniu. Wtedy do komórki musi być przyłożone napięcie specjalne. Chodzi mianowicie o to, by napięciem tak rozpędzić elektrony, wyzwolone naświetleniem, by zderzając się z atomami gazu, które napotkają na swej drodze, rozbijały je, wyrywając z nich elektrony. Elektrony te znów rozpędzają się w polu elektrycznem i rozbijają coraz więcej atomów. W ten sposób liczba elektronów, a tem samem i prąd elektryczny rośnie. W tym procesie jony rozbitych atomów niosą również ładunki (dodatnie), ale ich wpływ pomijamy, ponieważ poruszają się bardzo powoli w porównaniu z elektronami.

Aby rozbić atom, trzeba zastosować odpowiednie napięcie, t. zw. napięcie jonizacji, które wynosi np. dla argonu $15 \cdot 70$ *v*, dla neonu $21 \cdot 48$ *v*, dla helu $24 \cdot 5$ *v*.[3] Im większe napięcie stosujemy, powinniśmy otrzymać tem większe natężenie prądu. Okazuje się jednak, że pewnej granicy przekroczyć nie możemy, ponieważ z przekroczeniem pewnego napięcia i dalszem podwyższaniem potencjału wystąpi szereg zjawisk niepożądanych albo nawet niebezpiecznych dla katody komórki.

Już rozładowanie jarzące, przy którem następuje świecenie gazu i które oznacza, że przewaga atomów gazu jest w stanie pobudzonym, może wpłynąć na katodę, gdyż takiego właśnie rozładowania używa się np. do uczulania potasowych komórek w atmosferze wodoru (w specjalnych oczywiście warunkach pracy).

Równocześnie wpływ jonów gazowych, których energja rośnie ze

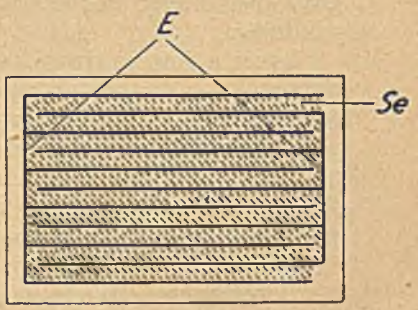
[3] Wartości wzięte są z książki Grimsehla (zob.: Literatura). Suhrmann podaje trochę inne wartości dla argonu (15,1 *v*) i helu (25,6 *v*). Różnice rzędu 1 *v* spotykane w literaturze przy niektórych wartościach pochodzą ze stosowania do tych wielkości różnych metod pomiaru.

wzrostem potencjału, jest coraz większy. Bombardując katodę komórki, przez którą są przyciągane, mogą wywołać np. jej ogrzanie albo emisję elektronów wtórnych, przez zderzenie z atomami katody. Jak wielkiemi energjami rozporządzają takie pociski, podamy dla zilustrowania, że przez bombardowanie elektronami, rozpędzonemi dostatecznie silnem polem elektrycznem, można rozżarzyć płytki metaliczne, spowodować parowanie metali i t. d. Nic więc dziwnego, że procesy te ze względu na całość katody, sposoby jej uczulania i t. d., są dla niej wysoce niepożądane.

Jednocześnie jednakże wzrasta bardzo silnie prąd. Dlatego też, gdy idzie o natężenia bardzo słabe, przesuwamy punkt pracy blisko, ale poniżej potencjału, powodującego świecenie komórki.

Komórki gazowe w odróżnieniu od poprzednich okazują pewną bezwładność, t. zn. pewne opóźnienie między znikaniem światła, a znikaniem prądu, małe wprawdzie, lecz uniemożliwiające ich użycie, gdy idzie o bardzo szybkie zmiany natężenia światła, (np. telewizja).

Wewnętrzny efekt fotoelektryczny otrzymamy, jeśli między płytkami metalowemi umieścimy pewne ciała, przewodzące słabo lub nie przewodzące prądu elektrycznego, np. diament, selen, blendę cynkową. Ciała te, naświetlane, wyzwalają elektrony, które jednak dopiero wtedy dadzą nam prąd elektryczny, gdy do takiej komórki przyłożymy napięcie. Zjawisko jest jednak bardziej skomplikowane, niż efekt zewnętrzny. Prócz prądu pierwotnego, który nie jest bezwładny, trzeba przyjąć tu prąd wtórny, który powstaje przez to, że fotoelektrony wyzwalają dalsze elektrony z danego ciała, rozluźniają w pewien sposób jego siatkę przestrzenną, zmniejszając w ten sposób opór. Prąd wtórny zależny jest od bardzo wielu czynników, z których nie wszystkie są dziś jeszcze znane. Wpływa nań temperatura, napięcie elektryczne, natężenie światła, długość fali i t. d.



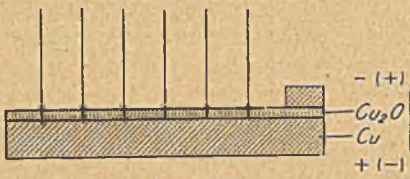
Ryc. 6. Schemat komórki selenowej. *E* — elektrody, *Se* — warstwa selenu między elektrodami.

Z komórek, na tej zasadzie zbudowanych, najbardziej znane są selenowe, sporządzane zwykle w ten sposób, że na płytce izolacyjnej znajdują się metaliczne elektrody w postaci np. dwu grzebieni (Rys. 6), których zęby wchodzą między siebie, nigdzie się nie dotykając. Między elektrody wprowadza się selen, poczem w specjalnych warunkach krystalizuje go i wygrzewa przez pewien czas. Różne przymieszki, np. srebra, pozwalają zwiększać czułość. Firma Telefunken otrzymała dużą czułość w ultraczerwieni przez dodanie do selenu telluru.

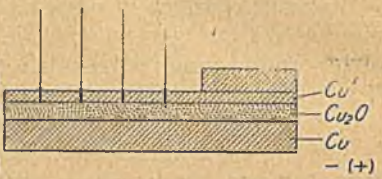
Ze względu na zależność od szeregu warunków zewnętrznych, dla uniknięcia wpływu powietrza, wilgoci i t. d., zamknięte są te komórki w wypróżnionych naczyniach.

Trzeci wreszcie typ, związany szeregiem właściwości z teorją po-

przedniego typu, są to prostowniki stykowe, gdzie występuje pewna powierzchnia graniczna, która może w pewnym kierunku przepuszczać prąd, w kierunku zaś przeciwnym nie przepuszcza go, i która, naświetlana, może dawać efekt fotoelektryczny. Przykładem niech będzie dość rozpowszechniony prostownik kuprytowy, który powstaje w ten sposób, że powierzchnię miedzianą pokrywa się cienką, przenikliwą dla światła warstwą Cu_2O. Jeżeli do warstwy tlenku przyłożymy metalową siatkę, by nie zasłonić warstwy fotoczułej, i połączymy ją z galwanometrem, podobnie płytkę metalową połączymy z drugim jego biegunem, otrzymamy prąd przy naświetleniu, daleko większy, niż w wypadku poprzednich efektów (zob. niżej tabelkę). Prąd ten nie okazuje bezwładności.



Ryc. 7a. Wartwa Cu_2O musi być tak cienka, by światło mogło przeniknąć do powierzchni między Cu_2O a Cu.



Ryc. 7b. Warstewka miedzi Cu musi być tak cienka, by światło mogło przejść do powierzchni granicznej między Cu a Cu_2O.

Gdy do tej samej płytki przyłożymy napięcie, a natomiast nie będziemy jej naświetlali, przepuszczać będzie ona prąd w kierunku od miedzi do tlenku, nie przepuszczając go w kierunku przeciwnym. Prąd, wyzwolony fotoelektrycznie, posiada kierunek przeciwny i dlatego przy użyciu napięcia przy tych komórkach zjawiska bardzo się komplikują, gdyż oba efekty nakładają się na siebie, a ponadto występuje bezwładność.

Istnieje jeszcze drugi typ komórek, zbudowanych na tej samej zasadzie. Tu sporządza się warstwę tlenku grubszą, a pokrywa ją cienką, przenikliwą dla światła warstewką miedzi. W tym wypadku znak prądu oczywiście się zmienia. Rys. 7 a i b przedstawia schemat obu typów konstrukcyjnych komórki. Znaki +, — oznaczają kierunek prądu fotoeletrycznego, znaki w nawiasach kierunek przepuszczania prądu, pochodzącego ze źródła obcego.

Strzałki (promienie świetlne) wskazują warstwę fotoczułą.

Porównanie czułości omówionych typów komórek przedstawia poniższa tabelka.

Typ komórki	Fotoprąd liczony w A/Lux	
	Bez baterji	Przy baterji 100 V.
Potasowa próżniowa	$0{,}1 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-10}$
„ gazowa	$0{,}1 \cdot 10^{-10}$	$86 \cdot 10^{-10}$
Komórka stykowa	$500—5000 \cdot 10^{-10}$	—

Artykuł niniejszy nie wyczerpuje oczywiście wszystkich zjawisk fotoelektrycznych, daje raczej kilka przykładów, które w technice znalazły już swe zastosowanie.

Literatura.

O. D. Chwolson: Fizyka współczesna. Przekład Warhaftmana. Warszawa, Mathesis Polska 1931.

Grimsehl-Tomaschek: Lehrb. d. Physik. Bd. II. T. 2. Teubner, Leipzig-Berlin, 1934, oraz dwie monografje:

Simon-Suhrmann: Lichtelektrische Zellen, Berlin, Springer, 1932.

Gudden: Lichtelektrische Erscheinungen, Springer 1928.

Dr. FELIKS BURDECKI, Warszawa.

POLSKI SILNIK ZDOBYWA ŚWIAT.

Ostatnio zauważyć się daje znamienne zainteresowanie wśród społeczeństwa naszą techniką oraz sukcesami naszej wynalazczości. Dotychczas mówiło się przeważnie o nadzwyczajnych osiągnięciach techniki amerykańskiej lub niemieckiej, bagatelizując własny dorobek, przedstawiający się przecież imponująco, zwłaszcza, jeśli uwzględni się niekorzystne warunki niedawnej politycznej niewoli, w której myśl techniczna nie mogła się swobodnie rozwijać.

Niewątpliwie ten wzrost zainteresowania rodzimą techniką należy zawdzięczać w wielkiej mierze doskonałym wynikom polskich aparatów lotniczych, osiągniętym w czasie Challenge'ów oraz zawodów o puhar Gordon-Bennett'a. Trzeba jednak pamiętać, że polska myśl techniczna rozwija się wspaniale właśnie dzięki osiągnięciom ubiegłych dziesięcioleci, że wspomnimy tu choćby wynalazcę lampy naftowej i twórcę przemysłu naftowego Łukasiewicza i „polskiego Edisona" Szczepanika, a w niepodległej Polsce Prezydenta Rzeczypospolitej, prof. dr. Ignacego Mościckiego, który sam patronuje rozwojowi polskiej myśli wynalazczej. W chwili obecnej na arenie techniki toczy się niezmiernie ciekawy wyścig konstruktorów i walka patentów w dziedzinie budowy silników dieslowskich. Trudno w tej chwili wydać ostateczny sąd. Dużo wszelako przemawia za tem, że z tej rozgrywki techników polscy inżynierowie wyjdą jako zwycięscy.

Skreślmy parę uwag historycznych.

Rok 1893 uważać należy za rok narodzin motoru dieslowskiego. W roku tym opublikował młody inżynier Rudolf Diesel rozprawę p. t. „Teorja i konstrukcja racjonalnego silnika cieplnego" (Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors). W swej pracy Diesel omawia zgłoszony już poprzednio patent budowy silnika, pracującego z większą wydajnością, aniżeli maszyna parowa, a nawet silnik benzynowy.

Motor Diesla przypomina zasadniczo silnik wybuchowy. Przestrzeń spalania mieszaniny gazowej znajduje się również w motorze Diesla bezpośrednio nad płaszczyzną tłoka. Sam proces spalania odbywa się jednak inaczej niż w motorze benzynowym. Przy motorze benzyno-

wym do cylindra tłokowego dostaje się w czasie taktu ssania mieszanina powietrza i benzyny. Mieszanina ta zostaje następnie zapomocą iskry elektrycznej doprowadzona do wybuchu. Inaczej dzieje się w motorze Diesla. Tu samo tylko powietrze zostaje wessane w czasie taktu ssania a następnie bardzo ściśnione. Wreszcie wtłacza się do komory tłokowej ropę naftową, która — bez iskry elektrycznej! — w chwili mieszania się z bardzo sprężonem powietrzem natychmiast się zapala i wybucha.

Szczególnie doniosłą rolę odegrał silnik Diesla w historji marynarki. Jeszcze za życia Diesla, czyli do roku 1913 na okrętach zainstalowano nowe motory.

Wybitne zasługi w polskiej technice silnikowej zdobył sobie profesor Politechniki Lwowskiej Eberman, były szef biura konstrukcyjnego niemieckiej firmy M. A. N. Profesor Eberman pierwszy zapoczątkował produkcję silników w Polsce na terenie Warszawskiej Spółki Akcyjnej Budowy Parowozów (dzisiejszej Wytwórni Parowozów — Zakładów Ostrowieckich). Z warsztatów wspomnianej fabryki wyszedł cały szereg typów silników stałych, a między nimi najmocniejszy w Polsce, pracujący do dziś dnia w Przemyślu z mocą 1000 KM. Również przez profesora Ebermana opracowany został w swoim czasie dla celów kolejowych typ silnika trakcyjnego.

W czasie doświadczeń nad ostatnio wymienionym silnikiem trakcyjnym dwaj młodzi uczniowie profesora Ebermana, inżynierowie dr. Wiciński i Bujak doszli do wniosku, że można będzie uzyskać lepsze wyniki, przeprowadzając zmianę przestrzeni spalania gazów wybuchowych.

Dla wyjaśnienia istoty rzeczy zaznaczamy, że we wszystkich dotychczas budowanych silnikach spalinowych, jak np. w silnikach samochodowych, powierzchnia tłoku, w którą uderzają cząsteczki gazowe, jest płaska lub lekko wklęśnięta. Okazało się, że taki prosty kształt niekoniecznie gwarantuje najlepsze rezultaty pod względem wydajności i zużycia paliwa na wytworzoną jednostkę mocy. Idzie o to, aby każda cząsteczka wybuchającego gazu, uderzając w powierzchnię tłoku, oddała maksymum swej energji ruchowej na użytek silnika. Ustalono więc teoretycznie i doświadczalnie kształt powierzchni tłoka, zamykającej przestrzeń spalinową. I rzeczywiście, po przeprowadzonych badaniach silnik nowej, polskiej konstrukcji wykazał w czasie próbnych jazd wagonem silnikowym znacznie mniejszy rozchód paliwa na przebycie tej samej przestrzeni, aniżeli silnik, oparty na konstrukcji zagranicznej.

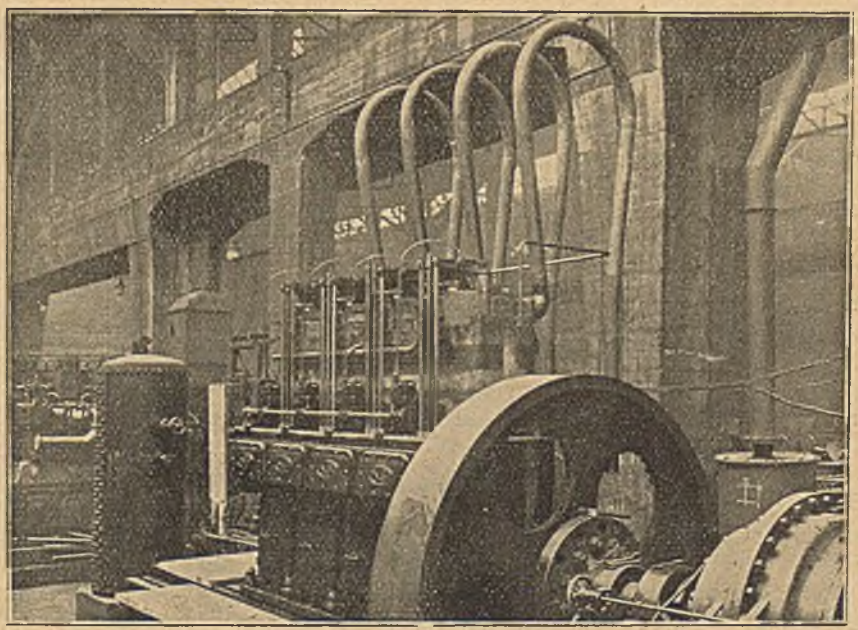
Inną ważną zdobyczą konstrukcyjną inż. Wicińskiego jest tak zwana bezkorbowa Diesel-sprężarka, będąca owocem współpracy jego z profesorem Politechniki Lwowskiej, Witkiewiczem. Ta polska bezkorbowa silniko-sprężarka wywoła przewrót w budowie sprężarek. Trzeba wiedzieć, że powietrze sprężone znajduje obecnie w technice bardzo szerokie zastosowanie. Zwykły śmiertelnik, korzystający tylko z udogodnień technicznych, a nie znający bliżej tajemnic sztuk technicznych, bodajże najczęściej spotyka się z sprężonem powietrzem

na ulicach wielkich miast przy naprawie jezdni. Robotnik trzymający w drżących ramionach warczący przyrząd, którym rozbija asfalt, pracuje właśnie przy pomocy sprężonego powietrza. W kopalniach, węgla wiertarki pracują sprężonem powietrzem. Powietrze sprężone wyciska naftę z ziemi, czyści kotły i maszyny; olbrzymie tunele, mosty i wiadukty zbudowane zostały przy wydatnej pomocy sprężonego powietrza. Sprężarka Witkiewicza i Wicińskiego, pracująca ze znacznie większą wydajnością przy mniejszych kosztach zakładowych, aniżeli jej poprzedniczki, ma więc olbrzymie znaczenie dla przemysłu.

Wszelako najdonioślejszą niewątpliwie zdobyczą polskiej techniki silnikowej jest tak zwane „doładowanie według systemu Wibu", zbadane i opracowane przez wspomnianych dwóch inżynierów Wicińskiego i Bujaka.

Tak się złożyło, że mogłem śledzić poszczególne fazy rozwoju tej ciekawej zdobyczy wynalazczej. Na początku lipca roku 1933-go pokazał mi inżynier Wiciński w warsztatach doświadczalnych Wytwórni Parowozów silnik Diesla, zaopatrzony w nieco dziwne uzupełnienie — długą rurę, przyczepioną do motoru w zgoła, zdawałoby się, nieodpowiedniem miejscu.

— „To taki sobie pomysł, który na marginesie innych prób przeprowadzamy razem z kolegą Bujakiem" — oświadczył wtedy inżynier, a po chwili dodał jeszcze z uśmiechem: — „Być może coś



Ryc. 1. Motor Diesla, do którego zastosowano doładowanie według systemu „Wibu", widoczne w postaci długich zgiętych rur.

Inż. dr Wiciński Ryc. 2. Inż. Bujak

z tego będzie. Jeżeli rzeczywiście jesteśmy na dobrej drodze, zanosi się na bardzo poważny wynalazek".

W dwa tygodnie po tej rozmowie byłem już poinfomowany o tem, że spółka wynalazców znajduje się na dobrej drodze i że próby wstępne pozwalają przewidywać już niesłychanie doniosłe następstwa pozornie małej inowacji. Po upływie jeszcze kilku dni inżynier Wiciński zaprasza mnie na pokaz i demostrację modelu motoru Diesla z tak zwanem doładowaniem systemu „Wibu" — nazwa wzięta oczywiście z pierwszych sylab nazwisk obu wynalazców.

Kiedy zjawiłem się w fabryce, obaj wynalazcy przyglądali się właśnie uważnie pracującej maszynie Diesla, różniącej się tem od innych, że zaopatrzona była w owo dziwne, tajemnicze uzupełnienie. Tłoki maszyny pracowały regularnie, a poprzez żelazny organizm przenikało drżenie nadmiaru sił, mocy kilkudziesięciu koni mechanicznych.

Po chwili milczenia odzywa się inżynier Wiciński:

— „Właściwie tak na oko nie można zauważyć nic nadzwyczajnego w działaniu tego motoru. Cały sęk wynalazku tkwi w tem, że dzięki temu doładowaniu, które faktycznie prawie nic nie kosztuje, wydajność pracy motoru podniesiona została o 25 do 30%. Tam np. stoi motor o mocy 60 koni mechanicznych. Po zastosowaniu doładowania Wibu ten sam motor będzie pracował z mocą ponad 75 koni".

Zaczynam rozumieć doniosłość wynalazku.

Motory Diesla opanowały dziś już cały świat. W tysiącach fabryk są źródłem siły, stały się jednym z filarów współczesnej techniki silnikowej. Wynalazek, powiększający moc tychże motorów o 30%, nosi więc w sobie jądro istnej rewolucji technicznej. Zwiększona moc silnika równoznaczna jest z odpowiednią zniżką ceny produkcji. Zważywszy uniwersalność motoru Diesla, nietrudno jest domyśleć się, że doładowanie Wibu, przeliczone na wartość złotych polskich, nie daje się określić nawet sumą wielu miljonów.

— „Czy system Wibu daje się zastosować do wszystkich motorów Diesla?“ — pytam po chwili.

— „Tak, każdy, nawet stary motor Diesla może zostać przerobiony z małym nakładem kosztów“ — odpowiada inżynier — „nasza fabryka oczywiście od tej chwili będzie konstruowała tylko takie motory, w których doładowanie odrazu będzie zastosowane“.

— „Czy panowie długo pracowali nad tym wynalazkiem?“

— „Nie! Doładowanie Wibu zajmuje wśród wynalazków wyjątkowe stanowisko. Koszta doświadczeń i prób wyniosły zaledwie kilka tysięcy złotych, a czas przeprowadzenia tych eksperymentów — kilka tygodni“!

Rzeczywiście, to wyjątkowy wypadek. Wiemy z dziejów wynalazczości, że olbrzymia większość wynalazków kosztowała po kilka miljonów złotych każdy, oraz długie lata mozolnych prac i ustawicznego rugowania błędów i niedomagań konstrukcyjnych.

Dalsze prace i doświadczenia doprowadziły do udoskonalenia tego pięknego wynalazku. A równocześnie rozpoczął się zwycięski pochód „Wibu“ na rynku światowego przemysłu. Obecnie dyskutuje i pisze się o Wibu w sferach inżynierskich Anglji, Niemiec, krajów skandynawskich, Belgji i Francji.

Ostatnio widziałem w czasie montażu sprężarkę dwucylindrową, na której zastosowano „Wibu“. Wydajność sprężarki zwiększoną została o około 60%. Wynalazek stanowi w najbliższej przyszłości przewrót w światowej produkcji sprężarek.

Obecnie znajduje się w budowie 15 silników dla Polskich Kolei Państwowych, dzięki czemu sprawa motoryzacji kolejnictwa oparta będzie o produkcję polską. Zestawienie różnych silników, stosowanych dla celów kolejowych w świecie wykazuje, że polski silnik jest naprawdę rewelacją techniczną, gdyż pomimo niskiej ilości obrotów — co jest niezmiernie cenne dla trwałości maszyn kolejowych — waga na konia mechanicznego zbliża się bardzo do najsilniejszych silników zagranicznych, które mają blisko dwukrotnie wyższą ilość obrotów.

Inż. J. PRZYGODZKI, Leszno.

NIECO O AUTOSTRADACH.

Przewrót, jaki daje się zauważyć w budownictwie drogowem ostatniej doby, został wywołany wprowadzeniem samochodu tak do przewozu osób, jak i towarów. Autostrady są ostatniem ogniwem tego rozwoju dróg. Zanim przystąpimy do omówienia autostrad, pozwolimy sobie na parę ogólnych uwag na temat zasad budowy dróg.

Wytyczanie kierunku drogi nazywa się trasowaniem. Rozróżniamy trasowanie gospodarcze i techniczne. Trasowanie gospodarcze ma na celu względy gospodarcze części kraju, przez które ma droga

przechodzić. Tak więc droga, łącząca z reguły dwa większe ośrodki miejskie albo przemysłowe, biegnie niekoniecznie po linji najkrótszej, ale stara się włączyć w swój zasięg pośrednie osiedla oraz zakłady przemysłowe. Trasowanie techniczne polega na wyborze w terenie najkorzystniejszego położenia drogi, której kierunek ustalony już został względami gospodarczemi. Z biegiem czasu ustaliły się zasady trasowania technicznego, uzasadnione wieloma doświadczeniami.

Szczegóły wykonywania drogi uwzględniają ruch, mający się na niej odbywać. Na twardej jezdni przewiduje się szerokość, potrzebną na wyminięcie się dwóch pojazdów, po obu stronach umieszcza się pobocza dla pieszych i na skład materjałów. Wynika stąd ogólna szerokość drogi 8—10 m. Jedno albo obustronne rowy mają na celu odwodnienie.

Ze względu na odprowadzenie wody opadowej musi mieć korona drogi spadek. Z reguły stosuje się na drogach spadki obustronne, przez co droga otrzymuje przekrój daszkowy. Im spadek poprzeczny jest większy, tem odprowadzenie wody łatwiejsze i pewniejsze. Wielkość jednak spadku musi być tak dobrana, aby przy możliwie wielkim spadku ruch na drodze mógł się jeszcze swobodnie i bezpiecznie odbywać. Na drogach żwirowanych wynosi spadek poprzeczny około 5—7% zależnie od spadku podłużnego. Na nawierzchniach ulepszonych spadek się zmniejsza.

Spadek podłużny, pokonujący różnice wysokości terenu, zależy wyłącznie od rodzaju nawierzchni. Wielkość jego musi się stosować do współczynnika tarcia potoczystego, jaki stawia nawierzchnia przy ruchu pojazdów. Największe spadki wynoszą średnio dla dróg żwirowanych 5%, dla nawierzchni ulepszonych mniej.

Warunki trasowania powodują, że droga nie biegnie stale po linji prostej, która dla ruchu jest najkorzystniejszą. Składa się ona raczej z odcinków prostych, które łączymy łukami. Staramy się, aby długości łuków były jak najmniejsze. Wielkość promienia krzywizny nie odgrywała wielkiej roli na drogach, przeznaczonych dla ruchu konnego. Z powodu łatwej obrotności wozów można było stosować małe promienie krzywizny. Zwyczajnie nie schodzi się poniżej promienia 25 m, przyczem okazuje się potrzeba pewnego poszerzenia drogi na zakręcie.

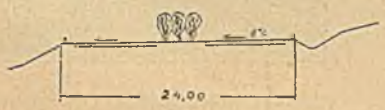
Z chwilą jednak, gdy samochód zaczął rozwijać coraz większe szybkości, drogi w dotychczasowym stanie już nie wystarczały. Zaczęło się od nawierzchni. Kwestja została zadowalająco rozwiązana przez zastosowanie ulepszonych nawierzchni.

Wzrastająca szybkość samochodu natrafiała jednak na przeszkody nie do pokonania skutkiem samego założenia drogi. Były to dość liczne i silne zakręty, łączące zbyt krótkie odcinki proste drogi, niestosowny spadek poprzeczny drogi w łukach zewnętrznych, skrzyżowań z torami kolejowemi w jednym poziomie i t. d., przez co nie można było wyzyskać tych korzyści, jakie daje samochód, t. j. szybkości, nie mówiąc już o coraz częstszych nieszczęśliwych wypadkach. Zaczęło się od przebudowy istniejących dróg ważniejszych

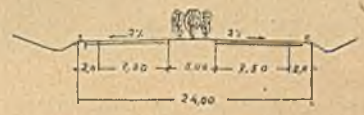
w sensie łagodzenia silnych zakrętów, przez zastosowanie większego promienia krzywizny, a na zakrętach jednostronnego spadku na całej szerokości drogi w kierunku do środka łuku. Przechyłka toru musi być dostosowana do wielkości siły odśrodkowej, która się zwiększa ze wzrostem szybkości. Zasada była już dawno stosowana na torach kolejowych. Niebezpieczeństwo wyrzucenia pojazdu w łukach przy wielkich szybkościach będzie tem większe, im promień będzie mniejszy, i droga stawiać będzie mniejszą przeszkodę w postaci tarcia, co z reguły występuje przy gładkich nowszych nawierzchniach.

Nawet droga w ten sposób ulepszona nie może wyzyskać pełnej szybkości samochodów przy ruchu mieszanym, t. j. konnym i samochodowym, a to skutkiem wymijań wozów przez samochody i połączonych z tem niebezpieczeństw. To też powstała idea stworzenia nowego typu drogi, przeznaczonej wyłącznie dla ruchu samochodowego, t. j. autostrady. Charakter drogi jest zawsze dostosowany do pojazdów, jakie na niej mają się poruszać. Autostrada pozostawia tylko nawierzchnię wspólną nawierzchni dróg kołowych, pod względem trasy, spadków, krzywizn, odcinków prostych, skrzyżowań upodabnia się do drogi kolejowej, a nawet ją pod niektóremi względami przewyższa.

Trasowanie autostrad odbiega zupełnie od trasy dotychczasowych dróg. Autostrada bowiem, przeznaczona dla ruchu raczej dalekobieżnego, łączy w założeniu tylko większe ośrodki miejskie. Nie troszczy się o połączenia mniejszych osiedli, ale raczej je omija, jako przeszkody dla ruchu. Trasujący inżynier ma w ten sposób pewne ułatwienie przy wyborze kierunku. Przeznaczona dla ruchu szybkich



Ryc. 1. Przekrój autostrady na odcinku prostym.

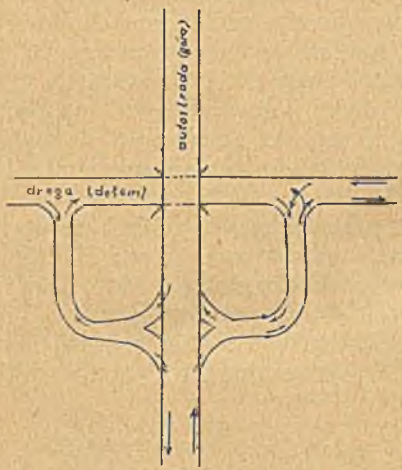


Ryc. 2. Przekrój autostrady w łuku.

pojazdów (przeciętnie 100 km/godz.) biegnie możliwie w długich odcinkach prostych, łączonych zakrętami krótkiemi i o dużym promieniu. Autostrady niemieckie w terenie nizinnym mają promień 1000—2000 m. Droga nie może przekraczać w jednym poziomie dróg zwykłych i kolei, stąd konieczność prowadzenia jej albo w nasypie albo w wykopie. Połączenia z drogami zwykłemi uskutecznia się rampami wjazdowemi i wyjazdowemi, założonemi co kilkanaście km. Za używanie autostrad są ściągane opłaty.

Na nawierzchnię autostrad używa się wszelkich nowożytnych środków, przeważnie jednak góruje beton. Spadki podłużne wynoszą średnio 3%, są więc mniejsze w porównaniu z drogami zwykłemi, spadki poprzeczne, zastosowane do rodzaju nawierzchni, wynoszą około 2%. W krzywiznach obowiązuje spadek jednostronny, który

samochody mogą brać z określoną szybkością. Szerokość korony drogi samochodowej wynika z jej przeznaczenia. Przy bezwzględnem zachowaniu jazdy jedną (np. prawą) stroną, musi dać ona możność wymijania dwóch samochodów po każdej stronie. Na ulicach miejskich wystarcza na to szerokość 5 m, zważywszy jednak wielką szybkość dozwoloną na drogach samochodowych, pozostawia się na to szerokość 6 m, ze względu na bezpieczeństwo. Dodawszy po obu stronach pobocza, otrzymujemy minimalną szerokość autostrady 15 m. Niektóre już wykonane mają przeważnie szerokość większą. Dla utrzymania zasady jazdy tylko po jednej stronie drogi, starano się środek jezdni odznaczyć. Wyłożono mianowicie środkiem jezdni pas neutralny, wyróżniający się kolorem. Np. pas biały przy jezdniach ciemnych i naodwrót. Da się to łatwo uskutecznić przy doborze od-



Ryc. 3. Skrzyżowanie autostrady z drogą.

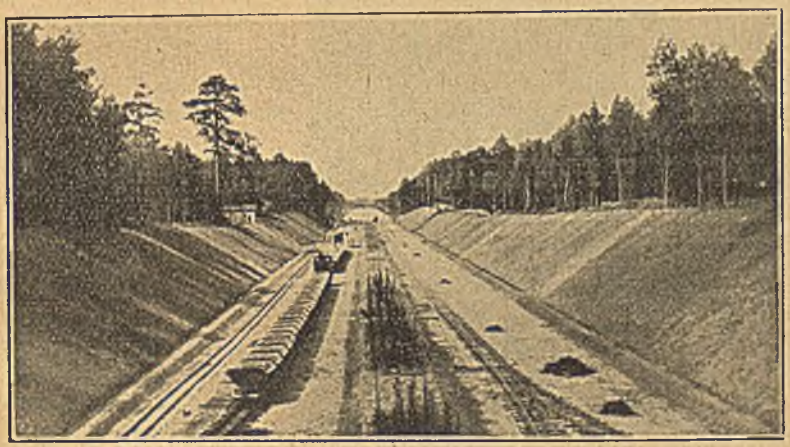
Ryc. 4. Odcinek autostrady koło Bonn.

powiedniego kamienia na pasy, względnie dodania do betonu barwika. Taki pas środkowy ma duże znaczenie, szczególnie dla jazdy w nocy. Najnowsze autostrady niemieckie rozwiązały tę kwestję najradykalniej. Korona autostrady składa się z dwóch samodzielnych jezdni szerokości 7,50 m, przedzielonych 5 m pasem zieleni, wysadzanym żywopłotem. Pobocza szerokości 2 m posiadają pas o lekkiej nawierzchni, służący na ewentualny postój samochodu w razie defektu, i pas zewnętrzny jako właściwe pobocze. Całkowita szerokość korony drogi wynosi w ten sposób 24 m. Szeroki pas zieleńca z żywopłotem w pośrodku ma na celu tamowanie oślepiających świateł reflektorów, jadących naprzeciw siebie samochodów w nocy. Drzewa przydrożne na zewnętrznych pasach odpadają. Zasłaniają one bowiem swobodny widok drogi na zakrętach, poza tem opadłe i gnijące liście drzew na gładkiej nawierzchni, czynią ją śliską i wskutek tego niebezpieczną dla ruchu.

Nowością nie spotykaną dotychczas na drogach jest ich oświetlenie na wzór ulic miejskich. Na autostradach niemieckich robi się próby oświetlenia lampami elektrycznemi z zastosowaniem pary sodu.

W ostatnich latach wykonano tu i ówdzie niektóre trudne odcinki dróg w górach, przeprowadzając je tunelem. Nie ulega wątpliwości, że przy dalszej rozbudowie autostrad w górskich terenach trzeba się będzie często uciekać do tego sposobu trasowania dróg, właściwego dotychczas tylko kolejom.

Zrozumienie potrzeby autostrad przyjęło się dość szybko. Początek dali Włosi, budując w r. 1924 pierwszą autostradę z Medjolanu do jezior alpejskich. Dziś rozporządzają już oni rozbudowaną siecią autostrad w Lombardji. W planie jest ponadto budowa wielkiej magistrali samochodowej wzdłuż zachodniego wybrzeża półwyspu, z czego niektóre odcinki już rozpoczęto.



Ryc. 5. Autostrada w wykopie. Środkiem zasadzony żywopłot.

Największy rozmach w budowie autostrad wzięły Niemcy. Po pierwszych próbach krótkich odcinków autostradowych wygotowano plan sieci 7000 km dróg samochodowych w całych Niemczech. Plan stał się odrazu aktualny po dojściu Hitlera do władzy, przez rozpoczęcie budowy autostrad na olbrzymią skalę odrazu w kilkunastu miejscach. Już w r. 1934 było przeszło 1000 km tych dróg na ukończeniu, jak to widać na załączonej mapce. Poza właściwym celem budowy dróg samochodowych odgrywało wielką rolę ożywienie ruchu gospodarczego przez zastosowanie olbrzymich inwestycyj i zatrudnienie bezrobotnych. Niewątpliwie i względy strategiczne odgrywają tu znaczną rolę, jeśli zważymy postępy motoryzacji nowożytnej armji.

Za przykładem tych państw projektują budowę autostrad Belgja i Holandja. Francja, posiadająca dotychczas gęstą i znakomicie rozbudowaną sieć dróg, nie chce prawdopodobnie łożyć większych ka-

pitałów na budowę specjalnych dróg samochodowych, ale ogranicza się do ulepszenia istniejących dróg dla ruchu samochodowego w myśl zasad wyżej podanych. I tu jednak projektuje się budowę autostrad z Paryża do Havre'u, z Paryża do Calais i innych.

Należy tu też wspomnieć jeszcze i o innych drogach, mających uboczne znaczenie. Mam tu na myśli drogi dla cyklistów. Tam, gdzie pojazd ten jest bardzo rozpowszechniony (Danja, Holandja), stosuje się osobne ścieżki dla cyklistów na drogach. Dziś rozporządzają niektóre kraje pewną ilością specjalnych dróg dla cyklistów, niezależną od istniejącej sieci drogowej.

Ryc. 6. Oświetlenie drogi. Odcinek pod Berlinem.

Ryc. 7. Sieć autostrad w Niemczech.
····· projektowana
—— wykonana

W Polsce jesteśmy niestety na polu budowy dróg ogromnie zacofani. Wobec olbrzymiej ilości potrzeb, jakie kraj nasz odczuwa, kwestja dróg jest może najważniejszą, jeżeli zważymy tak gospodarcze jak i strategiczne ich znaczenie. Stworzony obecnie Fundusz Inwestycyjny jak i Fundusz Pracy niewątpliwie wyrwą nasz kraj z dotychczasowej pod tym względem bezwładności i smutnego zjawiska demotoryzacji, obserwowanego w ostatnich latach. Aczkolwiek moglibyśmy być zadowoleni, gdybyśmy doprowadzili sieć dróg zwykłych do stanu zbliżonego na zachodzie, to jednak przyjdzie potrzeba budowy autostrad, zważywszy tranzytowy charakter naszego państwa. Nie można ukrywać, że potrzebny kapitał na te inwestycje jest olbrzymi, koszt bowiem 1 km drogi bitej wynosi około 200.000 zł wraz z objektami. Autostrady niemieckie kosztują około 600.000 mk na 1 km. Odgrywa tu rolę nietyle wymiar przeszło dwa razy większy od szerokości dróg, ile ogromne roboty ziemne i objekty mostowe, wynikłe z konieczności omijania skrzyżowań w poziomie.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Skutki pożaru w Państwowem Muzeum Zoologicznem w Warszawie. Pożar, który wybuchł w Muzeum Zoologicznem, groził zniszczeniem największego w Polsce warsztatu naukowego przyrodniczego i zbiorów, których strata byłaby niepowetowaną dla nauki nietylko polskiej. Na szczęście zniszczeniu uległa tylko część budynku; dziś można już mniej więcej dokładnie określić straty. Pomijam straty czysto materjalne — kwestja odkupienia spalonych szaf czy stołów, jest rzeczą bolesną dla budżetu muzeum, lecz narazie jeszcze cyfrowo nieustaloną i mniej istotną. Są to straty, na pokrycie których trzeba tylko pieniędzy. Ważniejsze daleko są rzeczy, których kupić się nie da.

Największe szkody ogień wyrządził w zbiorze płazów, gadów i ryb. Były to przeważnie okazy wystawowe, niemniej jednak dokładnie datowane, przedstawiające wartość naukową. Nie zawierał ten dział rzeczy szczególnie rzadkich w każdym razie jednak dużo egzotów, które trudno będzie znów skompletować. Należy także o tem pamiętać, że muzeum oprócz materjałów naukowych, musi posiadać i część wystawową.

Następną najwięcej zniszczoną grupą są ssaki. Doszczętnie spłonął zbiór małp, większa część mięsożernych, wszystkie prawie torbacze, wiele parzystokopytnych. Częściowo były to okazy stare, nieco zniszczone, stanowiące jednak bogaty materjał wystawowy, poza tem były tam wartościowe materjały naukowe, było kilka typów opisu czyli okazów, na podstawie których jakiś gatunek czy forma zostały opisane. Dla każdej formy istnieje jeden taki okaz na świecie i gdy ten ulegnie zniszczeniu, drugiego na jego miejsce stworzyć już nie można. W zbiorze małp spalił się również piękny okaz goryla, niedawno przywieziony i ofiarowany przez L. ks. Sapiehę. Niełatwo pewnie będzie otrzymać nowy okaz tego, rzadkiego już dziś zwierzęcia.

Ptaki ucierpiały procentowo mniej od wymienionych grup, lecz ilościowo straty są duże. Z wypchanych, spłonął doszczętnie dział ptaków krajowch, około 500 sztuk, przeważnie zbieranych przez Taczanowskiego. Dalej zniszczył ogień kaczki, gęsi, sowy, dudki, tukany, żołny. Wśród sów wypchanych znajdował się typ opisowy turkiestańskiego puhacza Bubo bubo paradoxus Doman. Niemal wszystkie ptaki wypchane zostały obficie zlane wodą, która w połączeniu z sadzą i kurzem oblepiła pierze czarną mazią. Nie jest wprawdzie rzeczą niemożliwą oczyścić je, lecz wymaga to wielu miesięcy pracy. Najcenniejsze okazy ptaków były przechowywane w skórkach w pracowni ornitologicznej. Znajdowało się tam około 300 typów opisowych, jedna z najwartościowszych w Europie kolekcyj ptaków południowo-amerykańskich, owoc wieloletniej pracy eksploratorskiej Polaków w tej części świata, wreszcie zbiory Dybowskiego, Jankowskiego, Kalinowskiego z Syberji wschodniej i piękna kolekcja Bareja z Turkiestanu. Ogień strawił tylko jeden

róg tego pokoju, niszcząc kompletnie dzięcioły, zimorodki, dudki, żołny, kukułki i kilka innych, drobniejszych rodzin, gęsi, kaczki i część drapieżników. Nie są to straty zasadniczo nie do powetowania, o ile jednak w przeciągu paru lat będzie można uzupełnić, przy pomocy ludzi dobrej woli, krajowe dzięcioły, to już trudniej znacznie skompletować kaczki i gęsi (zniszczeniu uległ np. jedyny krajowy okaz bardzo rzadkiej gęsi Suszkina Anser neglectus i równie rzadkiej kaczki hełmiastej Netta rufina), nie mówiąc o kilkudziesięciu gatunkach dzięciołów południowo-amerykańskich i azjatyckich. Wreszcie spaliło się kilkanaście okazów różnych gatunków, wypożyczonych z obcych muzeów. Skórki, które znajdowały się w szafach w tekturowych pudłach, są zupełnie nieuszkodzone, natomiast wszystkie, które były przechowywane w szufladach, są lekko przydymione. Długiej pracy będzie wymagało odczyszczenie kilkunastu tysięcy okazów. Ucierpiały również jaja ptasie. Zniszczone zostały mniej wartościowe, stare zbiory, nieetykietowane dokładnie, wszystkie inne zaś zbrunatniały od dymu czy gorąca. Niewiadomo, czy wogóle dadzą się odczyścić.

W sali wystawowej spłonęła również część mięczaków, okazy zarówno wystawowe jak i naukowe. W tym dziale jednak straty procentowo i ilościowo są najmniejsze. Niespalone mięczaki są również okopcone i brudne. Na zakończenie dodać należy, że wiele słojów z preparatami alkoholowemi i okazów wypchanych, na skutek zlania wodą, postradało etykiety a tem samem i wartość naukową.

Część ornitologiczna bibljoteki nie ucierpiała wprawdzie od ognia, lecz zato została zupełnie zmoczona. Taki prysznic nie wychodzi książkom na dobre, zwłaszcza drukowanym na papierze kredowym. Poza tem przy spuszczaniu przez okno i suszeniu na słońcu wszystkie czasopisma i perjodyki zostały pomieszane. Około 30.000 tomów należy teraz uporządkować.

W chwili obecnej zbiory nie są całkowicie zabezpieczone, choć zrobiono wszystko, co było można. Ze zniszczonej części gmachu usunięto skórki ptaków, chwilowo do Zakładu Zoologji Uniwersytetu, słoje i wypchane zwierzęta przeniesione zostały na drugi koniec budynku. Mieszczący się tam przedtem dział entomologiczny znajduje się obecnie w Pałacu Staszica. Wszystko to razem jest prowizorjum, które nie może trwać długo, gdyż pracownie uniwersyteckie nie mogą być przez dłuższy czas zastawione pudłami, a w budynku, przez pół pozbawionym dachu, nie mogą pozostawać okazy w czasie jesiennych słot.

A. D.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

Widmo wojny bakterjologicznej. W czasopiśmie „Lekarz Wojskowy" dr L. Karyszkowski omawia w ciekawym artykule zagadnienie możliwości użycia bakteryj, celem pomnożenia środków walki na wypadek wojny. Dzielimy się z Czytelnikami treścią tego artykułu.

Próby użycia bakteryj chorobotwórczych do celów wojennych były niewątpliwie czynione podczas ostatniej wojny europejskiej. Świadczą o tem dwa fakty. Wykrycie, wkrótce po przystąpieniu Rumunji do wojny, zakopanej w ogrodzie legacji niemieckiej w Bukareszcie skrzynki, zawierającej pudełeczka, a w nich ampułki, napełnione żółtą cieczą. W skrzynce znajdowała się notatka w języku niemieckim, która brzmiała:

„Załączone tu flakony, jeden dla koni, a cztery dla bydła. Używać według wskazówek. Każda ampułka wystarcza na 200 sztuk. Należy, o ile to możliwe, zaszczepić bezpośrednio w pysk. W razie niemożności — zmieszać z karmą. Prosi się o powiadomienie w krótkiej drodze o wynikach".

7. X. 1916 r. Dr Babes, dyrektor Instytutu patologji i bakterjologji w Bukareszcie, zbadał treść wspomnianych ampułek i stwierdził, że jedne zawierały hodowlę laseczek nosacizny, inne laseczników wąglika.

W r. 1917 zatrzymany został na froncie francuskim agent niemiecki, który miał przy sobie flakon z płynem i pendzel. Agent ów miał za zadanie smarować tym płynem nozdrza koni, lub w razie niewykonalności polecono mu wlać do karmy, przeznaczonej do bezpośredniego użytku dla koni. Flakon ten zawierał również hodowlę laseczek nosacizny. Należy przypuszczać, że takich prób było dużo więcej i że akcja w tym kierunku była zorganizowana, dotyczyła jednak nieprzyjacielskiego materjału końskiego względnie bydła, nie zaś ludzi.

Myśl o możliwości zastosowania bakteryj chorobotwórczych celem wywołania epidemji wśród wojska lub w kraju nieprzyjacielskim zaczęła nurtować właściwie po wojnie. Niepokoje zaczęła szerzyć prasa codzienna. W „Volkszeitung" z 11. II. 1921 r. kpt. Meyer pisze, że wystarcza 50 agentów, by zakazić kraj tak duży jak Niemcy. Zagadnieniem wojny bakterjologicznej zajęła się następnie Liga Narodów i poleciła komisji rzeczoznawców w r. 1923 zbadać tę kwestję fachowo.

Na konferencji Rozbrojeniowej w r. 1932 wojna chemiczna i bakterjologiczna zostały ogólnie potępione i wysunięto propozycje, mające na względzie nietylko zakaz jej stosowania, lecz również przygotowania w czasie pokoju.

Polemika na temat wojny bakterjologicznej jest obecnie bardzo szeroko prowadzona we wszystkich państwach, tak przez fachowców jak i ludzi nieobeznanych z medycyną wogóle. Nam chodzi o poglądy fachowców, którzy obecnie zastanawiają się głównie nad celowością tego sposobu prowadzenia wojny ze względu na własne niebezpieczeństwo i na skuteczność środków obronnych.

Przedewszystkiem wyłania się kwestja zasadnicza, czy jest w mocy ludzkiej tworzenie nowych chorób zakaźnych przez użycie dotąd nieznanych zarazków, analogicznie do wytwarzania nowych gazów bojowych.

O ile przetworzenie nieszkodliwych, luzem istniejących w przyrodzie bakteryj w zarazki chorobotwórcze wydaje się nieprawdo-

podobne, o tyle jest do pomyślenia uzłośliwienie względem człowieka zarazków chorób specyficznie zwierzęcych, zwykle nie dających się przenieść na człowieka. W czasach ostatnich byliśmy wszak świadkami pojawienia się gorączki Banga, której zarazek dotąd był znany tylko jako czynnik etjologiczny ronienia krów. Wśród ludzi również zaczęła grasować choroba papug o nieznanym zarazku, dająca 20% śmiertelności. Możliwe więc jest, że celowe wysiłki w kierunku uzłośliwienia zarazków zwierzęcych dadzą pozytywne rezultaty. Do tego rodzaju pracy nieodzownym warunkiem jest eksperymentowanie na ludziach, bo prócz uzłośliwienia drobnoustroju, niezmiernie ważne są spostrzeżenia epidemjologiczne, dotyczące sposobu szerzenia się zarazka nagminnie i t. p. Wiele rzeczy potwornych dzieje się na świecie, zwłaszcza w czasie wojny, to też użycie obozów jeńców jako wielkich pracowni doświadczalnych nie wydaje się również niemożliwością.

Drugą zkolei kwestją jest, które ze znanych obecnie zarazków mogą się nadać do celów wojny bekterjologicznej?

Zarazki te winny przedewszystkiem posiadać znaczną napastliwość, tak w sensie łatwości zakażenia człowieka, jak i w znaczeniu ogólnej wrażliwości na zarazek. Posiadać dostateczną odporność na szkodliwe czynniki zewnętrzne, by mogły istnieć przez czas dłuższy w stanie złośliwym poza organizmem ludzkim. Muszą łatwo i obficie wyrastać na sztucznych podłożach laboratoryjnych. W grę wchodzą również właściwości biologiczne przenosicieli zarazków (wszy, pluskwy, pchły), co sprawę tę nieco komplikuje.

Trzecią sprawą zasadniczą jest kwestja wyboru środowiska, względnie terenu, do zakażenia. Spowodowanie wybuchu epidemji w strefie przyfrontowej nie leży w interesie również strony napadającej ze względu na niebezpieczeństwo, grożące własnym wojskom. Prawdopodobieństwo przeniesienia zarazy przy wahaniach frontu bojowego, przy stykaniu się z ludnością cywilną i jeńcami wojennymi istnieje zawsze. Środki zaradcze nie dają absolutnej ochrony od zakażenia, by można było zaryzykować wybuch epidemji w tak bliskiem sąsiedztwie własnych wojsk. Inaczej sprawa ta się wydaje w kraju nieprzyjacielskim, względnie w miejscach skupienia rezerw strategicznych.

Wojskom własnym nic tu nie grozi, bo troskę o niedopuszczenie zarazy na front można spokojnie pozostawić stronie przeciwnej. Grasowanie epidemji w kraju, prócz ujemnego wpływu moralnego na wojsko i ludność, spowoduje wiele trudności materjalnych, postawi na nogi cały skomplikowany i krępujący aparat zapobiegawczo-higjeniczny, w wielu wypadkach stworzy z własnych oddziałów, będących w kwarantannie, jakby wewnętrzne obozy jeńców i t. p. Niewątpliwie i stosunki z państwami sąsiedzkiemi, w obawie przed przeniesieniem zarazy do nich, ulegną dużym trudnościom i przeto wytworzy się stan izolacji całego kraju. To też zdaje się, że areną wojny bakterjologicznej byłby przedewszystkiem kraj nieprzyjacielski i jego ludność, zarówno cywilna jak i wojsko tam stacjonujące.

Czwartem zkolei zagadnieniem jest metoda zakażenia, sposób wprowadzenia zarazków do nieprzyjaciela.

Możność przerzucania zarazków w pociskach artyleryjskich jest powszechnie negowana ze względu na wysoką temperaturę i wstrząs przy wybuchu; zresztą infekowanoby teren zbyt bliski. Dużo uwagi zwraca się na t. zw. zakażenie lotnicze bądź zapomocą bomb, bądź też przez bezpośrednie rozpylanie z samolotów.

Rozpylanie jest o tyle trudne do wykonania, gdyż wymaga niskiego i powolnego lotu, bardzo niebezpiecznego dla lotnika, zresztą wynik takiego zakażenia byłby bardzo mały. O wiele skuteczniejsze może być zakażanie zapomocą umyślnych bomb lotniczych zaopatrzonych w rozpylacze, które już konstruowano i których opis podaje Virgilio Ferreti; zresztą zrzucanie zwykłych naczyń szklanych lub z innego łatwo pękającego materjału, zawieszonych na spadochronach, może również znaleźć użycie. Podnoszono możliwość zakażenia much, zabrudzenia ich łapek i smoczka zarazkami i zrzucanie takich oskrzydlonych przenosicieli w umyślnie sporządzonych klatkach. Proponowano również zrzucanie w otwartych klatkach ze spadochronami zakażonych zwierząt (szczury, myszy). Wogóle w piśmiennictwie można spotkać mnóstwo różnych projektów lotniczego zakażenia terenu. Niewątpliwie lotniczy sposób zakażenia terenu może wydać pożądane owoce, natomiast posiada on dwie główne wady: działa na ślepo i z reguły daje o sobie znać hukiem lub jest widoczny z ziemi. To też wszelkie „plamy“ i „mgły“ bakterjologiczne mogą być też unieszkodliwione. O wiele większe powodzenie rokować mogą operacje o charakterze dywersyjnym, wykonywane skrycie przez umyślnych agentów w kraju nieprzyjacielskim.

Walka bakterjologiczna, nie stwarzając zasadniczo nowych wartości wojennych, zmusza do wzmożenia wysiłków, skierowanych do ochrony już nietylko wojska, lecz całego kraju przed chorobami zakaźnemi. Kraj, posiadający sprężystą organizację do zwalczania chorób nagminnych, która jak straż pożarna zjawi się w zagrożonem miejscu, by stłumić wybuch epidemji w zarodku, nie powinien obawiać się zaczepnych działań bakterjologicznych.

Tworzenie takiej organizacji już w czasie pokoju nie jest ani możliwe ani potrzebne; jak słusznie powiada Schickelé (Archives de Médecine et de Pharmacie Militaires 1933) wystarcza, by w elaboratach mobilizacyjnych sprawa obrony przeciwepidemicznej kraju była wszechstronnie uwzględniona.

Poza tem istnieć muszą kadry takiej służby epidemjologiczno-bakterjologicznej. Państwowy Zakład Higjeny, jego prowincjonalne filje, oraz nasze wojskowe pracownie bakterjologiczne do pewnego stopnia już tę funkcję pełnią.

Nowy aparat do ratowania ofiar wypadków przy pracy. W całym szeregu wypadków, które mają miejsce na terenie zakładów przemysłowych, jak np. porażenie prądem elektrycznym, zatrucie, zagazowanie i t. p., uratowanie robotnika jest kwestją szybkiej i skutecz-

nej pierwszej pomocy. Polega ona głównie na zabiegach, podtrzymujących sztucznie oddychanie, akcję serca i krążenie krwi.

Dotychczas wykonywało się w tym celu ręcznie sztuczne oddychanie i podawało się w zastrzykach do żył i do serca środki, pobudzające krążenie krwi. Wyniki jednakże takiej akcji ratunkowej niezawsze były zadowalające ze względu na niedoskonałość powyższych metod i konieczność kilkugodzinnego nieraz prowadzenia akcji ratunkowej, co wyczerpywało osobę ratującą i prowadziło czasem do przedwczesnej rezygnacji z możliwości przywrócenia życia ofierze.

Obecnie dokonano na tem polu pewnego wynalazku, który znalazł już zastosowanie w wielu zakładach przemysłowych niemieckich i austrjackich. Jest nim nowy aparat do ożywiania ludzi zwany „Biomotorem".

Aparat ten przedstawia kulistą półbańkę w kształcie hełmu, połączoną z aparatem do rozrzedzania i zagęszczania powietrza. Bańkę tę przytwierdza się osobie ratowanej do brzucha i rytmicznie rozrzedza się i zagęszcza powietrze. Zagęszczenie powoduje ucisk na powłoki brzuszne, a pośrednio na przeponę, płuca i naczynia krwionośne; przy rozrzedzeniu powietrza w bańce następuje zjawisko odwrotne, w rezultacie krew zaczyna krążyć, a człowiek oddychać.

Ratowanie ofiar wypadków „Biomotorem" jest daleko skuteczniejsze — jak wykazało dotychczasowe doświadczenie — aniżeli ręczne wykonywanie sztucznego oddychania. Sposób ten posiada nadto tę przewagę, że akcję ratowniczą może prowadzić jedna osoba i przez czas nieograniczony. Aparat waży 25 kg, jest przenośny i poruszany motorkiem elektrycznym. Tam, gdzie niema prądu, można go kręcić ręcznie korbą.

Aparat ten znalazł duże zastosowanie w punktach pierwszej pomocy w fabrykach niemieckich. W Polsce nie wytwarza nikt podobnego aparatu, mimo, że zasada jego jest bardzo prosta. Należałoby jak najszybciej podjąć produkcję takich aparatów i unowocześnić metody ratowania życia ofiar wypadków przy pracy, których, niestety, mamy tak dużo. Duża część tych ofiar ginie wskutek braku należytej akcji ratowniczej. (Kom. Inst. Spraw. Społ.).

Rolnictwo w ZSRR po kolektywizacji. W myśl planów gospodarczych władzy radzieckiej przebudowa rolnictwa w Związku została zakończona, własność prywatna ziemska jest skolektywizowana (kołchozy) lub upaństwowiona (sowchozy) ostatecznie od kilkunastu lat. Wobec powyższego można już obecnie spojrzeć wstecz na ubiegłe lata i ocenić wyniki, osiągnięte przez tę jedyną na świecie rewolucyjną reformę rolną. Rosja przedwojenna stała na jednem z pierwszych miejsc jako eksporter zbóż i produktów hodowlanych. Była ona słusznie nazywana spichlerzem Europy. W roku 1913 ogólny wywóz zbóż z Rosji wyniósł 9,6 miljonów tonn, w tem 3,3 milj. tonn pszenicy. Po ustaleniu się władzy komunistycznej i przeprowadzeniu reform ustroju gospodarczego odnośne cyfry wywozu zbóż przedstawiają się następująco:

Wywóz zboża z ZSRR w tysiącach tonn.

Rok	Ogółem wywóz zbóż	W tem pszenica
1924	2661	555
1925	599	167
1926	2069	737
1927	2178	1199
1928	344	111
1929	99	—
1930	4846	2531
1931	5183	2499
1932	1763	537
1933	1771	748
1934	771	212
1935 $^1/_2$ r.	84	3,5

W „Przeglądzie Gospodarczym“ z września b. r. spotykamy dalszą statystykę wyników gospodarki rolnej w postaci cyfr wywozu produktów hodowlanych:

Rok	Jaja wagony	Przetwory mięsne tonny	Drób bity i zwierzyna tonny
1913	24803	21192	13239
1928	8736	30652	17606
1929	4015	21713	21237
1930	902	5092	17272
1931	1899	2252	18445
1932	670	2326	10062
1933	196	2310	5005
1934	135	2686	2536
1935 $^1/_2$ r.	1	928	1740

Powyższa ewolucja wywozu produktów hodowlanych musi wzbudzić w najbardziej optymistycznie usposobionym zwolenniku przeprowadzonych reform rolnych ZSRR poważne zastrzeżenia. Ale na tem nie koniec. Wywóz zwierząt z Rosji przedwojennej przyniósł w r. 1913 34,4 miljony rubli, obecnie wywóz ten zaniknął, wprawdzie nie zupełnie, w pierwszem półroczu b. r. ZSRR wywiózł zagranicę jednego wielbłąda i 11 kóz. Natomiast na skutek „reform“ i przymusu kolektywizacji ZSRR rozpoczął przywóz zwierząt.

Przywóz zwierząt do ZSRR.

Rok	Ilość tys. tonn	Wartość tys. rb. złotych
1930	91,7	22625
1931	115,3	26136
1932	100,6	18443
1933	70,4	13587
1934	9,6	1068
1935 $^1/_2$ r.	74,9	10857

Jest to wynik zjawiska, o którem swego czasu pisaliśmy w „Przyrodzie i Technice“, mianowicie przymusowej kolektywizacji gruntów i inwentarza, na którą zasobne włościaństwo odpowiedziało masowym ubojem żywego inwentarza, wychodząc z założenia, że lepiej zjeść krowę lub wieprzka, niż oddać kołchozowi. Po tem wyrznięciu i dalszem zniszczeniu stanu żywca przez kołchozy cały Związek Radziecki nie może podźwignąć się dotychczas z chronicznego braku inwentarza z jednej strony, mięsa z drugiej, a skór z trzeciej, będąc w ostatnich latach skazany na przywóz tych artykułów, rzecz dawniej w tym kraju nie do pomyślenia.

Ciekawie przedstawia się sprawa sowieckiej bawełny z punktu widzenia naszych własnych interesów. Polska musi wydatkować bardzo znaczne kwoty na bawełnę, otrzymując ją z krajów południowych, które mało u nas kupują i nasz bilans handlowy z temi krajami jest z tego powodu wybitnie i stale ujemny. Zakupienie bawełny w ZSRR byłoby dla nas bardzo korzystne, bo moglibyśmy zapłacić wyrobami naszego przemysłu ku obopólnemu prawdopodobnie zadowoleniu. Niestety ZSRR nie jest w stanie wywozić bawełnę lepszych gatunków, gdyż od czasu „reform“ stał się krajem przywożącym a nie wywożącym bawełnę.

Wywóz i przywóz bawełny w ZSRR w tonnach.

Rok	Wywóz	Przywóz	Nadwyżka przywozu
1930	10134	32722	22588
1931	40180	30730	—
1932	17860	24299	6439
1933	588	22554	21966
1934	11972	25594	14622
1935 $^1/_2$ r.	3431	25864	22433

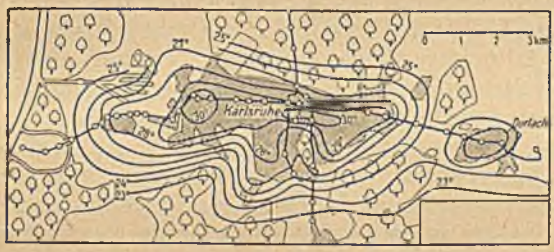
I na tem polu nie widać postępów kolektywizacji i upaństwowienia gospodarstw rolnych, która, otwarcie to już dzisiaj powiedzieć można, zabiła wywóz rolniczy w najważniejszych dla Związku Radzieckiego dziedzinach. Kraj, który z natury rzeczy powinien być jednym z największych w świecie eksporterów rolnych, stał się skutkiem nierozsądnych reform na długie lata importerem wytworów rolnictwa i to przy ogromnem obniżeniu poziomu życia i wyżywienia w całym kraju.

Klimat miejski. We wrześniowym zeszycie „Geographische Zeitschrift“ z 1935 r. daje A. Kratzer kilka uwag na ten temat.

Promieniowanie. W zanieczyszczeniu powietrza w mieście biorą udział przedewszystkiem gazy, których dostarcza przemysł i komunikacja. Saarbrücken np. daje 1,673.908 kg CO_2 w roku, Berlin aż 10,250.000 kg. Ten udział gazów w powietrzu miejskiem jest większy w zimie niż w lecie. Części stałych w powietrzu dostarczają kominy i ulice. Dobry obraz zanieczyszczenia daje średnia przezroczystość powietrza. Szacuje się ją w mieście na 3,5 km, na wsi zaś na 8,5 km. Tworzenie się czapy pyłowej jest oczywiście zależne

w wysokiej mierze od wielkości miasta i jego przemysłu, od położenia i wiatrów. Słabe, równomierne wiatry nie podnoszą czapy pyłowej, jednakowoż odrywają od niej pojedyńcze chmury i transportują w okolicę, gdzie do 50 km da się odczuwać wpływ miasta. Tworzenie się czapy pyłowej jest decydujące dla promieniowania w mieście. Według dotychczasowych pomiarów traci wskutek tego ono około 20% intensywności w porównaniu z okolicą.

Temperatura. Wraz z rozrostem miast podnosi się i ich temperatura: Moskwa (1854—80) 3,8° C; (1911—1920) 4,6° C. Miasto więc ma cieplejszy klimat niż wieś (ryc. 1). W pierwszym rzędzie widzimy duże różnice w ilości dni z mrozem, ponieważ mrozy na wsi występują przy ciszy jako skutek promieniowania. Cisza jednakowoż ułatwia tworzenie się czapy pyłowej, która znów przyczynia się do ocieplenia. Stąd okres wolny od mrozu jest w Norymberdze o 16, w Monachjum zaś o 61 dni dłuższy niż w okolicy.



Ryc. 1. Izotermy w stopniach C w Karlsruhe o godzinie 21 dnia 23. VII. 1929 r. Kółka znaczą miejsca pomiaru. Według Kratzera.

Ryc. 2 Izohiety jednego opadu deszczowego w Monachjum w *mm*. Wg Kratzera.

Wiatr. Powietrze w mieście i nad niem jest stale cieplejsze niż w okolicy. Staje się lżejszem i wznosi się. Powstaje więc minjaturowa zniżka, do której spływa powietrze. Ważniejszem może jest, że domy miast stawiają podobnie jak drzewa w lesie duży opór wiatrowi, który nad miastami się spiętrza, wznosi i wyżej dopiero powoli odpływa.

Wilgotność powietrza. Powietrze miejskie jest absolutnie i względnie suchsze jak na wsi. Prócz wyższej temperatury działa na to wielka ilość cząstek pyłowych, które absorbują cząsteczki pary wodnej, i brak wilgotnej gleby. Miasto ma pod tym względem cechy pustyni. Za przykład służy tu zeskorupienie wyprawy domów. Deszcz spadając na nią, rozpuszcza m. i. wapno, przy parowaniu jednak wykrystalizowuje go. Odpowiada to wykrystalizowaniu soli na pustyniach. Ważnym czynnikiem dalej jest brak pionowej wymiany powietrza w zimie. Chociaż miasto jest cieplejsze i suchsze, przewyższa ono wieś częstością zachmurzenia. Norymberga np. miała w latach 1922—31 w roku 88,5 dni pochmurnych, Fürth zaś tylko 43,3. Im większe miasto, tem więcej dni pochmurnych. W Londy-

nie np. wzrosła ilość dni pochmurnych z 50,8 w latach 1871—75 na 74,2 w latach 1876—90 przy wzroście ludności z 3 na 5 miljonów.

Tworzenie się chmur. Miasto jest w lecie, kiedy ruchy pionowe powietrza są większe niż w zimie, więcej zachmurzone. Ma więc (Monachjum) więcej dni pochmurnych (166:157) a mniej pogodnych (34:43) niż wieś.

Opad. Zwiększone zachmurzenie powoduje silniejszy opad w obrębie miasta. Stwierdzono np. wzrost opadu w Bremie w porównaniu z peryferją o 16%, w Moskwie o 11%. Nadto Bogolepow udowodnił dla Moskwy, że ten procent rósł razem ze wzrostem miasta. Ta siła absorbcyjna miasta w stosunku do opadu wydaje się być największa przy krótkich przejściowych opadach. Stwierdzono także, że izohiety są zgodne z zarysem planu miasta (ryc. 2).

Jesteśmy więc uprawnieni do mówienia o specjalnym klimacie miejskim, bo we wszystkich elementach klimatycznych cyfry dla miasta są różne od peryferji. Należy baczyć na to z tego zwłaszcza względu, że wszystkie nasze najstarsze stacje metereologiczne znajdowały się w wielkich miastach. Wartość tych danych zmniejszyła się, gdyśmy się zorjentowali, że mamy tu do czynienia ze specjalnemi warunkami. Z jednej więc strony trzeba stacje umieszczać poza miastami, z drugiej szczegółowo studjować różnice.

Wskutek silnych zmian podłoża i klimatu wyodrębnia się wielkie miasto ze swojej okolicy jako osobna, nienaturalna jednostka. Fizjologiczne warunki życia w niem nie dadzą się już uzgodnić z naturalnemi warunkami wsi. Czy w tem nie leżą głębsze przyczyny współczesnego procesu wymierania podgatunku *homo urbanus?*

RZECZY CIEKAWE.

Ślina chroni przed zakażeniem. Mimo, że w jamie ustnej istnieją świetne warunki rozwoju drobnoustrojów: ciepło, wilgoć i podłoże, jednak rozwój bakteryj nie jest proporcjonalny do tych warunków i jakby zahamowany — i rzeczywiście, badania H. Dold'a wykazały, że w ślinie istnieją specjalne ciała ochronne, które wyodrębniono i nazwano: inhibina, mutyna i cydyna.

Jeśli na płytce agaru zaszczepi się zawiesinę z bakteryj, to po 24 godzinach widać wyraźnie makroskopowo kolonje. Po zaszczepieniu tych samych bakteryj na agarze ze świeżą śliną po 24 godzinach nie widać nic, a pierwsze kolonje pojawiają się dopiero po 3—4 dniach. Stąd wynika, że ślina posiada pewne ciała, które mają działanie wybitnie hamujące wzrost drobnoustrojów. Działanie to jest wprost proporcjonalne do ilości dodanej śliny. Ciało to posiada tylko ślina całkiem świeża, a podgrzana na 56° C. traci je. Wyodrębniono je i nazwano inhibiną.

Jeśli na płytce z agaru z domieszką niedużej ilości śliny zaszczepi się bakterje błonicy i wylęgłe hodowle będzie przenosić co 24 godzin na nowy agar ze śliną, to po pewnym czasie nastąpi przemiana bakteryj błonicy w nieszkodliwe bakterje pseudodyfterji. Ciało posiadające tę własność nazwano mutyną.

W świeżej ślinie wielu zdrowych ludzi znajduje się cydyna, która jest w stanie w zupełności zabić bakterje błonicy. Możliwe, że dlatego zwierzęta, kierowane instynktem, wykorzystują właściwości bakterjobójcze śliny i liżą swoje rany, które goją się szybciej. „Pol. Słow.".

Czy alkohol i gliceryna są pozbawione drobnoustrojów? Badania nad siłą bakterjobójczą alkoholu wykazały, że oceniano je zbyt wysoko. A więc np. alkohol bezwodny nie zabija gronkowców. Opisane wyczerpująco w oryginale doświadczenia wykazały, że w 50 cm^3 alkoholu handlowego znajduje się przeciętnie 10 bakteryj. Są to pałeczki, zwykle z zarodnikami, nigdy zaś koki. Należy przyjąć, że zarodniki, dostające się do alkoholu, pozostają w nim przy życiu bardzo długo. Aby alkohol wyjałowić, można zastosować destylację lub jałowe sączenie.

Do doświadczenia została wzięta również gliceryna w roztworze. Po miesiącu we wszystkich roztworach, które zawierały nie więcej niż 40% gliceryny, potworzyła się grzybnia. W bardziej stężonych roztworach grzyby nie rozwijały się — prawdopodobnie wskutek zbyt dużego ciśnienia osmotycznego. Grzyby zidentyfikowano jako Penicillium i Dematium cullulans. Z powyższego wynika, że gliceryna nie jest wybitnym środkiem przeciwgnilnym. Wedł. „Przegl. Farm.".

Kapusta kiszona środkiem leczniczym. Wedle „Münch. Med. Wochenschr." ma być kapusta kiszona doskonałym środkiem na wzmożenie przemiany materji. Roemer twierdzi, iż zawarta w kiszonej kapuście cholina i kwas mlekowy działają bardzo dodatnio na organizm. Spożywana w ilości 50 dkg dziennie działa leczniczo na astmę, reumatyzm i obstrukcję.

Prosty środek przeciw wymiotom. Zrzucanie przez żołądek jego treści pokarmowej ma często dodatnie znaczenie dla organizmu, jeżeli chodzi o pozbywanie się tą drogą substancyj trujących lub innych przedmiotów szkodliwych. Jednakże wymioty nadmierne, szczególniej w ciąży, mogą być wręcz szkodliwemi, doprowadzając do ogólnego wycieńczenia ustroju. Dr. Bieling w „Med. Welt" podaje bardzo prosty sposób usunięcia tego szkodliwego objawu. Wychodzi on z założenia, że wymiotowanie jest uzależnione od otwarcia się muskułu, zwieracza, który zamyka ujście przełyku do żołądka. Mięsień ten otwiera się tylko przy połykaniu — usunąć więc połykanie a wymioty ustaną. Każde torsje połączone ze zrzucaniem poprzedza rzeczywiście odruchowe połykanie, najczęściej śliny. Połykanie nie zachodzi, gdy usta są otwarte. Lekarz, o którym mowa, otworzył usta pacjentki cierpiącej na nerwowe wymioty przyrządem, jakiego używają dentyści i zabieg ten, połączony z głębokiem oddechaniem spowodował zupełne uspokojenie się chorej. Stałe stosowanie tego prostego zabiegu po każdym posiłku doprowadziło do bardzo dobrych rezultatów. Chora, której wycieńczenie było już krańcowe, ważyła bowiem zaledwie 58 funtów, szybko wróciła do normalnej swej wagi i sił.

Północny biegun zimna. Podajemy tutaj kilka cyfr, dotyczących temperatur obserwowanych na stacji meteorologicznej w Ojmekonie u stóp gór Czerskiego w latach 1929—34. Jak wiemy, stacja ta odebrała Wierchojańskowi tytuł bieguna zimna.

Średnie temperatury poszczególnych miesięcy letnich w tym okresie były mniej więcej takie same w Ojmekonie, co w Wierchojańsku. Natomiast w mie-

siącach zimowych Ojmekon był nieco zimniejszy. W r. 1931 średnia temperatura stycznia wynosiła —55,7° C, a absolutne minimum w ciągu czterech lat obserwacji w wysokości —67,7° C zanotowano 6 lutego 1933.

We wschodniej Syberji występuje na największą na świecie skalę inwersja temperatury w zimie, co jest zrozumiałe wobec zupełnego braku wiatrów w tym okresie. Na wysokości 1020 m w Semenowskim Rudniku np. w górach Wierchojańskich zanotowano średnią temperaturę stycznia w 1918 r. w wysokości —28,0° C. W tym samym okresie Wierchojańsk (na wys. 150 m) miał —48,9° C, Jakuck (108 m) —40,0° C, Wilujsk (120 m) —34,2° C.

Wierchojańsk i Ojmekon leżą w kotlinach wśród wysokich gór. Sam Ojmekon leży nawet dość wysoko, bo na wys. 754 m n. p. m., zdawałoby się więc, że temperatury zimowe powinny być tu wyższe wobec inwersji temperatury. Jednakowoż temperatury są tu niskie, bo stacja położona jest na dnie doliny 10—12 km szerokiej, która jest wcięta około 300 m w t. zw. wyżynę Ojmekonu otoczoną wysokiemi górami. Nic więc dziwnego, że zimne masy powietrza muszą się kumulować w dole a inwersję temperatury możemy spotkać dopiero wyżej.

Skąd pochodzą rubiny. Najbogatsze złoża rubinów, poza nieznaczną produkcją Sjamu, Kambodży, Australji i Madagaskaru, znajdują się w angielskiej Birmie. W aluwjach rzek tego kraju, a przedewszystkiem w aluwjach Irawadi od wieków znachodzono rubiny. Z powodu zubożenia zwierzchniej warstwy ziemi szuka się dzisiaj ich głębiej i w sposób bardziej metodyczny. Tubylcy we własnych przedsiębiorstwach kopią niewielkie studnie i stamtąd prowadzą promienisto korytarze. Jest to sposób prymitywny i dający niewielkie szanse. Europejskie przedsiębiorstwo, mające monopol „Birma Ruby Mining Co“ pracuje metodami nowoczesnemi. Kopalnie skupione w okolicy Mogok, centrum handlu rubinami, są prowadzone „na odkrywkę“. Cała wykopana ziemia zostaje odsyłana wagonikami do sortowni, w której skomplikowane maszynerje w sposób jak najbardziej dokładny oddzielają cięższe części ziemi. W tym właśnie żwirku skupiają się rubiny. Żwirek zostaje teraz poddany bardzo drobiazgowemu sortowaniu przez europejskich, osobno do tego szkolonych robotników na specjalnie urządzonych bębnach. Rubiny zostają podzielone zapomocą sit o coraz drobniejszem oczku na pięć kategoryj, których dalszą obróbką zajmują się specjaliści w szlifowaniu drogich kamieni.

Nowy materjał do produkcji reflektorów. Aluminjum, produkowane według specjalnej metody elektrolitycznej (metoda Alray), umożliwia wykonanie powierzchni, odbijających światło, o dużym spółczynniku odbicia (przeszło 80%). Reflektory aluminjowe posiadają dużą odporność na wszelkiego rodzaju opary, a powstawanie plam na powierzchni odbijającej światło jest niemożliwe.

Wykonano cały szereg prób, w których omawiane powierzchnie aluminjowe poddano wpływom atmosferycznym, przyczem nie zauważono żadnych trwałych zmian.

Aluminjum jest bardzo twarde, co umożliwia łatwe oczyszczanie bez uszkodzeń. „Przegl. El.“.

Kanał Mazurski. Niemcy wznowili obecnie budowę kanału Mazurskiego, który ma łączyć jez. Mamry z Łyną pod Albergą i ułatwiać spław drzewa z Mazurów. Budowę tę rozpoczęto jeszcze w r. 1908, wykończono do wojny północny odcinek z 10 śluzami i na tem przerwano prace. Obecnie przewiduje się wykończenie robót do r. 1940.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Kalendarzyk astronomiczny na grudzień 1935-go roku. Długie noce i niski stan Słońca poniżej widnokręgu w grudniu specjalnie sprzyjają badaniom i obserwacjom nieba gwiaździstego. Wczesnym wieczorem niebo przedstawia widok mniej więcej taki, jak we wrześniu około 22-giej. Wega świeci wysoko ponad zachodnim widnokręgiem, a tuż ponad horyzontem północno-zachodnim zauważyć można zachodzącego Arktura z konstelacji Wolarza. Po stronie południowo-zachodniej widać Marsa jako słabą gwiazdę o czerwonej barwie. A na południu świeci szarawym blaskiem Saturn. Już przed 19-tą Mars opuszcza nieboskłon. Saturn zachodzi na początku miesiąca około 22-giej, na końcu roku już przed 21-szą godziną.

Około 22-giej godziny niebo pozbawione jest już ozdoby planet. Brak ich zastępują piękne konstelacje zimowe, zajmujące wschodnią półkulę firmamentu. Lew wyłania się właśnie ponad widnokrąg, na prawo od niego, nieco wyżej lśni Mały Pies z Prokjonem. Nad południowo-wschodem wznosi się Wielki Pies z świetnym Syrjuszem. Powyżej roztacza swe blaski piękna konstelacja Orjona z tak zwaną Wielką Mgławicą, wyraźnie dostrzegalną wzrokiem nieuzbrojonym. Ponad Prokjonem świecą Bliźnięta z Kastorem i Polluksem. Z tej okolicy nieba w pierwszej połowie miesiąca promieniować będą obficie gwiazdy spadające, należące do grupy Geminidów. Jeszcze wyżej niż Bliźnięta, bliżej zenitu, znajduje się Woźnica z Kapellą. Sam zenit zajmuje konstelacja Perseusza z gwiazdą zmienną Algol. Od zenitu zwisa prostopadle „nadół" ku horyzontowi gwiazdozbiór Andromedy, do którego przyczepiony jest czworokąt Pegaza, świecący nad zachodnim widnokręgiem. Obok Perseusza i Woźnicy, po stronie południowej, świeci wysoko Byk z Aldebaranem, Hyjadami i Plejadami.

Nad północnym widnokręgiem lśni rozległa konstelacja Smoka, składająca się przeważnie ze słabych gwiazdeczek. Lira z Wegą świeci nisko ponad zachodnio-północną stroną horyzontu, a po wschodnio-północnej stronie wznosi się znany gwiazdozbiór Wielkiej Niedźwiedzicy.

Na rannym nieboskłonie Jutrzenka roztacza swe blaski. Wschodzi ona blisko cztery godziny przed wschodem Słońca. Pod koniec roku wyłania się z aureoli Słońca potężny Jowisz.

Księżyc świeci na początku miesiąca w pierwszej kwadrze. Pełnia nastąpi 10-go grudnia, a nów 25-go grudnia. W czasie nowiu Księżyc zasłoni tarczę słoneczną, wywołując pierścieniowe zaćmienie Słońca, u nas niestety niewidoczne. Pas widzialności przecina południowy cypel Ameryki Południowej, ocean Spokojny i Nową Zelandję.

W dniu 22-gim grudnia Słońce przechodzi ze znaku zwierzyńcowego Strzelca do znaku Koziorożca. Zaczyna się zima.

Nasze surowce mineralne. Podajemy w bieżącym numerze dalszy ciąg ciekawych wywodów dr. St. Czarnockiego na temat polskich złoży mineralnych.

Ropa naftowa. Sytuacja naszego przemysłu naftowego przedstawia się obecnie w wysokim stopniu niepomyślnie. Ogólne wydobycie stale spada i w roku 1934 wynosiło tylko około 510.000 tonn. Zestawiając produkcję ze spożyciem wewnętrznem za ostatnie 10 lat, widzimy, że gdy pierwsze stale spada, drugie do r. 1929 wykazywało również stały wzrost, tak, że już w roku 1931 do 1932 groziło nam przejście z rzędu eksporterów naftowych do roli importerów. Kryzys i związany z tem ogólnie znany spadek motoryzacji kraju spowodował, że od r. 1929, a właściwie roku 1930 spożycie wewnętrzne również poczęło spadać i rzecz dziwna dokładnie równolegle do spadku produkcji. Wskazuje to nam, że przy obecnym stanie rzeczy w dziedzinie wydobycia choćby nawet nieznaczne podniesienie spożycia wewnętrznego znów postawi przed nami widmo importu naftowego.

Zarysowuje się na tem tle nader ostro zasadnicze zagadnienie naszego przemysłu naftowego, zwiększenie produkcji.

Produkcja Borysławia, głównego ośrodka naszego wydobycia, z każdym rokiem spada, wówczas, gdy produkcja we wszystkich pozostałych terenach razem wziętych utrzymuje się w ostatnich latach mniej więcej na tym samym poziomie. W ten sposób, gdy Borysław dawał w r. 1929 69% naszego wydobycia, to w r. 1934 jego procentowy udział spadł do 57%. Widzimy więc, że przyczyną spadku naszej produkcji jest wyczerpywanie się Borysławia i niemożliwość pokrycia tego niedoboru przez inne nasze obszary naftowe.

Warunki eksploatacji stają się wciąż cięższe. Dla ilustracji damy następujące zestawienie roku 1929 z 1934.

Rok	Wydobycie w tys. tonn	Ilość szybów w eksploatacji
1929	636	2548
1934	510	3121

Widzimy, że jednocześnie ze spadkiem produkcji o 20% ilość szybów eksploatacyjnych wzrosła o 24%.

Jak się przedstawiają możliwości odkrycia u nas nowych terenów?

Same Karpaty nie przedstawiają już pod tym względem większych nadziei. Możemy tam spodziewać się odkrycia szeregu nowych drobnych złóż, które jednak nie odegrają poważniejszej roli w naszym ogólnym bilansie naftowym.

Mogą one jednak odegrać swoją rolę w utrzymaniu na pewnym poziomie miejscowego przemysłu naftowego i prace w tym kierunku należy mieć na względzie, szczególnie na zachodzie w obszarze jasielskim, którego bliskość w stosunku do naszego rejonu centralnego zwiększa jego ogólno państwowe znaczenie.

Główna jednak nasza uwaga winna być zwrócona po pierwsze na t. zw. brzeg Karpat a po drugie na przedgórze Karpat, czy też inaczej Podkarpacie.

Brzeg Karpat zwraca na siebie uwagę przemysłową przedewszystkiem dlatego, że jest z nim związany nasz główny obszar naftowy Borysław, który dał dotąd okrągło 13,5 milj. tonn ropy naftowej.

Jak stwierdzono, warstwy geologiczne, które dają w Borysławiu ropę, ciągną się na znacznej przestrzeni wzdłuż brzegu Karpat, sięgając w kierunku półn.-zachodn. okolic Dobromila, zaś na południ.-wschód aż niemal do granicy rumuńskiej.

Wyrysowuje się na tem tle problem poszukiwania wzdłuż brzegu Karpat warstw roponośnych o typie możliwie zbliżonym do borysławskiego. Stąd problem ten nazywają popularnie poszukiwaniem „Nowego Borysławia".

Dużą pomoc przy tych poszukiwaniach mogłyby okazać prace geofizyczne. Ponieważ chodziłoby tu o ustalenie położenia elementu wgłębnego, złożonego w znacznej części ze sztywnych skał fliszu karpackiego, przykrytych przez iły mioceńskie, więc możnaby tu zastosować metodę sejsmiczną.

Wybrane w ten sposób obszary należałoby już zbadać przy pomocy wierceń.

Duże nadzieje łączymy z drugim naszym objektem poszukiwań naftowych, przedgórzem Karpat. Jest to rozległy obszar, leżący pomiędzy Karpatami na południu i płytą Podolską, oraz górami Świętokrzyskiemi na północy; wschodnią granicę naszego przedgórza stanowi granica rumuńska, ku zachodowi ciągnie się ono aż do okolic Krakowa.

Pod względem geologicznym mamy tu potężnie rozwiniętą serję utworów mioceńskich, z pod których w kilku punktach bliżej Karpat ukazują się utwory fliszu karpackiego.

W całym tym obszarze znane są dotąd tylko nieznaczne wystąpienia ropy naftowej. Natomiast związany z przedgórzem obszar gazowy Daszawy jest już od lat kilku objektem poważnej eksploatacji.

Wysuwanie przedgórza na czoło naszych zagadnień naftowych, jest oparte na analogjach z innemi obszarami naftowemi, należącemi do tej samej t. zw. prowincji naftowej; należy tu mieć na względzie przedewszystkiem złoża naftowe Rumunji, Kaukazu, a ostatnio i Czechosłowacji, wraz z przylegającą częścią Austrji. W tych obszarach złoża, związane z samym grzbietem górskim, są względnie ubogie, zaś najbogatsze tereny naftowe leżą albo na przedgórzu (Rumunja,Groznyj), albo też w tych częściach grzbietu, gdzie oś tego ostatniego obniża się w stronę przylegającej depresji (Baku).

Należy jednak podkreślić jednocześnie i różnice, które osłabiają do pewnego stopnia nasze nadzieje w tym względzie i bezwarunkowo postawić jako nasze główne zagadnienie naftowe wyjaśnienie naftowości naszego przedgórza Karpat jako całości. Od wyników tej akcji badawczej będzie zależeć przyszłość naszej polityki naftowej.

Powyżej podkreślono trudności w odcyfrowaniu budowy geologicznej przedgórza. Wielkie znaczenie mogą mieć w tych warunkach metody geofizyczne. Są też one szeroko stosowane już od lat 6-ciu.

Osobną prowincję naftową tworzy u nas obszar wielkopolsko-kujawski. Problem tego obszaru winien u nas stać na drugim miejscu po zagadnieniu Karpat i ich przedgórza, gdyż przy obecnym stanie naszej wiedzy to ostatnie zagadnienie w razie jego pomyślnego rozwiązania, może nam otworzyć szersze perspektywy naftowe.

Problem Wielkopolski może się wysunąć naprzód, przy okazji robót poszukiwawczych za miejscowemi złożami solnemi, z któremi złoża naftowe tego typu winny się znajdować w ścisłym stosunku genetycznym.

W każdym razie należy i w tym obszarze przystąpić do wykonania wstępnych badań geofizycznych.

Złoża solne. Mamy duże zasoby i zwykłej soli kuchennej (około 6 miljardów tonn) i soli potasowych (około 450 miljonów tonn). Zasoby te zabezpieczają nam na długi szereg lat, podobnie jak to widzieliśmy w stosunku do węgla, nietylko obecne wydobycia, lecz i zwiększone.

Mogą więc tu analogicznie do węgla powstać tylko zagadnienia rozmieszczenia zasobów i odkrycia złóż, których geograficzne położenie odpowiadałoby w większym stopniu celom naszej polityki ekonomicznej.

Obecnie mamy zwykłą sól w trzech obszarach: Wielkopolska, Podkarpacie i Śląsk (okolice Rybnika). Sole potasowe o stwierdzonej wartości przemysłowej znajdują się we wschodniem Podkarpaciu.

Mogą więc powstać dążenia do zbadania tych możliwości, znalezienia innych obszarów solonośnych, na które wskazuje nam geologja. Może tu być mowa o ewentualnej solonośności obszaru, leżącego pomiędzy górami Świętokrzyskiemi, a obecnym obszarem wielkopolskim. Można pewne nadzieje łączyć i z naszemi kresami wschodniemi.

Fosforyty. W tej dziedzinie geologja spełniła swe zadanie i wysunęła parę objektów, godnych w każdym razie uwagi przemysłowej, a więc: w obszarze naddniestrzańskim przedewszystkiem Nieźwiska, a następnie Horodenka i nad Wisłą tereny Rachowa. Obecnie eksploatacja tych obszarów jest zagadnieniem kalkulacji przemysłowo-handlowej.

Piryty. Duże zasoby pirytów posiadamy, jak wiadomo w obszarach rud cynkowo-ołowianych, występują one tam wspólnie z temi ostatniemi. Wspomnijmy, że przy prażeniu miejscowej blendy cynkowej otrzymuje się jako produkt poboczny znaczne ilości kwasu siarkowego.

Złoża pirytu, znajdujące się w pow. olkuskim w obszarze Opatów-Iłża, są drobne i nie mogą odgrywać poważniejszej roli.

Natomiast zasługuje na specjalną uwagę złoże pirytu, występujące przy rudach żelaznych w Rudkach. Żyła pirytu zawiera bardzo czysty surowiec i kwestja jej zasobności, oraz możności spotkania tego typu żył winna być zbadana. Zagadnienie to łączy się oczywiście bardzo ściśle z badaniami złóż miejscowych syderytów.

Siarka. Żadnej produkcji u nas się obecnie nie prowadzi i zapotrzebowanie pokrywamy importem.

Poważniejsze złoża siarki znajdują się jak wiemy w Swoszowicach, Posądzy i Czarkowych. Zasoby eksploatowanych części złóż, leżących nad poziomem wód gruntowych, są nieznaczne. W Swoszowicach i Czarkowych staje zagadnienie zbadania głębszych części serji siarkonośnej, leżących poniżej poziomu wód gruntowych.

Poza tem należy postawić na porządku dziennym zbadanie geologiczne całego obszaru występowania utworów gipsowo-siarkonośnych w celu wydzielenia terenów zasługujących na szczegółowsze zbadanie w celu odkrycia nieznanych dotąd złóż siarki.

Grafit. Surowiec grafitowy został przed kilku laty stwierdzony w Czywczynie wpobliżu odkrytych tutaj rud manganowych. Występuje on tu na granicy serji łupków krystalicznych i nasuniętych mas fliszu karpackiego.

Ostatnie badania wykazały jednak, że surowiec miejscowy różni się od innych gatunków grafitu: nieco mniejsza zawartość C, bezporównania mniejsze przewodnictwo elektryczne i inne cechy. Wobec tego została tej substancji grafitowej nadana osobna nazwa kreutzytu. Kwestja praktycznego zastosowania tego surowca jest jeszcze otwartą.

Glinki ogniotrwałe. Mamy cztery główne obszary występowania tych glinek: na Wołyniu, w górach Świętokrzyskich (glinki opoczyńskie), w krakowskiej części zagłębia (Grójec, Mirów) i wreszcie w obszarze będzińskim.

Złoża te wymagają dalszych badań w celu ustalenia zasobów, a szczególnie wyjaśnienia zawartości w nich wyższych gatunków glinek, które pozwoliłyby nam zredukować nasz import w tej dziedzinie.

Należy wspomnieć, że ostatnio zostało stwierdzone w obszarze będzińskim występowanie wspólne ze zwykłemi glinkami ogniotrwałemi glinek boksytowych (surowiec glinu) o zawartości Al_2O_3 do 52%. Badania w tym kierunku powinny iść dalej, rozpatrując zagadnienie z ilościowego i z jakościowego punktu widzenia.

Baryt. Eksploatowane przez jakiś czas złoże barytu znajduje się w Strawczynku pod Kielcami. Poza tem jest jeszcze znanych w tymże obszarze parę wystąpień barytu. Badania w tym kierunku byłyby wskazane, gdyż obecnie nasze zapotrzebowanie jest pokrywane przez import. (Dok. nast.).

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Dr. Marjan Numberg. **Klucz do oznaczania ważniejszych szkodliwych owadów leśnych.** Str. 288, ryc. 358. Instytut Badawczy Lasów Państw. w Warszawie. Serja B — wydawnictwa pomocnicze i techniczno-gospodarcze.

Klucz zawiera część ogólną, w której zostały omówione: budowa i rozwój owadów, charakterystyka najważniejszych rzędów owadów oraz sposób posługiwania się kluczem.

W części szczegółowej znajdzie czytelnik klucz do oznaczania szkodników, zgrupowanych wedle gatunków roślin, na których żerują, w tym wypadku wedle gat. drzew jak: sosna, świerk, jodła i t. p.

Książka zawiera ponadto systematyczny spis owadów, uwzględnionych w kluczu oraz skorowidz nazw.

Inż. Eugenjusz Porębski. **Technika w gospodarstwie domowem (instalacje).** Bibljoteka Młodego Technika. Nakł. Księgarni św. Wojciecha w Poznaniu.

Pierwszy tomik „Bibljoteki młodego technika“ zawiera w krótkiem ujęciu podstawowe wiadomości z dziedziny domowych urządzeń jak: gaz, woda i elektryczność oraz zwięzłe wskazówki, jak zaradzić „katastrofom domowym“ w postaci zepsucia się którejś z powyższych instalacyj. Liczne ryciny objaśniają tekst. Oprócz tego podane są tu różne nowe urządzenia oraz wskazówki, jak oszczędnie korzystać z omawianych zdobyczy technicznych. Autor

wychodzi słusznie z założenia, iż podobnie jak „Pani domu“ na swej specjalności, powinien i „Pan domu“ znać się na robotach ślusarza, elektrotechnika, czy stolarza, w miarę możności sam naprawiać różne drobne usterki a poza tem umieć wymagać od danego rzemieślnika sumiennej i rzetelnej pracy. Krótki ten podręcznik domowych umiejętności spełnia w zupełności wyżej podany cel.

Inż. E. Habermann. **Poradnik młodego technika.** Bibljoteka Młodego Technika. Nakł. Księgarni św. Wojciecha w Poznaniu.

Niniejsza książka jest bardzo pożytecznym, krótkim podręcznikiem dla różnych „majstrów domowych“. Wtajemnicza w sposób zwięzły i przystępny w praktyczne sposoby barwienia; czyszczenia materjałów, metali, skór i t. p.; lakierowania; politurowania; spajania oraz uszlachetniania powierzchni metali. Zaopatrzona jest na wstępie w ogólne uwagi na temat przyrządzania powyższych środków, które zaczepiają nawet o pojęcia z fizyki i chemji, w sposób zresztą zupełnie przystępny. Należy powitać inicjatywę wydawnictwa, jako bardzo celową i wypełniającą w polskiem piśmiennictwie dotychczasową lukę na tem polu.

PRZEGLĄD CZASOPISM.

Dokładniejsze dane i adresy poniższych czasopism znajdzie P. T. Czytelnik w nrze I. 1935.

Czasopismo przyrodnicze. R. IX., t. XXXVII.

Dr K. Stecki: Lasy Polski, ich historja, stan obecny i historja badań; dr M. Strankowski: Wpływ warunków zewn. na dwojaki cykl rozwojowy Polystomum integerrimum Rud; dr K. Wodzicki: W sprawie badań nad rozmieszczeniem bociana w Polsce; E. Jarmulski: Magnetyzm. Sprawozdania i komunikaty. Wydawnictwa.

Fizyka i Chemja w Szkole. Tom VI nr. 12.

W. Zonn: Prace astronoma amatora; A. Piekara: Zapisywanie i odtwarzanie dźwięków; Znaczenie koloidów; W. Kessel: Zagadnienie oceny błędu doświadczalnego w ćwiczeniach uczniowskich; Brablec Fr.: Bezwzględny pomiar szybkości głosu; J. Kowal: Próba oparcia optyki o optykę fizyczną; E. Dmochowski: Kilka wycieczek na terenie Wilna; Harabaszewski-Bartosiewiczówna: Synteza siarkowodoru; A. Dmochowski: Elementarne ćwiczenia ucznia z wirownicą; L. Stępiński: Ćwiczenia i pokazy przystosowane do progr. chemji w kl. III gimn.; W. Barszczewski: Kinometr; Z. Modzelewska: Przykład opracowania tematu „Ciśnienie atmosferyczne; W. S.: Próba realizacji programu fizyki w klasie III gimn.; St. Szeligowski: Kalendarzyk astronomiczny; Bibljografja.

Młody Krajoznawca Śląski; rok II, nr. 13.

Dyrda Konrad: Żniwne, czyli dożynki w okolicy Panewnik; J.: Co nam mówią nazwy śląskich miejscowości; Matuszczyk Eryk: Sprawozdanie z kolonji krajoznawczej w Jurgowie. Jak opracowywać wiadomości

krajoznawcze: Zwyczaje towarzyskie naszego ludu; Bryłka Jerzy: Gmina Godula; Śląsk a Polska. A. Kozicka: Brzozów-Zdrój.

Młody Technik; Rok V nr. II.

Z Wyrwicz: „Erwudziak"; P. Jakubowicz: Łapka na myszy; L. Rudawski: Jak wykonać abażur; St. Chojnacki: Wyrób przeźroczy; R. J. Bańkowska: Minjatury, kolce i biżuterje z rączek od szczotek do zębów; Człowiek pracowity siedzi przy pracy; Poradnik techniczny; Z. Branschowa: Swetry koronkowe i wzory do nich.

Kółko Przyrodnicze r. IV nr. III.

Dr. K. Simm: Biologiczne, czyli fenologiczne pory roku; dr W. Daszewska: Z biologji źródeł gorących; F. Morecka-Bardowa: Łowca odpornej pszenicy; E. Jarmulski: Rojnik; Rzadki gość w ogródku; N. N.: Rośliny baldaszkowe na łące; H. Jarmolińska: Wiewiórka; T. Szydłowska: Pierwszy występ bartnika; J. Strawińska: Tutki na drzewach liściastych; Wiadomości praktyczne; Rzeczy ciekawe; Korespondencja.

Wiedza i Życie. R. X; Zesz. 8—9.

J. Wiśniewski: Społeczny dochód Polski; Z. Wojnicz-Sianożęcki: Współczesne planowanie miast; J. E. Płomieński: Nieznany Berent; J. Bonder: Wielkie prędkości i loty na dużych wysokościach; S. Rychliński: Kultura amerykańska; A. Ławrynowicz: Rola bakteryj w przemianie materji; St. Lenkowski: Narodziny powieści; M. Wallis: O znakach. Uczeni o sobie; Zagadnienia bieżące; Wiedza i Życie; Książki nadesłane.

Wszechświat. Nr. 5 r. 1935.

B. Sliżyński: Na drodze do widzialności genów; S. Z. Różycki i M. Kobyłecki: O meteorycie łowickim; B. Miszurski: Współczesne poglądy na kostnienie; Kronika naukowa; Krytyka; Ochrona przyrody; Wiadomości bieżące; Miscellanea.

Zbliska i Zdaleka. R. III. nr. 5—6.

Z Wilna do Zułowa; Kanał Bydgoski; Owernja; Sztuka ludowa rumuńska; Tadżykistan; W sprawie kolejki linowej w Tatrach. Młody Krajoznawca; Zapiski; Wśród książek; Rozrywki.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Chory prątkujący — osobnik, w którego plwocinie znajdują się zarazki gruźlicy t. zw. prątki Kocha. O chorym takim mówimy, jako o chorym z gruźlicą otwartą.

Fotoprąd, prąd fotoelektryczny — jest to prąd elektryczny, wywołany przez naświetlenie pewnych powierzchni w komórkach fotoelektrycznych.

Gruźlica rozpadowa — postać gruźlicy, w której w następstwie choroby przychodzi do rozpadu tkanki płucnej, z wytwarzaniem się t. zw. jam.

Hemofagja czyli odżywianie się krwią występuje u bardzo wielu pasorzytów, np. pijawek, pluskiew, komarów i t. d.

Leczenie odmowe — patrz słowniczek przy poprzednim artykule autora (Technika na usługach medycyny).

Metamerami czyli segmentami nazywamy odcinki ciała o jednolitej budowie zewnętrznej i wewnętrznej, powtarzające się wielokrotnie wzdłuż podłużnej osi zwierzęcia. Metamerycznie może być zbudowane całe ciało zwierzęcia (np. dżdżownicy) lub tylko niektóre składniki organizmu (np. kręgosłup złożony z kręgów).

Prostowniki stykowe używane są do prostowania prądów elektrycznych zmiennych. Działają na zasadzie następującej: miejsce zetknięcia dwu ciał stałych, odpowiednio dobranych, o różnem przewodnictwie elektrycznem, przepuszcza prąd elektryczny w jednym kierunku bardzo łatwo, dla prądu zaś o kierunku przeciwnym stanowi opór bardzo duży. Termin ten został w artykule o komórkach fotoelektrycznych użyty na oddanie niemieckiego: Sperrschicht. Rozpowszechnione w handlu prostowniki kuprytowe znajdują zastosowanie w radjotechnice.

Regeneracja, odradzanie się, jest procesem zastępowania utraconych narządów lub ich części przez części nowe o tej samej budowie i funkcji, co poprzednie. Odrastanie odbywa się dzięki materjałowi komórkowemu, jakim organizm roślinny czy zwierzęcy rozporządza. Regeneracja jest częstym objawem w świecie istot żywych (z t. zw. odkładów czyli ablegier wyrasta zpowrotem cała roślina; powszechnie znanym traszkom nawet w stanie dojrzałym odrastają kończyny, płuca lub narządy płciowe; kawałek stułbi lub wypławka odtwarza cały organizm i t. d.).

Sensille — drobne narządy zmysłowe, występujące licznie u niektórych zwierząt w postaci skórnych brodaweczek dotykowych.

ADMINISTRACJA PRZYRODY I TECHNIKI
zakupi zeszyty z lat poprzednich, a mianowicie:

Rocznik	1924	Nr. 1—10
„	1925	„ 1, 2, 3
„	1926	„ 3, 10
„	1927	„ 1, 3, 6
„	1929	„ 2, 3, 4, 5
„	1930	„ 2
„	1932	„ 9

Prosimy uprzejmie przesyłać zeszyty pod adresem:
KSIĄŻNICA-ATLAS, LWÓW, CZARNIECKIEGO 12
ADMINISTRACJA PRZYRODY I TECHNIKI
poczem należność zostanie bezzwłocznie przekazaną.