

# PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

HELENA JARMOLIŃSKA, Melechy, pow. Baranowieze.

## ŻYCIE LASU W ZIMIE.

### Nasze porosty.

Dzике lasy naszych kresów wschodnich nie przypominają niczem tak zwanych „lasów“ sadzonych ręką człowieka, o nudnych, równymi rzędami stojących rachitycznych drzewach.

Lasy kresowe zasiewał wiatr, a karmiły słońce i ziemia. Od stuleci rosną w nich drzewa. Własnymi siłami waleczą między sobą o każdą pigdź ziemi, o każdy promień słońca. To też są w lasach kresowych takie miejsca, gdzie latem panuje wieczny mrok. W mroku tym stoją uschnięte młode i stare pnie drzew, które w walce uległy. Zostały w tyle i musiały zginąć z braku tych właśnie życiodajnych promieni słońca.

Taki majestat bije od dumnych leśnych olbrzymów, że w czasie mej wyprawy w głąb lasu staram się iść cicho, nie mącić ich spokoju.

Nagle dostrzegam coś, co w lesie skryte jest przed oczami ludzkimi. Dostrzegam na pniach i gałęziach pokrywające je porosty.

Ongiś, jak burza niszcząca, przeszła tędy wojna. Zostały po niej liczne ślady. W głębi lasów rozsypały się w gruzy całe osady z bierwion i betonu, w których kwaterowało wojsko. Wszędzie leżały zbutwiałe, zwalone jedne na drugie ogromne pnie, których Niemcy nie zdążyli wywieźć z kraju.

Obrazu pobojuwiska dopełniały liczne wykroty wyrwanych z korzeniami potężnych drzew i sterujące tu i ówdzie, przez pół strzaskane armatnimi pociskami, wysokie kolumny sosen.

Martwe kolosy, rozrzucone w nieładzie, spiętrzone nieraz wysoko, zwolna rozsypują się w proch. Dziś pokrywa je biały pokrowiec śniegu.

Po takim wysokim moście ze zwalonych osik wspinam się do pierwszych gałęzi starego dębu. Pień jego jest u dołu tak gruby, że parę osób, trzymając się za ręce, zdołałoby go zaledwie objąć. Rozgałęzia się jednak stosunkowo nisko.

Wspaniały dąb, w dosłownem tego słowa znaczeniu „porosły“ różnemi porostami, dostarczy mi chyba dostatecznej ich ilości i prawdopodobnie tem, co tu znajduę, wyczerpię całą florę porostową naszych drzew. Reszty dostarczą mi omszone szkielety uschniętych świerków i sosenek, licznie otaczających stare drzewa.

Porosty rosną niejednostajnie. Plechy jednych z nich mają kształt małych krzaczków, o zwisłych wdół lub sterzących przed siebie gałązkach. Inne są rozpostarte płasko i rosną we wszystkie strony, jednak, kolisto, tak że całość robi wrażenie mniej więcej prawidłowej, okrągłej tarczy.

Krzaczastemi porostami są znane chyba wszystkim mąkle, małe i strzępiaste, które porastają nie tylko drzewa, ale stare mury i parkany.



Ryc. 1. Odnożyca mączysta.



Ryc. 2. Tarczownica otrębiasta.



Ryc. 3. Odnożyca jesionowa.

Niewielka *Odnożyca mączysta*<sup>1</sup> (rys. 1) o płaskich blaszkach plechy, rozwidlających się na końcach, jest jednolitej żółtawoszarej barwy. Rośnie jakgdyby kłaczkami o sterzących we wszystkie strony gałązkach.

*Tarczownica otrębiasta*<sup>2</sup> (rys. 2) ma gałązki znacznie szersze, dłuższe, mocno wypukłe i o czarnej podszewce. Część plechy, starsza widocznie, nabiera koloru popielatego i wygląda, jakgdyby była grubą warstwą popiołu przysypana. Jej szary kolor i niby omszone gałązki ślicznie odbijają od jasnej barwy innych porostów.

Jednak nie te porosty kazały mi opuścić narty i brnąć, zapadając po kolana w głębokim śniegu. Zmusiły mnie do tego przynajmniej na 20 cm długie, a na 2 palce szerokie, faliste wstęgi *Odnożycy jesionowej*, *Ramalina fraxinea* (rys. 3).

<sup>1</sup> *Ramalina farinacea*.    <sup>2</sup> *Parmelia furfuracea*.

Wyrastały one krzaczkami i spadały wdół jak pęki wspaniałych, szarozielonych wstąg, usianych na powierzchni płaskimi miseczkami zarodni. Czyniło je to uderzająco podobnymi do potwornych ramion ośmiornicy morskiej.

Były tak oryginalne, że podziwiałam je długo, nie mogąc się zdecydować na ich zerwanie.

Dotychczas spotykałam odnożyce jesionową tylko na jesionach, klonach i srebrnej topoli, ale tak wspaniałych okazów nie widziałam jeszcze nigdy.

Z płaskich, kolistych porostów rzucił mi się w oczy Złotorost ścienny, *Xanthoria parietina*.

Porasta on mury i parkany, a szczególnie obficie rośnie na osikach, a może tylko odbija tak jaskrawo na ich gładkiej, szarej korze i dlatego widoczny jest zdaleka.

Na moim dębie tworzy on duże żółte plamy. Składają się na nie drobne, płaskie, palczasto rozgałęzione niby-listki, otaczające kołem skupione na środku liczne żółte i brązowe miseczki zarodni (rys. 4).

Tuż obok rozkładał się, także kolisto, dziwny jakiś porost. Plecha jego, złożona ze spleątanych między sobą, spłaszczonych gałązek i wyrastających z nich długich nitek, miała wygląd delikatnej, szarej koronki.

Podszywka tego nieznanego mi porostu była czarna i czarny też kolor miały miseczki zarodni, rozrzucone jak guzeczki po koronce.

Porost ten, zwilżony wodą, nabierał sino-zielonego koloru. Spotykałam go dotychczas rzadko i tylko na brzozech i osikach. Jest to Obrost rzęsowaty, *Anaptychia ciliaris* (rys. 5).

Dół pnia pokrywał łącznie z mchami Dachowiec szary, inaczej pawężnicą zwany, *Peltigera polidactyla* (rys. 6).



Ryc. 4. Złotorost ścienny.



Ryc. 5. Obrost rzęsowaty.



Ryc. 6. Dachowiec szary.

Właściwszą jednak nazwą jest właśnie „dachowiec“, ponieważ plecha jego rozrasta się we wszystkich kierunkach szerokimi odnogami, zagiętymi dogóry i zachodzącymi jedna na drugą, jak dachówki na dachu.

Dachowiec, popielaty zwierzchu, ma podszywkę białą, porośniętą licznymi chwytnikami, które mocno trzyma się podłoża. Jest to bardzo piękny porost, o wyjątkowo głębokich, prawie miseczkowatych odno-

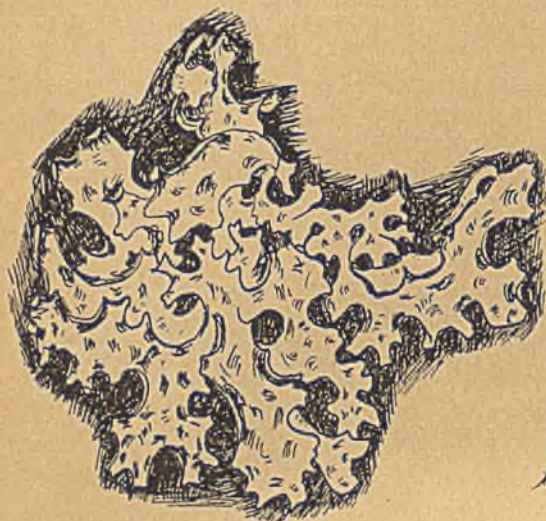
gach plechy. Zarodniki jego mieszczą się zwykle na końcach podniesionych pędów i mają kształt miseczki, wydłużonej skośnie wgórze.

Najpiękniejszym jednak ze wszystkich był jeszcze inny, także nieznanymi mi porost, należący również do liściowatych.

Zakrywał go śnieg i dlatego uszedł dotychczas mojej uwadze. Odkrywając dachowiec, zszarpałam śnieg i wtedy dopiero go zobaczyłam.

Były to bardzo szerokie, palczasto rozgałęziające się i jakbyby w kratkę pokarbowane wstęgi jasno zielonej barwy (rys. 7).

Stronę przylegającą do pnia miał żółtawo-białą i, jakkolwiek brak mu było chwytników, jednak tak mocno przylegał do podłoża wypukłą stroną karb, że z trudem udało mi się go oderwać.



Ryc. 7. Granicznik płucnik.



Ryc. 8. Brodaczka właściwa.

Tak dużego i pięknego porostu nie spotkałam jeszcze nigdy, na żadnym drzewie. Wzięłam go więc poto, aby odesłać do specjalisty i dowiedzieć się o nim czegoś więcej. Głównie chciałam wiedzieć, jakie tworzy zarodnie, ponieważ żadnych miseczek na moim okazie nie znalazłam. Jak dowiedziałam się później, jest to Granicznik płucnik lub suchotnik, *Lubaria pulmonaria* (L).

Mając już pełną torbę, postanowiłam dopełnić zbioru jeszcze gatunkiem krzaczastego porostu, zwanym pospolicie brodą, t. j. Brodaczka właściwa — *Usnea barbata* (rys. 8).

Brodaczkę spotyka się na wszystkich prawie drzewach zdrowych i suchych, ale zwykle jest drobna, skarłała. Jedyne na bardzo starych świerkach i uschłych sosenkach rozrasta się w całej okazałości.

Grupa starych łpezastych świerków szeroko rozsiadła się opodal. Oczy, zmęczone jaskrawą bielą śniegu, z przyjemnością odpoczywały na ich ciemnej zieleni, zlekka szronem przysypanej.

Musiłam kijkiem narciarskim uderzać po gałęziach, aby strząsnąć z nich śnieg i lód, przyczem śnieg sypał mi się obficie za kołnier. Wreszcie oczyszczony ze śniegu stary świerk ukazał mi się w całej wspaniałości swego brodatego stroju. Długie, siwe lub żółtawe smugi zwieszały się od górnych gałęzi wdół.

Nitkowata plecha brodaczk, nastrzępiona bocznymi odnózkami, ozdobiona była w wielu miejscach bardzo jasnymi i płaskimi talerzykami zarodni.

Na dalekiej północy porostem tym żywią się reny i jelenie, narówni z innym porostem, zwanym Chrobotkiem reniferowym (*Cladonia rangiferina* — rys. 9).



Ryc. 9. Chrobotek reniferowy.



Ryc. 10. Chrobotek koralowy.



Ryc. 11. Chrobotek pałeczkowy.



Ryc. 12. Płucnica islandzka.

Po chrobotek i odmiany jego, koralową (*Cladonia coccifera* rys. 10) i pałeczkową (rys. 11), muszę udać się do młodego sosnowego lasu. Chociaż śnieg zasypał go całkowicie, spróbuję jednak odgrzebać chrobotek, aby sporządzić sobie możliwie najpełniejszą kolekcję naszych porostów.

Cheć pokazać ją tym, którzy o bogactwie i pięknie lasów kresowych pojęcia nie mają.

Może, gdyby to było lato, udałoby mi się znaleźć w borach sosnowych rosnący na ziemi krzaczekowaty porost t. zw. płucnicę islandzką (*Cetraria islandica*, rys. 12), ale zdaje mi się, że na wschodnich kresach nie spotyka go się wcale.

Jest to, zdaje mi się, jedyny porost, stosowany w medycynie jako środek leczniczy.

Lecz co to jest właściwie porost?

Jest to bezwarunkowo roślina, tylko odmienna od innych.

Grzyby wszelkie są takimi roślinami, niemniej dziwnymi, niż porosty. Nietylko te znane nam grzyby kapeluszowe lub huby, ale i wszelkie inne: pleśniaki, powodujące pleśń na owocach, atramencie, konserwach. Śniecie i rdze, niszczące nasze zboża, są także grzybami.

Grzyby nie posiadają chlorofilu, nie mają liści, tej zielonej fabryki przetworów chemicznych. Żywią się tak, jak się żywią zwierzęta. Osiadają na martwych lub żywych organizmach i przerabiają je na swoją korzyść przy pomocy sobie tylko właściwych enzymów.<sup>3</sup>

Jedne grzyby żywią się organizmami martwymi i nazywamy je „roztozczami“. Inne znowu nie są zdolne ciągnąć soków nawet z prawie już gotowych do spożycia, martwych organizmów; korzystają one całkowicie z cudzej pracy, osiadając na zdrowym organizmie, i te nazywamy pasorzytami lub grzybami pasorzytniczymi.

Do pasorzytniczych należą te wszystkie śniecie i rdze zbożowe, o których tyle się teraz pisze.

Grzyby kapeluszowe jadalne i niejadalne należą przeważnie do roztoczy (saprofitów) i ciągną swój pokarm z rozpadających się martwych organizmów.

Jednak widocznie odżywianie się tego rodzaju nie wystarcza niektórym z nich. Potrzebują one do życia czegoś więcej, czegoś, co dać im może tylko światło słoneczne za pośrednictwem zielonych roślin. Wtedy grzyby grzybnią swoją, t. j. nitkami, z których się ona składa, a na której tworzą się miejscami ciała owocowe, oplatają korzenie różnych drzew i tworzą na nich opilśnie. Takie współzycie grzyba z żywą rośliną nazywamy *mycorrhizą*.

W tem współzyciu grzyb oddaje drzewu dużą usługę. Rozkłada on bowiem podłoże na ciała prostsze, które są rozpuszczalne w wodzie i które drzewo może z łatwością wsysać. Drzewo więc wygrywa na tem współzyciu. Ale co ma z tego grzyb?

Napewno nie oddaje on usługi drzewu z miłosierdzia, ponieważ przyroda nie zna altruizmu i dobrych uczynków. Prawdopodobnie więc grzybnia wyciąga z korzeni drzew to, co dałby jej chlorofil, gdyby go posiadała, t. j. połączenia organiczne.

Współzycie z grzybem (niekoniecznie kapeluszowym) jest dla niektórych drzew niezbędnym warunkiem życia. Sosny i świerki przeniesione z lasu do ogrodu przyjmują się i rosną z trudem, o ile nie przeniesiemy jednocześnie i ziemi, w której rosły, a która zawiera potrzebną im do życia grzybnię.

Niektóre z tych grzybów trzymają się stale korzeni jednego lub dwu drzew. Lud wiejski już dawno zauważył to zżycie się grzyba z drzewem; dowodzą tego ludowe nazwy, nadawane grzybom jadalnym na naszych kresach wschodnich. Tak np. czerwony grzyb koźlarek nazywa się „krasnohołowik“ albo „osowiak“ albo „podosinowik“, ponieważ spotyka się go tylko w tych lasach, gdzie rosną osiki. „Podbierzozowik“, czyli babka, i „olszówka“ są to nazwy zgóry określające, z jakim drzewem przypuszczalnie współżyje grzybnia danego owocnika.

Zaczęliśmy o porostach, a mówimy o grzybach. Niejeden sobie pomyśli, że odeszliśmy od tematu.

Otóż nie.

<sup>3</sup> Strasburger, Szymkiewicz, Wilezyński.

Porost oglądany pod mikroskopem pokazuje nam, że nie jest niczem innym, jak grzybem w pewnej swej części związanym tak ściśle z inną rośliną, że tworzy z nią nierozdzielalną całość.

Widzimy tu te same charakterystyczne dla grzybni nitki, skłębione w tak zwane splątki, z jakich się składa grzybnia pleśni, rdzy i grzybów kapeluszowych.

Różnica jest poczęści ta, że grzybnia porostów nie może żyć samodzielnie bez towarzysza. Któż jest tym jej towarzyszem? Nie oplata przecie sobą korzeni żadnej rośliny, wszak rosnąć może nawet na parkanach i starych murach.



Ryc. 13. *Ramalina fraxinea*.



Ryc. 14. *Cetraria islandica*.

Przekroje porostów pod mikroskopem. Ciemne kuleczki to sinica, oplatające je niteczki to grzybnia.

Odpowie nam na to znowu mikroskop. Między splątanymi nitkami grzybni zobaczymy w skrawku, wziętym z plechy porostu, drobne niby ziarenka.

Są to glony lub sinice, rośliny pierwotne.

Więc jednak grzyb i tutaj więzi w swoich splątach inną roślinę i korzysta z jej zdolności asymilowania dwutlenku węgla. Wzajemian za to uniemożliwia glonowi wysychanie, ponieważ ma wielką łatwość pochłaniania wilgoci z powietrza i podłoża.

Pomimo że grzyb oddaje pewną przysługę glonowi, jednak tym razem możemy śmiało nazwać go pasorzytem częściowym, gdyż nie tylko oplata i trzyma glon w niewoli, ale bezczelnie zapuszcza się do jego wnętrza, aby tem łatwiej korzystać z jego przetworów.

Wprawdzie czyni to z umiarkowaniem i nie krzywdzi z nadto swego głównego żywiciela, jakgdyby przeczuwał, że od życia glonu zależy i jego życie. Grzybnia porostu, jak dowiodły tego badania laboratoryjne, nie jest w stanie żyć i rozmnażać się samodzielnie, podczas gdy glon lub sinice dają sobie doskonale same radę.

Współżycie grzybni z glonami tworzy te rozmaite kształtem i wielkością, nieraz tak fantastyczne porosty.

Trzeba wiedzieć przytem, że każdy grzyb trzyma się stale jednego, wybranego raz na zawsze towarzysza.

Napewno nieraz zwróciliśmy uwagę na to, jak obficie rozrastają się porosty na wszelkich drzewach, parkanach, a nawet murach.

Pochodzi to stąd, że grzybnia, wysychając, nie ginie, przechodzi tylko wraz z glonem w stan życia utajonego. Łatwo się przytem kru-

szy na kłaczkę, czyli strzępkę (Soredie). Strzępki takie, roznoszone wiatrem, osiadają na wszelkich przedmiotach, a korzystając z wilgoci, światła i minimalnych resztek próchnicy, zaczynają żyć i rozwijać się.

Światło potrzebne jest strzępkom ze względu na glony, które się w nich znajdują. Z tego powodu porosty mogą rosnąć tylko w miejscu oświetlonym, podczas gdy wszelkie grzyby rosną nawet w ciemności.

Porosty rosną niezmiernie wolno, dlatego też dużych porostów szukałam na bardzo starych drzewach.

Prócz rozmnażania się strzępkami, porosty rozmnażają się jeszcze za pośrednictwem zarodników.

W pewnych miejscach plechy tworzą się okrągłe, mniej lub więcej płaskie miseczki. W ściankach tych miseczek mieszczą się liczne woreczki, napełnione zarodnikami. Dojrzałe zarodniki wysypują się nazewnątrz i wiatr roznosi je na różne strony.

Osiadły na miejscu zarodnik zaczyna kiełkować, t. j. przerastać w nitkę grzybni. Grzybnia ta rozwija się jakiś czas, wyciągając się we wszystkie strony w poszukiwaniu towarzysza życia. O ile trafi na właściwy sobie glon, oplata go i wtedy zaczyna się tworzyć znany już nam porost. Gdy jednak glonu tego brak w pobliżu, grzybnia powoli zamiera.

Tak rozmnaża się w poroście grzyb.

Glon współżyjący z nim rozmnaża się inaczej.

Jest to istota najbardziej pierwotna, złożona z jednej tylko komórki, i nie zna złożonego sposobu rozmnażania się.

W chwili, gdy komórka stanowiąca ciało pierwotka dorasta, odbywa się w niej specjalny proces. Komórka ta zwęża się pośrodku, dzieląc się na dwie zupełnie równe sobie zawartością części i w końcu rozpada się na dwie małe komórki. Te po dojściu do wielkości normalnej, t. j. po doroinięciu, dzielą się znów i t. d. Nazywa się to rozmnażaniem przez podział.

Tak rozmnażać się mogą tylko najprostsze i najmniej złożone organizmy roślinne i zwierzęce.

Około 2000 gatunków porostów poznano już na świecie; czy nie warto byłoby przekonać się, ile i jakich gatunków rośnie ich w każdej części naszej Polski?

Należałoby w tym celu zbierać porosty zaopatrywać każdy w dokładny opis, gdzie i na jakim podłożu zostały znalezione, oraz w dokładną datę, a następnie przesłać takie zbiory pod adresem osób, zajmujących się ich badaniem.

Z torbą, wypełnioną okazami, i oczami, pełnymi jeszcze dziwów leśnych, wracam do zostawionych pod drzewem nart i do domu.

*Rozpowszechniajcie znajomość*

*Przyrody i Techniki*



## DROGI ROZWOJU BRONI CHEMICZNEJ.

Dnia 22 kwietnia 1915 r. Niemcy po raz pierwszy wprowadzili do walki gaz, atakując chlorem wojska aljanckie pod Ypres we Flandrii; był to pierwszy krok w wojnie chemicznej. Po chlorze używany był drażniący gaz bromoaceton, dalej fosgen, a w końcu najstraszniejszy, żrąco-parzący iperyt i mniej niebezpieczny adam-sit i luizyt. Praktyka lat 1915—18 wykreśliła zasadnicze kierunki, w jakich mogą iść dalsze poszukiwania nad wynalezieniem nowych substancyj bojowych. Owe tendencje rozwojowe przedstawiają się pokrótce w sposób następujący:

Ewentualny nowy gaz, jaki się zjawi, będzie z natury swej podobny do iperytu, t. zn. będzie to gaz żrąco-parzący. Jego wyższość nad dotychczas stosowanymi, a więc i nad iperytem, będzie się wyrażała nie w jakichś nowych, nieznanych własnościach, lecz w zwiększonej toksyczności względnie wybitnie podwyższonym stopniu napastliwości. Prace w dziedzinie obrony przeciwgazowej są dzisiaj już tak daleko posunięte, że nawet „król gazów“ iperyt stracił b. dużo na swej groźbie.<sup>1</sup> Usiłowania więc badaczy są skierowane raczej ku temu, aby ten sam iperyt, względnie podobny do niego gaz, był natyle przenikliwy, napastliwy, trwały i zabójczy, aby mógł pokonać znane dzisiaj środki obrony. W każdym razie związki chemiczne typu iperytu zajmują uwagę badaczy w bardzo wysokim stopniu. Specjalne badania w tym zakresie prowadził Wiktor Meyer, który pracował nad iperytem już w r. 1886. Ciekawe badania po wojnie przeprowadzali Me Donald Bennet i Edith Whineope. Również na uwagę zasługują badania R. Rosena i Emmet Reida, którzy nawet jednemu z badanych związków nadali nazwę „sesqui iperytu“.<sup>2</sup> Cały szereg innych nazwisk w różnych krajach świadczy o szerokiej fali wysiłków badawczych, jaka ogarnia związki chemiczne typu żrąco-parzących.

O jakieś konkretne wiadomości w tej dziedzinie jest niezmiernie trudno ze względu na to, że badania tego rodzaju są otoczone tajemnicą wojskową. Najłatwiej stosunkowo o informacje amerykańskie, bowiem Stany Zjedn. prawie oficjalnie i bez większej tajemnicy prowadzą badania i doświadczenia w swoim arsenale chemicznym w Edgewood.

Otóż wiadomem jest, iż amerykańscy chemicy pracują nad udoskonaleniem wytwarzania iperytu i luizytu. Idzie im o to, aby otrzymany

<sup>1</sup> Jako charakterystyczny fakt, potwierdzający taki sąd, może służyć wynaleziony w laboratorjach Edgewood t. zw. impregnit. Materiał ten służył ma do przesywania zwykłych ubrań, przez co stają się one dostateczną ochroną przed iperytem, który, trafiając na takie ubranie, zostaje zneutralizowany. Ubranie nie jest podobno przykre w noszeniu, nie niszczy się, wogóle prawie w niczem nie zmienia swoich zwykłych własności, staje się tylko cięższe o 15%. Wiadomość tę podają Vedder i Walton w swem dziele „Wojna chemiczna na lądzie i morzu“ (tłumacz. polskie).

<sup>2</sup> W. Lindeman — Iperyty. Warszawa 1929.

produkt był w możliwie najczystszy stan, przez co osiąga się zwiększenie jego toksyczności o 30%.

Również prowadzone są prace nad wzbogaceniem luizytu w takie składniki, któreby nadawały mu znacznie większe własności żrące, niż dotychczas.

Prace amerykańskie zdążają przytem nie tyle do uzyskania większej śmiertelności, ile do radykalniejszej skuteczności w usuwaniu żołnierza z szeregu. Jak ta kwestja zostanie rozwiązana, niewiadomo, pocieszającym jest jednak moment humanitarności, jaki z podobnej tendencji przebija.

Idzie raczej o to, aby w decydującym momencie największa ilość siły żywej została usunięta z pola bitwy. Czy ona odejdzie do szpitali, czy zostanie w jakiś inny sposób obczwładniona, to jest kwestja obojętna, a co najmniej drugorzędna, byleby spełniony został podstawowy warunek taktyki napoleońskiej: bezwzględna przewaga w rozstrzygającym momencie i miejscu.

Poszukiwania w dziedzinie gazów parzących nie wyczerpują jeszcze wszystkich możliwości. Niemniej intensywne prace idą w kierunku t. zw. sternitów. Sternitami nazywamy gazy bojowe, oddziaływujące na błonę śluzową nosa i górnych dróg oddechowych, powodując jako najogólniejszy objaw zatrucia kichanie, stąd też ich polska nazwa „kichawce“. Otóż są to organiczne związki arsenu, a wiadomo, że pierwiastek ten wszystkim swoim połączeniom nadaje charakter wybitnych trucizn. W czasie ubiegłej wojny połączenia arsenowe nie były specjalnie szeroko stosowane, jednak wybitne ich zalety bojowe zwróciły na się pilną uwagę powojennej chemji bojowej. Charakterystyczną cechą sternitów jest to, iż węgiel aktywowany maski przeciwgazowej nie chłonie ich, zaś dodatkowe filtry, jakie dzisiaj są znane, nie stoją jeszcze na wysokości swojego zadania. Przenikanie sternitów przez węgiel aktywowany możliwe jest dzięki temu, że gazy te w większości wypadków znajdują się jako rozpylone w powietrzu cząsteczki ciała stałego skutkiem mechanicznego rozdrobnienia na proszek albo sublimacji w temperaturach wyższych. Cząsteczki te posiadają zbyt dużą średnicę, zatem i masę w porównaniu z cząsteczkami ciał gazowych, więc węgiel nie może ich zatrzymać na swej powierzchni drogą adsorpcji i z prądem wciąganego powietrza przy oddychaniu przechodzą one między ziarnami węgłowemi niezatrzymane do płuc.

Wymienione własności sternitów spowodowały, iż specjalnie zwrócono na nie uwagę jako na związki niezmiernie „obiecujące“ z punktu widzenia chemji bojowej. Transporty, jakie w swoim czasie Niemcy przekazywały do pobudowanych przez siebie fabryk chemicznych w Rosji, zawierały, obok związków cyjanowych, duży procent produktów arsenowych, co dowodnie wskazuje, iż zajmują one poczesne miejsce w całokształcie współczesnych przygotowań na przyszłość w dziedzinie broni chemicznej.

Mówiąc o sternitach, wspomnieliśmy o t. zw. przebijaniu maski. Sprawa ta jest niezmiernie doniosła, bowiem przedewszystkiem po tej linii idzie zacięta walka między techniką napadu a techniką

obrony. Węgiel drzewny podczas ubiegłej wojny stał się w swoim rodzaju zbawienną rewelacją, bowiem okazał się uniwersalnym pochłaniaczem, pozwalającym zastąpić liczne nawarstwienia „indywidualnych”<sup>3</sup> substancyj pochłaniających przez jednolity, lekki, suchy i łatwo dający się wymienić preparat. Z chwilą zastosowania węgla aktywowanego w masce przeciwigazowej niebezpieczeństwo zatrucia wybitnie zmalało. Węgiel okazał się nadszyczejnie skutecznym środkiem ochronnym; w niego też bije współczesna technika napadu.

Węgiel aktywowany nie wykazuje swoich własności pochłaniających w kilku wypadkach. Pierwszym, wspomnianym już przez nas, jest ten, kiedy cząsteczki gazu bojowego są tak duże, że siła adsorpcji ziarna węgla nie może ich do siebie przyciągnąć i na powierzchni zatrzymać: „gaz” przechodzi swobodnie przez pochłaniacz.

Niemniej też w stosunku do gazów o niskiej temperaturze krytycznej węgiel aktywowany okazuje się prawie z reguły mało skutecznym, co widać wyraźnie z poniższej tablicy.

Tablica I.<sup>4</sup>

Nazwa związku	Ciężar cząstkowy	Stan skup. w norm. temp.	Temp. wrzenia	Temp. krytyczna	W jakim stopniu pochłania węgiel
Azot . . . . .	28.02	gaz	-194°	-146°	wcale
Tlenek węgla . . .	28.00	„	-190°	-141°	„
Tlen . . . . .	32.00	„	-181.5°	-118°	„
Dwutlenek węgla . .	44.00	„	-78°	+31°	prawie wcale
Fosgen . . . . .	98.92	„	8.2°	—	bardzo mało
Kwas pruski . . . .	27.01	ciecz	26°	—	mało
Chlor . . . . .	70.92	gaz	-33 5°	+146°	dobrze
Woda . . . . .	18.00	ciecz	100°	+364°	bardzo dobrze
Chloropikryna . . .	164.39	„	113°	blisko 400°	„ „

Znaną też rzeczą jest, iż węgiel aktywowany nie chłonie, albo chłonie w bardzo małym stopniu połączenia zjonizowane, jak np. kwas solny, amonjak, kwas pruski i t. d.

Jeżeli mowa o przedostawaniu się gazów przez węgiel aktywowany, to należy też wspomnieć o metalicznych połączeniach tlenu węgla (czadu), t. zw. karbonylkach. Karbonylki mają to do siebie, że pod wpływem węgla aktywowanego, odgrywającego rolę katalizatora, rozkładają się, wydzielając zpowrotem tlenek węgla, będący niezmierznie silną trucizną dla organizmu. Ponieważ gaz ten ze względu na swój ciężar pary (lżejszy od powietrza) nie może być wprost zastosowany do walki chemicznej, więc w postaci karbonylków, które są cieczami, mógłby z łatwością być stosowany w polu. Narazie stoją temu na przeszkodzie rozmaite, czasami nawet bardzo duże trudności techniczne, teoretyczne jednak znaczenie tej koncepcji bynajmniej nie może odwracać naszej uwagi od karbonylków jako groźnych związków bojowych przyszłości.

<sup>3</sup> T. j. pochłaniających tylko jeden jakiś określony gaz, wyjątkowo kilka.

<sup>4</sup> Wzięta z książki inż. S. Korolca: Chemiczne środki bojowe.

Wreszcie trzeba też wspomnieć o tendencjach w kierunku wynalezienia takich środków, któreby zmniejszały lub całkiem kasowały aktywność węgla. Oto co mówi w tej sprawie jeden z autorów rosyjskich:<sup>5</sup>

„Oprócz prac nad bojowymi środkami chemicznymi, prowadzone są poszukiwania substancyj, które, nie będąc same przez się niebezpieczne dla organizmu ludzkiego, działałyby niszcząco na węgiel aktywowany i środki chłonne w pochłaniaczu maski przeciwgazowej. Pomysłne zakończenie tych prac mogłoby spowodować znaczny przewrót w stosowaniu broni chemicznej. Paraliżując działanie masek przeciwgazowych, czyni się nieprzyjaciela bezbronnym i nawet bardzo niewinny środek chemiczny, zastosowany bezpośrednio po napadzie na maski przeciwgazowe, spowodować mógłby wielkie straty“. Z powyższego widzimy, w jak skomplikowany węzeł wiążą się usiłowania zwalczania węgla aktywowanego jako uniwersalnego pochłaniacza gazów bojowych. Zaatakowany może on być z wielu stron, a powodzenie wynalazców i badaczy w tym kierunku zapewnić może wybitnie niebezpieczne działanie wszystkim dotychczas znanym gazom, bez konieczności wynalezienia nowych nieznanych związków bojowych. Innymi słowy, poszukiwania nowych gazów idą najzupełniej w parze z koncepcją wydoskonalenia napadu przez dotychczasowy materiał chemiczny w drodze obniżenia sprawności wszelkich środków obronnych, jakie dzisiaj posiadamy.

Wszystko, cośmy dotychczas powiedzieli, możnaby było nazwać tendencjach w poszukiwaniach. Chodzi nam jednak o bardziej zasadnicze pytanie: jak daleko mogą owe poszukiwania sięgnąć i jakie istnieją możliwości na drodze tych poszukiwań. Właściwie należałoby rozpatrzyć dwa zagadnienia: 1) możliwości przemysłowego wytwarzania gazów, 2) możliwości wynalezienia całkiem nowych, nieznanych przedtem związków chemicznych.

Co się tyczy pierwszej sprawy, to nie jest ona taka prosta, jakby to na pierwszy rzut oka mogło się wydawać. Nie wystarczy wytworzyć nowy związek w laboratorium, trzeba podać metodę wytwarzania produktu w wielkiej ilości. Niemcy użyli iperytu na froncie w lipcu 1917 r., jakkolwiek wiele miesięcy przedtem powzięli decyzję w tej sprawie. Trzeba było dłuższego czasu, aby umieć dostosować metody fabryczne do wytwarzania tego gazu. A trzeba wziąć pod uwagę, iż niemiecki przemysł chemiczny do wojny zajmował pierwsze miejsce w świecie. Francuzi nadobrze zaczęli wytwarzanie iperytu dopiero z początkiem 1918 r., kiedy to niezmiernie trudną i kosztowną metodę fabrykacji Meyera zastąpiono nowym sposobem Guthrie'ego. Anglja rozpoczęła fabrykację iperytu dopiero w lipcu 1918 r.

Podobna historia była z luizytem. Po wojnie powstał spór między uczonymi angielskimi a Ameryką co do autorstwa wykrycia tego gazu. W rezultacie okazało się, iż istotnie Angliecy pierwsi wynaleźli luizyt, lecz pomysł ich był bezwartościowy, bowiem nie umieli go wy-

<sup>5</sup> Technika i woornuczenie, r. 1932, nr. 1, str. 32.

tworząc na skalę przemysłową. Dopiero Amerykanie dokonali tego i stąd słuszna ich pretensja do prawa pierwszeństwa.

Zastanówmy się nad drugą sprawą. Chodzi o rozstrzygnięcie pytania, czy chemja bojowa stanęła u kresu swych możliwości, czy też kryje jeszcze ich nieskończoną mnogość. Opinie pod tym względem są bardzo rozbieżne. Posłuchajmy dwóch głosów krańcowych:

Znany nasz polski badacz, profesor Uniwersytetu Warszawskiego W. Lindeman, powiada:

„Ciekawe jest, że przez cały czas wojny, pomimo wytężonej pracy laboratorjów całego świata, nie znaleziono prawie żadnej nowej trucizny, jeżeli nie liczyć luizytu. Jest to z jednej strony dowodem wyczerpania prawie że w najwyższym stopniu pomysłów, powstających na tle rozwoju chemji syntetycznej, a również i toksykologii, z drugiej zaś strony musi to być do pewnego stopnia dowodem, że pomimo całej nowości walki chemicznej nie należy oczekiwać zbyt łatwego wynalezienia jeszcze mocniejszych od istniejących trucizn. Postęp w tym kierunku zależy raczej od wykorzystania znanych właściwości już istniejących substancyj, t. j. od naukowego rozwoju chemji toksykologicznej.“<sup>6</sup>

A oto opinia majora wojsk angielskich Wiktora Lefebure, autora wielu cennych prac, przedewszystkiem „The Riddle of The Rhine“ i „Scientific Disarmement“. Mamy rozważyć zagadnienie, w jakim stopniu istnieją możliwości rozwoju wojny chemicznej. W każdym razie zastanowić musi, że wszystkie zdania, dotyczące dziedziny handlu i medycyny, zgodnie oświadczają, iż możliwości są pod tym względem nieograniczone. Znajdujemy się raczej w początkowym, niż przy końcowym stadium tego rozwoju. Wobec wypadków, rozgrywających się dokoła nas, nie można być innego zdania. Należy tylko pomyśleć o postępach w dziedzinie substancyj katalitycznych, które mają wpływ na działanie i kierunek tysięcy reakcyj, albo o nowych substancjach organicznych, które są wytwarzane masowo do celów niewzbudzających podejrzeń, jak np. organiczne pochodne ołowiu oraz innych metali, stosowane do tłumienia stukotu motorów, oraz nowych alifatycznych pochodnych grupy chlorowej i fluorowej, służących do celów chłodnictwa. Pomyślmy o działaniu całkiem nieznanymi związków chemicznych, wpływających na rozwój roślin i t. p. Do jakiegokolwiek dziedziny przemysłu się zwrócimy lub też przeglądniemy literaturę fachową, mianowicie wiadomości patentowe, dojdziemy zawsze do przekonania, że możliwości wydają się być nieograniczone. W samej chemji nie znajdujemy nic, coby nam pozwalało sądzić o jej przyszłym ograniczeniu; są wprawdzie pewne ściśle ograniczone ugrupowania substancyj chemicznych, które zostały dość gruntownie zbadane, jednak istnieje również wielka ilość znanych związków, których własności nie zostały dotąd wszechstronnie zbadane, a ilość niewytworzonych lecz możliwych związków jest znacznie większa.

<sup>6</sup> W. Lindeman: Toksykologia chemicznych środków bojowych.

Również znaczna musi być liczba kombinacyj związków, których przydatność do celów wojennych zmienia się zależnie od ich składu.<sup>7</sup>

Mamy dwie rozbieżne opinie, jednakowo poważne i autorytatywne. Która z nich jest bliższa prawdy, trudno rozstrzygnąć.

Rozpatrzyliśmy najważniejszą kwestję, t. j. możliwości zjawienia się nowych gazów w przyszłej wojnie i ewentualny ich charakter. Obraz byłby niepehny, gdybyśmy nie wzięli pod uwagę innych dróg rozwojowych chemicznych środków walki. Już w opinii prof. Lindemana były słowa, iż postęp w dziedzinie walki chemicznej „zależy raczej od wykorzystania znanych właściwości już istniejących substancyj“. Zarysowują się zatem jeszcze dwie drogi, któremi rozwój arsenału broni chemicznej może kroczyć.

Jedną z tych dróg jest udoskonalenie techniki skazania powietrza lub terenu. Możliwość podobnych rozwiązań potwierdzają fakty z przeszłości. Na coraz nowe gazy Niemców odpowiedzieli Anglicy zastosowaniem nowego sposobu przerzucania trucizny na stronę przeciwnika — miotaczów Liwensa. Skutek był niespodziewany, zaskoczenie bodaj było większe, niż przy zjawieniu się nowego gazu. Nieco później Niemcy odpowiedzieli zwiększeniem zasięgu miotaczów do 3400 m. Również osiągnęli zaskoczenie całkowite. Potem wprowadzenie po pociskach gazowych pocisków gazowo-kruszących, które razily iperytem i odłatkami jednocześnie, okazało się w skutkach nadspodziewanie groźne; ten rodzaj pocisków był stosowany do końca wojny.

Dzisiaj technika walki chemicznej wciąż się udoskonala. A to może doprowadzić do tego, że nawet wobec starego, znanego i, że tak powiem, „udobruchanego“ gazu możemy się okazać bezbronni. Wystarczy tylko wskazać na metody rozpylania sternitów, przebijających pochłaniacz, na dwoiste działanie gazów, t. j. na płuca i węgiel aktywowany, na nieprzewidziane sposoby ataku lotniczego i sprzętu do bombardowania, względnie rozpylania. Wszystko to przedstawia razem tak bogatą dziedzinę możliwości, że jest groźną zagadką przyszłości, absolutnie nie mniejszą, niż nawet wystąpienie nowego gazu. Jest to sprawa w opinii powszechnej dotychczas niedoceniana, a trzeba pamiętać o tem, że główna rzecz jest nie w tem „co“, lecz w tem — „jak“!

Niemniejsze pole do pomysłów stanowi taktyczne zastosowanie gazów bojowych. Dla przykładu wymienimy tylko takie koncepcje, jak olbrzymie nasycenie wszystkich rodzajów broni środkami chemicznymi, a więc zaczynając od piechoty, a kończąc na lotnictwie i marynarce. Sprawa ta jest pilnie studjowana w niejednym sztabie i należy się w przyszłości spodziewać niezmiernie zróżniczkowanej taktyki gazowej. Korzyści, jakie stąd dla napadającego wynikną, oceniają specjaliści bardzo optymistycznie. Przykładem innej koncepcji jest zespolenie środków chemicznych z manewrem i ogniem, odpowiednia kombinacja w czasie i przestrzeni gazów bojowych z innymi środkami

<sup>7</sup> Biuletyn Gazowy, 1932, nr. 7—8. Wyd. LOPP. Warszawa.

walki. Pod tym względem mamy niewyczerpane źródło pomysłów i bogatą dziedzinę możliwości, które, umiejętnie wykorzystane, mogą stać się w ręku dowódcy niemniej groźnym narzędziem walki, niż nowy gaz lub rewelacyjne udoskonalenie techniczne.

S. M.

## KATASTROFA W STRATOSFERZE.

W środku lata ub. r. prasa codzienna doniosła krótko, że lot do stratosfery, organizowany na niebywałą skalę przez Narodowe Amerykańskie Towarzystwo Geograficzne oraz Korpus Awiacji Armji St. Zjednoczonych, mający osiągnąć wysokość 75.000 stóp (ok. 24.500 m), zakończył się z powodu pęknięcia powłoki balonu katastrofą. Dzisiaj doszedł nas szczegółowy opis wyprawy, ogłoszony przez uczestnika kpt. A. W. Stevensa w Nat. Geogr. Magazine.<sup>1</sup> Opis ten podaje dokładny przebieg wyprawy oraz nicomal tragiczny jej koniec; trzech oficerowie piloci ocalili się dosłownie w ostatniej chwili, wyskoczywszy ze spadającej gondoli ze spadochronami. Podajemy tutaj krótkie sprawozdanie z opisu kpt. Stevensa.

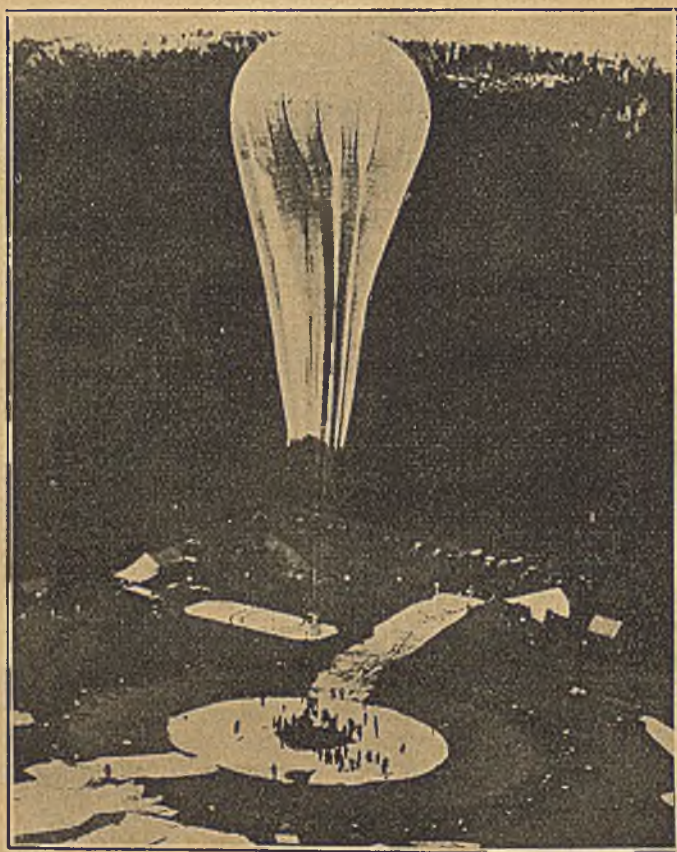
Start balonu miał miejsce o świcie dnia 28 lipca 1934 r. z zamkniętej kotliny pod Czarnem Wzgórzem w stanie Połud. Dakoty. Tutaj od kilku miesięcy założone było obozowisko nazwane Stratocamp, gdzie zgromadzili się weterani aeronautyki, piloci, naukowcy, rzemieślnicy i specjaliści różnego rodzaju, którzy mieli zmontować balon, zaopatrzyć go w przeróżne aparaty naukowe dla badania zjawisk w stratosferze, napełnić wodorem, krótko, dokonać na miejscu wszystkiego, co było potrzebne dla powodzenia i nadania naukowej wartości wyprawie. Wymagania naukowe, postawione przed lotnikami, były tak duże, że dla pomieszczenia instrumentów, koniecznych do wykonywania zamierzonych pomiarów, trzeba było nadać kulistej gondoli bardzo dużą objętość i odpowiednio do tego powiększyć również sam balon, który ostatecznie mieścił trzy miliony stóp sześciennych gazu, a jego powłoka z gumowanej tkaniny ważyła 2,5 tonn i zajmowała po rozłożeniu około hektara powierzchni. Gondola była wykonana ze stopu „dowmetal“, lżejszego od glinu. Balon został nazwany „The Explorer“.

Stratocamp przemienił się na parę miesięcy w ożywione osiedle, wysypane białymi trocinami, z wodociągiem, kanalizacją, elektrycznym światłem, ambulatorjum i szpitalem, kantyną, garażem i strażą ogniową. Naturalnie, nie zabrakło telefonu, telegrafu i radja, oraz własnej stacji meteorologicznej, która była w stałym kontakcie telegraficznym i radjowym ze wszystkimi większymi stacjami St. Zjednoczonych.

Kapitan Stevens pisze tak o ostatnim okresie przed wyruszeniem: „Przygotowania do lotu zostały zakończone 9 lipca i odtąd mogliśmy wznieść się każdego dnia, gdyby, rzecz dla nas szczególnie ważna, była

<sup>1</sup> Październik 1934 r.

zapewniona bezwietrzna, jasna pogoda, umożliwiająca duże pole widzenia. Przez szereg dni śledziliśmy długo mapy i biuletyny meteorologiczne ze Wschodu i Zachodu, kiedy pojawi się oczekiwany wyż barometryczny. Nareszcie 27 nasunął się długo oczekiwany wyż, który obiecywał na jutro warunki odpowiednie. Kierownik wyprawy, mjr. Kepner, zawiadomił nas o tem oficjalnie i odrazu z wieczora rozpoczął się gorączkowy ruch, przygotowania do napełniania wodorem, ustawianie aparatów w kulistej gondoli i t. d.



Ryc. 1. Na chwilę przed odlotem.

Wszystko szło jak w zegarku. O godzinie 2 nad ranem dnia następnego powłoka była wypełniona, żołnierze utrzymywali ją z wysiłkiem na linach, gondola podjechała pod balon i rozpoczęło się żmudne umocowywanie jej przy pomocy lin. Trwało to około trzech godzin. Wsiadliśmy wraz z kpt. Andersenem do gondoli, mjr. Kepner stanął na jej wierzchołku, dając ostatnie zarządzenia. Odrzucono balast, padła komenda, poczęliśmy wzlatywać do stratosfery.





Ryc. 2. Szlab generalny Stratocampu.

Ziemia uciekała od nas szybko. Spojrzawszy zgóry, ujrzałem głęboką kotlinę, z której wylecieliśmy, wraz z wielotysięcznym zgromadzonym tłumem, który obserwował nasz start. Narazie nie mieliśmy czasu na żadne obserwacje, musieliśmy przedewszystkiem opanować balon; odezuliśmy odrazu, że lecimy niezwykłym, zgoła innym balonem, niż lataliśmy dotychczas. Wydawało się nam, że wznosimy się zbyt szybko. Na zlecenie mjr. Kepnera, który wraz z kpt. Andersenem pracował przy olinowaniu, zająłem się klapą od wodoru, obsługiwaną z wewnątrz gondoli; otwierając ją raz po raz osiągnąłem wolniejszy wzlot, a gdy byliśmy na poziomie 15.000 stóp, stanęliśmy. Wraz z majorem zajęliśmy się spuszczeniem spektrografu, który w myśl programu miał być opuszczony na linie o 500 stóp niżej. Nie było to łatwe, trwało przeszło  $\frac{1}{2}$  godziny, musieliśmy dobrze uważać, aby nie opuścić cennego i ciężkiego (ważył 125 funtów) aparatu, lub też aby on nas nie pociągnął nadół.

Następnie wpełzliśmy do gondoli i zamknęliśmy szczelnie włązy. Przed dalszym lotem spróbowaliśmy raz jeszcze gondolę naszą na szczelność, dokonywaliśmy tego przez puszczenie w ruch aparatu, uwalniającego ciekłe powietrze, i przez kontrolę ciśnienia; podniosło się ono i nie spadało, znak, że gondola jest szczelnie zamknięta. Upewniliśmy się, że możemy bezpiecznie śpieszyć do stratosfery.

W międzyczasie nawiązaliśmy kontakt przez radio z ziemią, łącząc się z naszymi przyjaciółmi i informując się o stanie pogody. Było to naprawdę wruszające, wisieć wysoko nad obłokami i rozmawiać z tymi, co nas obserwują zdołu, dają nam przeróżne informacje i rady, ży-

czą powodzenia i dopytują się o nasze wrażenia. „Explorer“ wznosił się bardzo wolno, czuliśmy, że ze względu na swój ogrom reaguje on ciężko i powoli na różne sposoby i bodźce lotnicze. Dopiero po zrzućeniu 400 funtów balastu zaczął się wznosić ok. 500 stóp na minutę; wznosił się stale aż do wysokości 40.000 stóp, poczem, w myśl naszego programu, stanęliśmy w równowadze. Było to nowością dla lotów stratosferycznych, dotychczas bowiem żaden balon nie był tak urządony, aby móc zawisnąć przez dłuższy czas na stałym poziomie; utrzymywaliśmy się na wspomnianej wysokości przez 1½ godziny, aby uruchomić liczne aparaty naukowe, które teraz, u wstępu do stratosfery, miały zacząć rejestrować, fotografować, obserwować i notować. Przedewszystkiem uruchomiliśmy aparat Geigera dla rejestracji promieniowania kosmicznego. Aparat, oparty na zasadzie magnesów, stukał lekko za każdym odnotowanym promieniem, na ziemi raz lub dwa na minutę, tutaj znacznie częściej, w miarę zaś, jak wznosiliśmy się, stukot w aparacie był taki, jak w sali, gdzie pisze się na wielu maszynach, lub gdy kupa kureząt dziobie ziarno z metalowej płyty.

Podnosiliśmy się znowu powoli wgórę, a około pierwszej zbliżyliśmy się do poziomu 60.000 stóp. Dotychczas wszystko szło według programu. Przygotowaliśmy się do zachowania równowagi, otworzyliśmy klapę; balon zaczął lekko opadać, gdy nagle usłyszeliśmy szmer, jakby coś upadło na gondolę. Spojrzałem wgórę przez okienko, to jakaś lina upadła na wierzch gondoli. Skąd ta lina? Patrząc uważnie wyżej, ujrzeliśmy w dolnej części powłoki balonu szeroką otwartą szparę. Była dokładnie godzina pierwsza minut pięć. Zaczęliśmy kombinować, co mogło się stać? Wiedzieliśmy, że gaz nie powinien był jeszcze rozprężyć się w tym stopniu, aby całkowicie wypełnić balon; z obliczeń wynikało, że dopiero na wysokości 65.000 stóp ma on przyjąć kształt ściśle kulisty, poczem, przez dodatkowy ośmiocalowy rękaw miał nadmiar wodoru zacząć automatycznie uchodzić. Zrzucając dalej balast, mieliśmy jeszcze wznieść się do wysokości 75.000 stóp. Tymczasem okazało się, że na skutek promieniowania słonecznego i przegrzania gazu jego ekspansja musiała następować znacznie szybciej, niż przewidywaliśmy w obliczeniach. Po dwudziestu minutach manewrowania klapą udało się nam zmniejszyć ciśnienie tak, że balon zaczął opadać. Uprzytomniliśmy sobie, że wobec rozzerwania dolnej części balonu, jeżeli ta kłapa odmówi nam posłuszeństwa nasze położenie staje się beznadziejne. Ale kłapa działała dobrze, użyliśmy jej w locie dotychczas ze 150 razy i nigdy nas nie zawiodła.

Przez kwarcowe okienko obserwowaliśmy tymczasem szpary w powłoce balonowej, było ich już więcej i stawały się coraz szersze. Pozornie nie się nie zmieniło, minuty szły za minutami, aparaty wystukiwały swoje notatki automatycznie; nad naszymi głowami mieliśmy pięć szklanych balonów z próżnią, w które mieliśmy pobrać próbki powietrza stratosferycznego na wysokości 75.000 stóp; otworzyłem je teraz, usłyszałem słaby syk wsysanego gazu, potem zamknąłem zawory. Major Kepner cały czas trzymał rękę na specjalnym 80-cio stopowym spadochronie, który można było otworzyć z wnętrza gondoli na wypadek urwania

się jej lub pęknięcia powłoki. Ale opadaliśmy powoli, tylko z zewnątrz dochodziły nas ostrzegawcze dziwne odgłosy; to darła się dalej dolna część powłoki balonu. Widzieliśmy wielkie płaty odszarpane i powiewające luźnie. Coś jeszcze mówiliśmy do radja, słyszeliśmy tykot instrumentów, który teraz zaczął nas irytować. Patrząc w dolne okienko, widzieliśmy brunatną, spieczoną słońcem ziemię, widzieliśmy także, że nasz balon zmienił kierunek lotu, ale to nas nie wzruszało. Nie szło już o to, gdzie wylądujemy, gdzie spadniemy, ale oto, jak spadniemy.



Ryc. 3. Piloci zabrali ze sobą dwa barometry, jeden wypełniony rtęcią, drugi n-ftalanem butylu. W rozcieńczonym powietrzu stratosfery słup rtęci reaguje bardzo powoli na zmiany wysokości, ftalan butylu jest pod tym względem dużo

czulszy. Na prawo, na stole aparat, który automatycznie rejestruje stan obu barometrów, trzyma go por. J. F. Phillips, który potem towarzyszył pilotom w samolocie na wys. 25.000 stóp i porobił liczne zdjęcia fotograficzne z lotu

W ciągu trzech kwadransów byliśmy na wysokości 40.000 stóp, a w następne pół godziny już na 20.000 stóp. W gondoli wszystko było normalne, wszystkie aparaty notowały swoje obserwacje nadal. Otworzyliśmy wąż i wyszliśmy nazewnątrz; jeden rzut oka na stan powłoki upewnił nas, że spadochrony będą potrzebne. Rozdarła się ona złośliwie w kilku miejscach, płaty powiewały na wietrze, drąc się ciągle dalej, nagle odpadł cały spód olbrzymiego worka. Mogliśmy zajrzeć ze spodu do wnętrza wielkiego balonu. Powłoka bez spodniej części działała teraz tylko jak wielki spadochron, utrzymujący w powietrzu kulistą gondolę; wiedzieliśmy jednakże, że długo takiego ciężaru nie utrzyma. Dla ulżenia obciążliśmy linę od ciężkiego spektrografu zawieszonoego, jak wspominałem, poniżej o 500 stóp, który był zaopatrzony w indywidualny spadochron. Potem zaczęliśmy usuwać z gondoli wszystko zbędne, najpierw zapas ciepłego powietrza, potem różne mniej cenne przedmioty. Sami przygotowywaliśmy się także do skoku ze spadochronami; zwlekaliśmy rozmyślnie, aby ocalić jeszcze co można i wyskoczyć późno, dla uniknięcia upadku z gondolą. Nie zdecydowaliśmy się skakać na wysokości 10.000 stóp; postanowiliśmy dokonać tego przy 6.000 stóp. Ja byłem we wnętrzu gondoli i odczytałem jeszcze na barografie poziom 5.000 stóp. Ponieważ stan Nebraska leży 2.000 stóp nad poziomem

morza, do ziemi było już tylko 3.000 stóp. W tym momencie sznur spadochronu kpt. Andersena, który stał na gondoli i gotował się do skoku, zaplątał się w olinowaniu balonu i paczka ze spadochronem się otworzyła. Chwila ta mogła przerazić najbardziej zimnokrwistego pilota. Trzeba było sfałdowany jedwab spadochronu zebrać pod pachę i tak skakać. Zbierając i szamocząc się z jedwabną materją, kpt. Andersen zablokował nogami wyjście z gondoli, z którego właśnie pełzałem, chcąc skoczyć. Zauważyłem po raz pierwszy, że ma takie duże nogi. „Hej, zabierz swoją nogę z drogi! Chcę skoczyć“ — krzyknąłem. Nie wiem, czy Andersen mnie usłyszał, czy nie; mniejsza o to. Sprawy rozgrywały się teraz szybko. Noga znikła z mojej drogi, wiedziałem, że Andersen skoczył. W tejże chwili balon eksplodował. Ciśnienie na powłokę było zbyt duże, płótno gumowane nie wytrzymało i rozdarło się na setki strzępów. Gondola leciała nadół jak kamień. Dwukrotnie próbowałem przecisnąć się przez właz, ale pęd powietrza wokoło kręcącej się i leżącej na łeb na szyję gondoli zepchnął mnie zpowrotem. Leżałem na plecach, pełznąco do włazu; wydostałem się nareszcie z gondoli głową naprzód, w poziomej pozycji i, rozkładając ręce i nogi żabiemi ruchami, wypętlłem na zewnątrz. Opadliśmy prawdopodobnie już na jakieś 1500 stóp a ciśnienie pędu powietrza trzymało mnie teraz przyciśniętego do gondoli. Nie mogłem odepnąć się od niej; spadaliśmy razem z olbrzymią szybkością. Gwałtownie obróciłem się na bok, odepchnąłem od gondoli i pociągnąłem sznurek spadochronu. Spadochron otworzył się odrazu.

Szarpięcie było silne, podobnie jak przy skoku z bardzo szybko lecącego samolotu. Fałdy białego jedwabiu otworzyły się wielkiem kołem,



Ryc. 4. Wnętrze gondoli. 1, 2, 3, 4, 22 — butle opróżnione, przeznaczone do pobrania prób powietrza stratosferycznego. 41 — okienko dla obserwacji, przez które dostrzeżone zostało pęknięcie balonu. 43, 47 — wysokościomierze. 44, 6, 30 — okienka obserwacyjne. 34 — statoskop (aparatuskazyjący, czy balon wznosi się, czy opada). 40 — właz. 45, 48, 49, 50, 51, 52 — aparaty do rejestrowania i fotografowania promieniowania kosmicznego. 12 — skrzynka z barometrami. 38 — spektroskop horyzontalny. 59 — spektroskop uzbrojony (otoczony płaszczem ołowiu, który ważył 600 funtów). 36, 37, 46 — baterje. 31 — otwór obserwacyjny specjalny. 10 — właz. 11 — barograf. 13 — aparat do zdjęć kinowych. 8, 9 — faktograf (aparatus fotografujący rejestry). 14 — aparat radiowy N. B. B. 15, 16, 20 — akumulatory. 18, 19 — ciśnieniomierze. 17 — zbiornik z ciekłym tlenem i powietrzem. 21 — otwór dla obserwacji. 13 — rury doprowadzające powietrze zewnętrzne do barometrów. 14 — zawór do flaszek na powietrze.

gdy nagle jakaś oderwana płachta powłoki balonowej spadła na wierzchołek mego spadochronu. Przez sekundę wydawało się, że pociągnie ona i porwie mnie nadół wraz ze spadochronem; ale spadochron szczęśliwie wysliznął się zręcznym ruchem i uwolnił z pod ciężkiej płachty.

„Co z Kepnerem i Andersenem?“ — pomyślałem. Rozejrzałem się wokoło i ujrzałem w powietrzu dwa rozpięte spadochrony. Wiedziałem, że są bezpieczni. Wprost pode mną usłyszałem nagle okropny łoskot i ujrzałem wznoszący się tuman kurzu; to spadająca gondola walnęła o ziemię. W czterdzieści sekund później walałem o nią i ja, na szczęście ze znacznie mniejszym łoskotem; pomimo to spadochron pociągnął mnie twarzą kilkanaście stóp po czarnej, błotnistej glebie stanu Nebraska.



Ryc. 5. Przed odlotem. Na szczycie gondoli kierownik wyprawy mjr. Kepner, kpt. Stevens w otwartym włazie. Przed mjr. Kep erem kosz, zawierający spektrograf, który potem został opuszczony 500 stóp niżej. Długi, ciemny zwój materji, wiszący na olinowaniu, zawiera dziewięć spadochronów, dla

ewentualnego spuszczenia różnych aparatów. Na lewo wisi wielki spadochron dla całej gondoli. Pod otwartym włazem zwoje lin, do użycia przy lądowaniu. Po obu stronach gondoli wygięte rury dla pobierania prób ze stratosfery, potem przybrały one położenie poziome.

W parę minut po spadku, zwinąwszy swoje spadochrony, wszyscy krzej spieszylismy do miejsca, gdzie spadła gondola; byli tam już ludzie, jakby wyrosli z pod ziemi, a całe setki pędziły poprzez pola do szczytków. Porucznik J. F. Phillips, który wraz z sierżantem G. B. Gilbertem towarzyszył nam na samolocie aż do wysokości 25.000 stóp i fotografował nasz lot, porobił również zdjęcia z naszego spadku; teraz wylądował na sąsiednim polu i śpieszył nam z pomocą. Zaczęliśmy zbierać szczytki, tłum nam pomagał, ale, jak to tłum, każdy chciał mieć pamiątkę; ponieważ różne drobiazgi z gondoli i strzępy powłoki balonowej rozsypały się po polu jak płatki śniegu, kto chciał, uszczknął sobie pamiątkę. Po chwili udałem się z majorem do pobliskiej fermy, aby zatelefonować; w drodze uczułem, że jest mi okropnie gorąco — dostrzegłem, że mam na sobie trzy grube wełniane lotnicze swetry. Zdjąłem dwa i powiesiłem na płocie; kiedy powracałem, już ich tam nie było. Jakiś łowca pamiątek musiał je zabrać i, podarłszy na strzępy, rozdać przyjaciom.

Nasza piękna czarno-biała gondola była rozbita, podobna do rozdużonej skorupy jaja. Większość naukowych instrumentów, z których byliśmy tak dumni, przedstawiała bezkształtną masę. Zabolały nasze serea na ten widok. Ponieważ mieliśmy dużo aparatów rejestrujących na negatywach, zbieraliśmy przedewszystkiem filmy, chroniąc je od prześwietlenia. Rzeczywiście, niektóre udało się wywołać. Spektrograf, obciążony przez mjr. Kepnera, opuścił się na własnym spadochronie i był w doskonałym stanie, wszystkie zdjęcia udały się. Spektrograf ten porobił szereg zdjęć widma słonecznego ze stratosfery w celu stwierdzenia, jakim zmianom ulegają promienie światła słonecznego, przebijając się przez powietrze. Zajmuje się tem obecnie dr O'Brien z uniwersytetu Rochester. Wewnątrz gondoli mieliśmy jeszcze dwa spektroskopy; uległy one zupełnie zniszczeniu. Udało się wywołać część filmów; być może będą one miały wartość naukową. Również trzy elektroskopy, które zabraliśmy ze sobą, uległy rozbiciu; tylko z jednego ocalała część rejestru. Aparat dla liczenia i rejestrowania promieniowania kosmicznego, skonstruowany przez Franklin Institute, został zupełnie zniszczony, filmy były prześwietlone. Jednakże laboratorium firmy Kodak udało się później przez specjalny proces część rejestrów uwidocznnić. Nasze dwa barografy, które oficjalnie miały odnotować ciśnienie i wysokość, były tak dobrze opakowane, że nie odniosły większych szkód. Ich rejestry pokazują co do minuty czas i wysokość naszego lotu przez całe 9 godzin i 57 minut. Dowiadujemy się dalej z tych rejestrów, że byliśmy na wysokości, gdzie ciśnienie barometryczne wynosiło 51 mm słupa rtęci, co według obliczeń U. S. Bureau of Standard, z uwzględnieniem wszelkich poprawek, odpowiada wysokości 60.613 stóp (18.474 m) nad poziom morza. Gdyby nie szpara w powłoce balonu, która powstała na tej wysokości, niewątpliwie osiągnęlibyśmy projektowane 75.000 stóp.

Adnotacje temperatury zewnętrznej również zachowały się mało uszkodzone. Mogliśmy wykreślić odpowiednie krzywe temperatury, które potwierdziły zaobserwowany już fakt, że powyżej 20—25.000 stóp temperatura osiąga swoje minimum, około  $-80^{\circ}$  F. i potem podnosi się. Ta „inwersja temperatury“ w stratosferze była już stwierdzona kilkakrotnie. Wewnątrz gondoli było zimno, w pewnej chwili widzieliśmy lód na ścianach.

Jeszcze słów kilka o zaopatrzeniu nas w powietrze. Nasza gondola była wielokrotnie wypróbowana na szczelność. Wzięliśmy z sobą zapas ciepłego powietrza, który mógł czterokrotnie odnowić zapas powietrza wewnętrznego w gondoli; było to więcej, niż trzeba dla trojga ludzi od świtu do zmroku. Aparaty użyte przez nas były takie same, jakich używa awiacja St. Zjednoczonych do wysokich lotów samolotowych, jednakże zamiast czystego ciepłego tlenu, co uważaliśmy za niebezpieczne w zamkniętej gondoli, użyliśmy ciepłej mieszaniny tlenu z powietrzem w stosunku 45% tlenu i 55% azotu. Taka mieszanina parowała w wężownicy aparatu, dostarczając nam sztucznie, bogatego w tlen powietrza. Powietrze to krążyło ustawicznie, przepychane zapomocą wentylatora poprzez chemikalja, pochłaniające dwutlenek węgla,

nadmiar był wypychany poza gondolę. Wogóle całe urządzenie dla oddychania funkcjonowało bez zarzutu; po wielu godzinach zamknięcia, gdy wyszliśmy z gondoli, nie odczuliśmy większej zmiany.

Na wysokości 60.000 stóp obserwowaliśmy dziwne gry kolorów horyzontu. Gdy patrzyliśmy przez otwór pod kątem 45°, widzieliśmy horyzont ciemno-niebieski, podobnie jak się go widzi w wysokich górach. Patrząc jednakże pionowo w górę, widzieliśmy niebo czarne, jak najczarniejszy aksamit. Zjawisko to daje się utrwalić na płycie fotograficznej. Powłoka balonu odbijała brylantową białością od czerni nieba, olinowanie wydawało się dziwnie szerokie i fluoryzujące. Te fenomeny świetlne należy prawdopodobnie przypisać przejrzystemu i nieczmiernie rozrzedzonemu powietrzu stratosfery, wolnemu bezwzględnie od wilgoci i pyłu, które pochłaniają i rozpraszają światło słoneczne.

Patrząc dzisiaj wstecz na odbyty przez nas lot, widzę, jak w dziwnym byliśmy położeniu. Uwiecznieni w metalowej skorupie, wisieliśmy w balonie na wysokości przeszło 18 kilometrów nad ziemią. Nasze więzienie bynajmniej nie było przykre, znaleźliśmy jego każdy cal kwadratowy, bo przesiadywaliśmy tam godzinami podczas długich dni przygotowań. Wokoło nas instrumenty naukowe tykoczące i wystukujące swoje rejestry. Nałożywszy słuchawki, mogliśmy mówić nieomal do całych Stanów Zjednoczonych. Nie byliśmy ani głodni, ani spragnieni, a sztuczne powietrze, które wdychaliśmy, było nadspodziewanie dobre i świeże.

Wtem niespodziewanie, bez żadnych znaków ostrzegawczych, tworzą się wielkie szpary w powłoce naszego balonu. Jeszcze przed chwilą wszystko było dobrze. Chwila wahania, zaczynamy spadać, wszysej, balon, gondola, ludzie, aparaty. Tuż przed nami, trzeba tylko wyciągnąć rękę, dwa włazy, wystarczy je tylko otworzyć, aby uwolnić się z więzienia. Przy jednym dźwigu, którym można tego dokonać za jednym ruchem ramienia. Ale żadne ramię nie wyciąga się do dźwigu; otwarcie teraz włazu, to gwałtowna zmiana ciśnienia, to niechybna zguba nas wszystkich, jak ryb, wyciągniętych nagle z głębi oceanu na powierzchnię.

Dopóki powłoka trzyma się jeszcze kupy, jest jeszcze nadzieja, ale w miarę coraz to większego strzępienia się odczuwaliśmy, że gondola spadnie w bezdenną przepaść według wszelkich praw fizycznych wolnego spadku, a my razem z nią. Spadając z wysokości 18 kilometrów, początkowo w próżni bliskiej zupełnego vacuum, osiągnęlibyśmy szybkość końcową spadku tak dużą, że trudno byłoby mieć nadzieję, aby udało się nam przecisnąć przez rwący ciąg powietrza wokoło włazów spadającej gondoli, nawet gdybyśmy je otworzyli we właściwym momencie. Później, jak wiemy, przypadło mi w udziale przeciskać się przez właz i nurkować w powietrze, kiedy gondola spadała z chyżością przeszło mili na minutę. Ale takie nurkowanie nie byłoby możliwe, gdybym spadał według reguł wolnego spadku z szybkością np. pięciu mil na minutę.

Uważam, że nasz lot przyczynił się pomimo wszystko do rozwiązania zagadnień życia i pracy w stratosferze. Muszę stwierdzić z całą

satisfakcją, że żaden z aparatów, zainstalowanych w gondoli, nie zawiódł nas, każdy działał, jak było przewidziane. Co do powłoki balonu, przypuszczamy, że następna, którą zbudujemy, będzie lepiej obliczona dla ciśnienia maksymalnego, odpowiedniego do warunków wysokości, do której zechcemy się wznieść.

Dr. MARJAN PUCHALIK, Lwów.

## FOTOGRAFJA W PROMIENIACH PODCZERWONYCH I JEJ PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA.

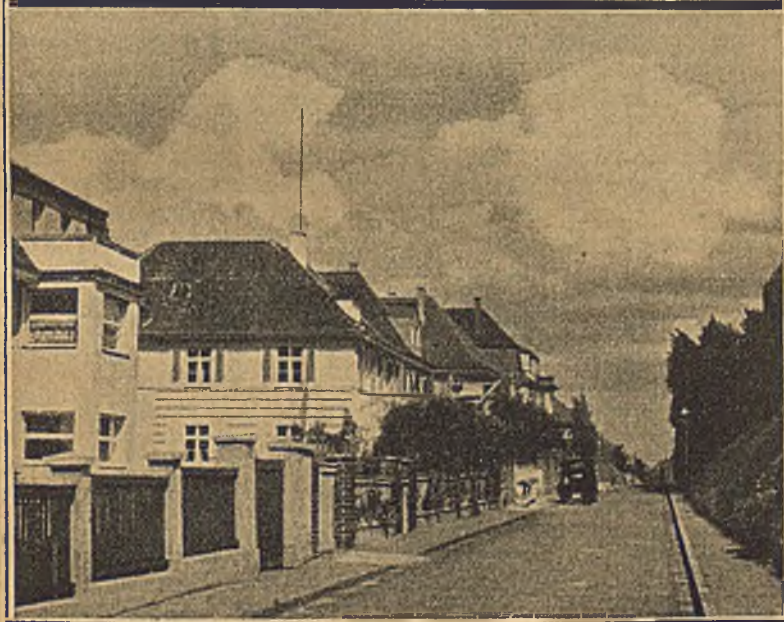
Zwyczajna klisza fotograficzna wykazuje, jak wiadomo, największą czułość w dziedzinie krótkofalowej widma światła widzialnego,<sup>1</sup> a więc dla barwy fioletowej i niebieskiej. Już barwa żółta wywiera na płytę zwyczajną bardzo słabe działanie, a na światło czerwone jest jej wrażliwość znikomo mała.

Inaczej reaguje oko ludzkie na poszczególne barwy widma. Oko najsilniej odczuwa żółtozieloną barwę o długości fali 536  $\mu\text{m}$ . Jeżeli więc wykonamy zdjęcie na płycie zwyczajnej, to okaże się, że stosunki zaczerwień, wywołanych przez poszczególne barwy, nie odpowiadają stosunkowi natężeń tak, jak je nasze oko odczuwa. Na pozytywie otrzymanym z takiego zdjęcia błękitne niebo wypada jako biała plama, a żółty kwiat wypadnie prawie czarny. Przyczyną małej czułości płyt bromosrebrowych na żółtą i czerwoną część widma jest ten fakt, że emulsja fotograficzna nie absorbuje światła długofalowego, a więc nie może ono wywrzeć na emulsję żadnego działania chemicznego. Jednakowoż udało się otrzymać pewne barwniki, które dodane do normalnej emulsji bromosrebrowej udzielają jej własności pochłaniania żółtych i czerwonych promieni, a tem samem uczulają ją na tę część widma. Płyty uczulone na żółcień nazywają się ortochromatycznymi (barwo-czułymi). W połączeniu z żółtym filtrem oddają one stosunk natężeń poszczególnych barw tak, jak je oko odczuwa. Emulsje wrażliwe na barwę czerwoną nazywamy panchromatycznymi (wszechbarwo-czułymi).

Na tem jednak nie zatrzymał się postęp techniki fotograficznej. W ostatnich latach niektóre fabryki, np. Agfa, zdołały wyprodukować barwniki (rubroecjanina), które uczulają emulsję, bromosrebrową na podczerwoną część widma fal elektromagnetycznych. Istnieją tutaj dwie możliwości: albo uczula się zwyczajną płytę przez wykąpanie w odpowiednio przyrządzonym roztworze barwnika a następnie suszy się w zu-

<sup>1</sup> W naszych rozważaniach pomijamy nadfioletową część widma; nie odgrywa ona w zwyczajnej fotografii ważniejszej roli, ponieważ szkło pochłania bardzo silnie promienie nadfioletowe. Czytelnik, pragnący się zapoznać z widmem fal elektromagnetycznych, znajdzie dużo wiadomości w artykule dr. W. Majewskiego w październikowym numerze Przyrody i Techniki z roku 1934.





U góry: zdjęcie na płycie uczulonej na promienie podczerwone. — U dołu: zdjęcie na płycie zwyczajnej. Porównać należy szczególnie barwę nieba, krzaki po obu stronach drogi i tylne plany na obu fotografiach.

pełnej ciemności, albo używa się gotowych płyt z uczuloną emulsją, wytwarzanych przez fabryki.

Promieni podczerwonych mogą nam dostarczyć wszelkie termiczne źródła światła, a w szczególności palnik gazowo-żarowy Aucra. Światło widzialne pochłaniamy stosownymi filtrami, którymi osłania się źródło światła, albo też zakłada się filtr na obiektyw. Czas naświetlania zdjęć jest w tych warunkach stosunkowo długi, jednakże przy zastosowaniu jaśniejszego filtra i w korzystnych warunkach oświetlenia można wykonywać nawet zdjęcia migawkowe. Mimo tej niedogodności fotografia w promieniach podczerwonych wykazuje pewne znaczne zalety w porównaniu z fotografią przy pomocy światła widzialnego. Promienie podczerwone o wiele mniej rozpraszają się we mgle, w dymie i wśród kurzu, niż promienie światła. Dzięki tej własności możemy otrzymać wyraźne zdjęcia przedmiotów nawet wśród gęstej mgły. Ta okoliczność ma wielkie znaczenie strategiczne. Już w czasie ostatniej wojny zaczęto stosować t. zw. zasłony dymowe dla ukrycia pewnych obiektów wojskowych przed wzrokiem nieprzyjaciela. W ten sposób zdołała flota niemiecka, pobita na M. Północnym przez koalicję, uciec pościgowi sprzymierzonych. W przyszłości sposób ten może znaleźć jeszcze szersze zastosowanie jako jeden z środków ochronnych przeciw atakom lotniczym. Jednak wobec rozwoju fotografii w promieniach podczerwonych taki środek obrony może okazać się niewystarczającym.

Inną dziedziną, gdzie promienie podczerwone mogą znaleźć wielkie zastosowanie, jest odcyfrowanie starych dokumentów. W British Museum na pewnym dokumencie pismo tak zbladło, że nie można go było absolutnie odczytać. Próbowano sfotografować je na płycie panchromatycznej. Wynik był niezadowolający. Zastosowano wreszcie promienie podczerwone. Rezultat przeszedł wszelkie oczekiwania. Pismo na zdjęciu wyszło tak wyraźnie, że można je było bez trudu odczytać.

Promienie podczerwone są wrogiem tajemnicy listowej. Ponieważ inna jest przepuszczalność papieru i atramentu dla podczerwieni, możemy przez wykonanie zdjęcia fotograficznego odczytać list bez otwierania koperty.

Podobnie, jak promienie Roentgena i nadfioletowe oddają również promienie podczerwone usługi przy identyfikowaniu starych dzieł sztuki.

Kliska fotograficzna uczulona na podczerwień znalazła ważne zastosowanie naukowe jako nowe narzędzie badań w tej dziedzinie widma. Niestety, możliwość używania tego sposobu badań jest ograniczona tylko do krótkofalowej podczerwieni, w dziedzinie długofalowej jesteśmy zdani na dawne metody. Dziś jednak nie można przesądzać, co przyniesie dalszy postęp techniki fotograficznej.

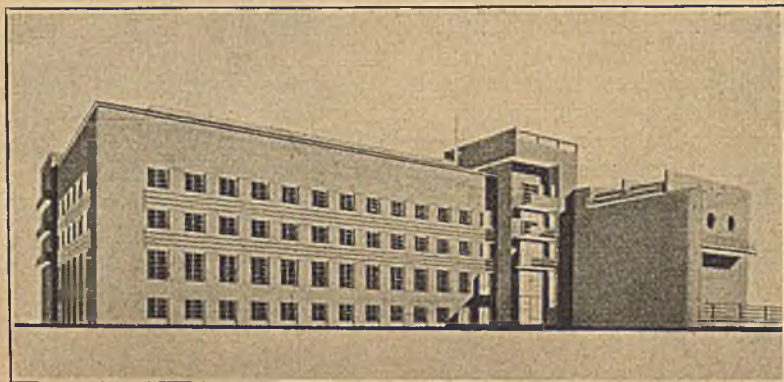
*Fotografia w promieniach podczerwonych  
patrz ŚWIAT I ŻYCIE,*

*T. II, str. 415, artykuł (W. Romera): Fotografia*

## SPRAWY BIEŻĄCE.

Nowy gmach Elektrotechniki Politechniki Warszawskiej.<sup>1</sup> Z pośród wielu uroczystości, związanych z obchodem 30-lecia pracy naukowej prof. Ignacego Mościckiego, jedna upamiętniła się w sposób najbardziej widomy i radosny dla nauki polskiej. Było to oddanie do użytku Politechnice Warszawskiej t. zw. „Studjum Technologicznego” — kompleksu nowych budynków, przeznaczonych dla celów naukowych.

Studjum obejmuje dwa wspaniałe budynki: elektrotechniczny i technologii chemicznej. Budowę gmachu Elektrotechniki rozpoczęto w 1930 r. Trudności gospodarcze, w jakich znalazło się państwo w latach następnych, zahamowały tempo prac. Mimo to, dzięki pomocy Ministerstwa Poczty i Telegrafów, Polskiego Radja i Polskiej Akc. Sp. Telefonicznej, udało się budowę na tyle wykończyć, że latem 1934 r. uruchomiono część Zakładu Radjotechniki.



Ryc. 1. Pawilon Elektrotechniki.

Otrzymane zaś od Min. Spraw Wojskowych fundusze na pomieszczenie Studjum Wojskowego przy Politechnice Warszawskiej pozwoliły w dużej mierze na wykończenie budynku.

Pawilon Elektrotechniki od początku budowy wzbudził żywe zainteresowanie i poparcie P. Prezydenta Ignacego Mościckiego. Za Jego przykładem wydatną pomoc okazały przedsiębiorstwa budowlane, które ułatwiły budowę, przystając na dogodne warunki, oraz szereg firm elektrotechnicznych, które bezinteresownie zaopatrzyły laboratorium w urządzenia naukowe.

Obok tych ułatwień, wzniesienie nowoczesnie urządzonego, wspaniałego gmachu Elektrotechniki wymagało wiele trudu i wytrwałości; jeśli dziś jest on chlubą Politechniki i stolicy, to zawdzięczać to trzeba

<sup>1</sup> Przegląd Elektrotechniczny 23/1934: „Nowy Pawilon Elektryczny Politechniki Warszawskiej“. Prof. K. Drewnowski. Rysunki w tekście przedrukowane z tegoż artykułu.

niezwykłej energii kierownika komitetu budowy, prof. Kazimierza Drewnowskiego.

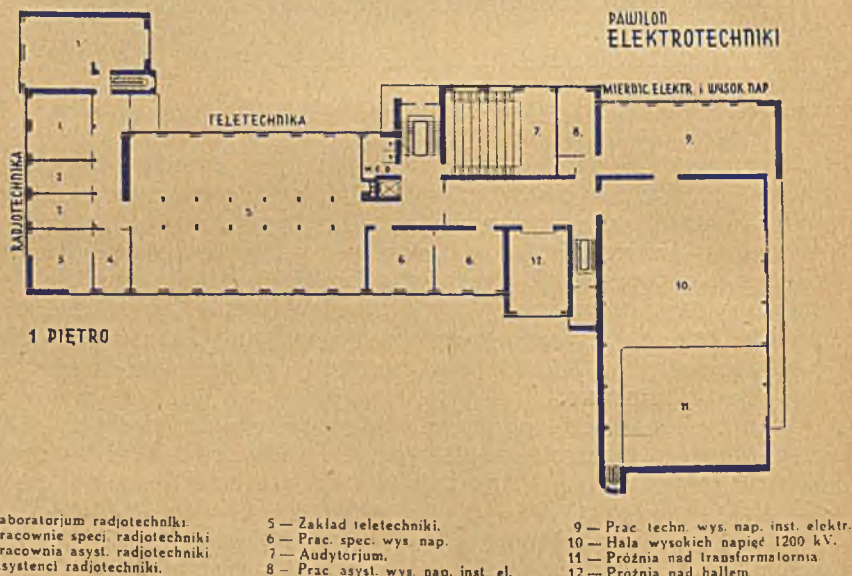
Gmach służyć będzie na pomieszczenie elektrotechnicznych laboratoriów dla prac studenckich i badawczych: teoretycznych, przemysłowych i wojskowych.

Specjalną troską było zagadnienie urządzeń elektrycznych, które stanowią najważniejszą część instalacji w gmachu. Wiadomo bowiem, że w pracach badawczych niezbędna jest nie tylko znaczna skala napięć, użytych dla różnorodnych prób, od kilku do miliona woltów, ale niezbędnym jest posiadanie źródeł prądu różnego rodzaju: stałego i zmiennego, z tego — zmienny o różnych częstotliwościach, od przemysłowych 50 okresów/sek. do milionów okresów/sek., stosowanych w radjotechnice.

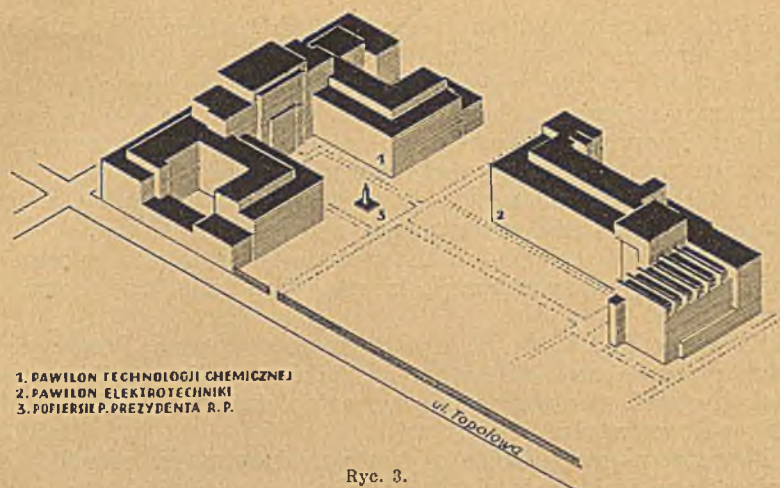
By tym warunkom najlepiej zadośćuczynić, projektodawcy instalacji elektrycznej odbyli studia przygotowawcze zagranicą.

Nowy gmach obejmuje cztery działy elektrotechniki, ujęte t. zw. zakładami, są to: radjotechnika, teletechnika, miernictwo i wysokie napięcia.

Pomieszczenia charakteru ogólnego, jak: główna klatka schodowa, szatnie, audytorja, źródła prądu, centralna stacja telefoniczna, starano się skupić o ile możności w środkowej części budynku. W skrzydle południowym umieszczono Zakład Miernictwa elektrycznego i wysokich napięć wraz z halą napięć najwyższych. W skrzydle północnym znajduje się Zakład Radjotechniki, w środkowej części budynku — Zakład Teletechniki. Każdy z tych zakładów posiada własne źródła prądu, specjalne warsztaty i t. d.



Ryc. 2.



1. PAWILON TECHNILOGII CHEMICZNEJ  
2. PAWILON ELEKTROTECHNIKI  
3. POFIERSIE P. PREZYDENTA R. P.

Ryc. 3.

Miarą znaczenia nowego gmachu jest powiększenie dotychczasowych ciasnych pomieszczeń. Niżej podane zestawienie porównawcze powierzchni ilustruje zaszkłe zmiany:

Zakład	Powierzchnia pomieszczenia	
	dotychczas m <sup>2</sup>	obecnie m <sup>2</sup>
Miernictwo elektryczne i wysokie napięcie . .	620	2180
Teletechnika . . . . .	185	1000
Radjotechnika . . . . .	110	860

Zakład Miernictwa i wysokich napięć obejmuje pracownie, gdzie studenci prowadzą samodzielne badania nad budową i działaniem liczników, wskaźników, transformatorów i t. p. Istnieją poza tem pracownie specjalne dla badań w dziedzinie fotometrii, fotografii, komórek fotoelektrycznych, oscylografowania.

Dzielnica wysokich napięć zakrojona jest na miarę niepowседневną.

Chlubą zakładu jest wspaniała hala napięć najwyższych o wymiarach  $16,5 \times 16,5$  i wysokości 5 pięter. W hali tej znajdują się transformatory, których celem będzie wytworzyć napięcie około 1,200.000 woltów dla badania wytrzymałości elektrycznej całych łańcuchów izolatorów (porcelanowych), stosowanych przy liniach wysokich napięć.

Instalacja ta będzie w Polsce niebywałą „sensacją elektryczną”, doniedawna bowiem milion woltów był granicą napięcia probierczego w laboratorjach zagranicznych.

Urządzenie to, którego brak szczególnie dotkliwie odczuwa się już oddawna, ma kapitalne znaczenie nie tylko dla celów naukowych, ale i przemysłowych.

Przygotowanie materiału (izolatory, przewody, wyłączniki) dla budowy zaprojektowanych już naszych potężnych linii wysokich na-

pięć będzie wymagało licznych prób i badań właśnie w tem laboratorium w granicach napięć 1 miliona woltów.

Hala najwyższych napięć jest częścią urządzeń wysokich napięć, do których zaliczyć trzeba urządzenia na dachu hali, gdzie znajduje się linja falowa do badania przebiegów przepięciowych oraz do prób napowietrznych pod napięciem, doprowadzonym z hali.

Na dachu hali umieszczono zbiornik na wodę deszczową, celem uzyskania jej dla prób w warunkach naturalnych opadów.

Zakład Teletechniki posiada pracownię z zakresu telegrafji, telefonji i sygnalizacji, laboratorium techniczne i urządzenia pomocnicze.

Wreszcie Zakład Radjotechniki posiada pracownię badawczą: lamp, nadajników i odbiorników, radjotechniki wojskowej oraz zagadnień specjalnych tej dziś najpotężniej rozwijającej się dziedziny elektrotechniki. Inż. A. Iw.

**Laureaci nagrody Nobla z działu medycyny za rok 1934.** Królewska Szwedzka Akademia, udzielając nagrody Nobla z dziedziny medycyny za rok 1934 trzem lekarzom amerykańskim, Jerzemu R. Minotowi, Williamowi Murphy i C. Whipple, wyróżniła jedną z najdonioślejszych praktycznych zdobyczy medycyny ostatniego dziesiątka lat. Tytułem do otrzymania nagrody Nobla przez wymienionych badaczy było opracowanie pierwszej skutecznej metody leczenia niedokrewności złośliwej.

Niedokrewność złośliwa, zwana też chorobą Biermera, była doniedawna uważana za schorzenie nieuleczalne, powoli, ale nieuchronnie doprowadzające do śmierci. Jest ona właściwie chorobą szpiku kostnego, w którym stale u dojrzałego człowieka powstają tak ważne dla życia czerwone ciała krwi, czyli t. zw. erytrocyty. W niedokrewności złośliwej zdolność produkowania czerwonych ciałek krwi przez szpik kostny ulega upośledzeniu, wzgl. całkowitemu porażeniu. Następstwem tego jest stale wzmagające się zmniejszenie ilości czerwonych ciałek krwi. Ilość erytrocytów, wynosząca w warunkach prawidłowych 5 milionów w 1 mm<sup>3</sup> krwi, spada do 1 miliona i poniżej. Pociąga to za sobą osłabienie ustroju, ciężkie zmiany w obrębie systemu nerwowego i wreszcie śmierć. Oddawna tworzono szereg teoryj naukowych, mających na celu wytłumaczenie przyczyn tego ciężkiego schorzenia, jak również próbowano wielu sposobów, dążących do zwalczania tej strasznej choroby, wszystkie jednak wysiłki, podejmowane w tym kierunku, pozostawały bezowocnymi i doniedawna jeszcze stwierdzenie u chorego objawów niedokrewności złośliwej było jednoznaczne z wyrokiem śmierci.

W r. 1925 Whipple przeprowadził szereg doświadczeń na zwierzętach, dążąc do wyjaśnienia związku, zachodzącego między regeneracją czerwonych ciałek krwi a dietą. Wywoływał sztucznie u zwierząt niedokrewność, upuszczając im większe ilości krwi, i obserwował szybkość, z jaką ilość erytrocytów we krwi wraca do prawidłowego poziomu. Stwierdził przytem, że karmienie takiego skrwawionego zwierzęcia wątrobą wybitnie przyspiesza regenerację czerwonych ciałek krwi. Jakkolwiek między eksperymentalnie wywołaną

u zwierząt niedokrewnością a chorobą Biermera zachodzi tylko pozorna analogja, badania Whipple'a zwróciły uwagę młodego docenta uniwersytetu Harvarda w Bostonie J. Minota, który rozpoczął w roku 1926 podawać wątrobę w celach leczniczych swym pacjentom, cierpiącym na niedokrewność złośliwą. Wyniki przeszły wszelkie oczekiwania. Karmienie wątrobą powodowało w krótkim czasie nawet u ciężko chorych powrót ilości erytrocytów do normy. Niespodziewane powodzenie stało się bodźcem dla rozległych badań, przeprowadzanych przez Minota wraz z Murphym. Okazało się, że wątroba zwierzęca zawiera jakiś nieznaną czynnik, który wybitnie pobudza produkcję erytrocytów przez szpik kostny. Czynniki ten okazał się wytrzymałym na działanie wyższej temperatury tak, że zamiast karmienia małą apetyczną wątrobą surową można w celach leczniczych podawać chorym wątrobę smażoną albo gotowaną. Co więcej, badania chemików, współpracujących z Minotem, doprowadziły do przyrządzania wyciągów z wątroby, zawierających leczniczo działającą substancję, wolną od większości innych składników wątroby tak, że podawanie nawet małych ilości tych wyciągów może zastąpić niezbyt miłą dla chorego dietę wątrobianą. Niestety, do dziś dnia nie udało się wyosobnić w czystym stanie leczniczego składnika wątroby, to też nie wiadomo o jego strukturze chemicznej. Ciekawem jest również, że w kilka lat po odkryciu Minota przekonano się o leczniczym działaniu wyciągów ze ściany żołądka w przypadkach niedokrewności złośliwej.

Leczenie niedokrewności złośliwej wątrobą zawodzi w ciężkich, daleko posuniętych przypadkach tego cierpienia, ale przy odpowiednio wcześnie zastosowanej kuracji wątrobianej niedokrewność złośliwa przestaje być groźną i wartość praktyczna odkrycia nie ulega wątpliwości. Jeszcze jeden wróg ludzkości skapitulował przed potęgą umysłu ludzkiego, ucieleśnioną w osobach badaczy, uwieczonych nagrodą Nobla.

B. S.

**Działalność Archiwum map morskich w Kopenhadze.** Archiwum map morskich w Kopenhadze obchodziło w październiku 1934 r. 150-ą rocznicę swego istnienia. Archiwum to składa się z czterech wydziałów: pomiarowo-kartograficznego, informacyjnego, chronometrycznego i reprodukcyjnego.

Dział pomiarowy i kartograficzny ma za zadanie a) prowadzenie pomiarów głębokości morza, zwłaszcza w odcinkach najmniej znanych, b) poprawianie dawniejszych pomiarów w takich odcinkach, gdzie zaczynają kursować większe statki, wymagające dokładniejszych map głębokości, c) opracowywanie map na podstawie przeprowadzonych pomiarów.

Dział informacyjny wysyła każdego tygodnia poszczególnym statkom informacje dotyczące żeglugi, oparte na nowych pomiarach Archiwum i spostrzeżeniach statków, które odbywały żeglugę po mało znanych odcinkach morza. Ten wydział wysyła też kilka razy dziennie przez radio komunikaty nawigacyjne.

Dział chronometryczny prowadzi obsługę żeglugi przy pomocy zegarów, chronometrów.

Dział reprodukcyjny prowadzi techniczną stronę produkcji map morskich.

Archiwum po dokonaniu uzupełniających pomiarów głębokości w bardzo rozgałęzionej sieci wód między wyspami Danji, przygotowuje się do wyprawy na Grenlandję, gdzie ma przeprowadzić pomiary głębokości w ważniejszych szlakach przybrzeżnych, gdyż dawne mapy wód przybrzeżnych Grenlandji dziś już nie są wystarczające. Dyrektor obecny, kpt. P. C. St. Jensen, czyni już usilne starania o nabycie silniejszego statku, specjalnie nadającego się do takich celów i zaopatrzonego w sondę akustyczną.

A. Kosiba (Lwów).

## POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

Nowe wyniki badań nad występowaniem żeńskiego hormonu płciowego. Pod nazwą hormonu płciowego żeńskiego (teeliny, monformonu, follikuliny i t. p., w zależności od preparatów) określamy substancje, pochodzące z różnych tkanek, względnie wydzieliny zwierząt, wywołujące u zwierząt doświadczalnych (najczęściej myszy lub szczurów, rzadziej morskich świnek lub królików), niedojrzałych pod względem płciowym, charakterystyczne objawy, odpowiadające zjawisku rui, a więc przyspieszające dojrzewanie płciowe tych zwierząt. Ilość hormonu jest zazwyczaj określana w jednostkach mysich lub szczurzych (w skrócie: J. M. i J. SZCZ.), przyczem rozumiemy pod temi terminami taką ilość substancji, która wystarcza do wywołania charakterystycznych zjawisk w obrębie aparatu rozrodczego myszy, wzgl. szczura.

Niepodobna na tem miejscu poświęcić więcej miejsca budowie, własnościom chemicznym, fizycznym i fizjologicznym hormonów wogóle, hormonu płciowego w szczególności. Szczegóły znajdują Czytelnicy w niedługim czasie w specjalnym artykule tym sprawom poświęconym w „Przyrodzie i Technice“. W obecnych uwagach wspomnimy tylko o najnowszych badaniach B. Zondeka i Eulera, którzy stwierdzili występowanie hormonu płciowego, obok całego szeregu tkanek i płynów ciała zwierzęcego, ostatnio w moczu ogierów dojrzałych płciowo. Oddawna było wiadomem, że ustroje samice podczas ciąży wydzielają, w porównaniu do zwykłych stanów, olbrzymie ilości hormonu płciowego. Również oddawna jest wiadomem, że istnieje specyficzność gatunkowa wydzielania hormonu. Ilustruje te rzeczy załączona poniżej tabelka.

	Ilość jednostek mysich	
	w 1 l.	per diem.
Dojrzała kobieta . . . . .	30—200	45—300
Kobieta w ciąży . . . . .	10.000	15.000
Klacz . . . . .	200	2.000
Klacz w ciąży . . . . .	100.000	1.000.000
Ogier . . . . .	170.000	1.700.000



Nowością odkrycia Zondeka i Eulera (1934), które potrzebowałyby niewątpliwie jeszcze pewnego potwierdzenia, jest znalezienie olbrzymiej ilości hormonu żeńskiego w moczu, a więc w wydalinach ustroju męskiego. Jest rzeczą szczególnie ciekawą, dlaczego niektóre rzędy zwierzęce odznaczają się tem bogactwem w porównaniu do innych. Potężne ilości hormonu żeńskiego u ogiera pokrywają się z danymi, jakie wykazano u innych *Equidae*, a więc osła, zebry i i. Jak przekonywują nas cyfry tabelki, ilości hormonu wydzielane przez płciowo dojrzałego ogiera są prawie podwójne w porównaniu z ilością wydzielanej przez klacz w chwili najpotężniejszej produkcji, t. j. w okresie ciąży, a olbrzymie, jeśli weźmie się w porównanie inne zwierzęta, nie mówiąc już o człowieku. Również niektóre tkanki narządów rozrodczych męskich u konia odznaczają się wielką zawartością substancji, określanej jako hormon płciowy żeński.

Stwierdziwszy te fakty, trudno dać dziś już wyczerpujące ich wytłumaczenie. Zondek przypuszcza — i to wydaje się dosyć prawdopodobne — że hormon męski jest końcem ogniwa daleko posuniętych i sięgających zmian, jakie zachodzą przy produkcji hormonu płciowego żeńskiego; stanowiłby zatem jakiegoś końcowe ogniwo i byłby raczej produktem o charakterze wydzielin ustroju. Nie jest to jeszcze definitywne wytłumaczenie, tak samo jak niewyjaśniona do tej pory jest dostatecznie sprawa występowania zdecydowanie większych ilości hormonu u niektórych gatunków w porównaniu z innymi. Rozstrzygnąć to będą mogły dopiero dalsze badania.

K. Wodz.

**Hormony a rozwój.** Problem przyśpieszenia rozwoju zwierząt nie zaprzestaje zaprzętać umysłów badaczy. Dlatego też wyniki osiągnięte przez L. V. Domina i H. B. Van Dyke'a mogą wzbudzić zainteresowanie i u przyrodnika, nie interesującego się problemami wydzielania wewnętrznego.

Badacze ci dawali kogutkom w wieku od 3 do 7 tygodni preparaty, składające się z wyciągów przedniego płatu owczej przysadki mózgowej, działających pobudzająco na narządy płciowe, w ilościach, odpowiadających 4—32 jednostek szeszurzych. Wyniki były naprawdę nadzwyczajne, skoro już w 48 godzin po rozpoczęciu pierwszych zastrzyków zaczęły się pokazywać pewne zmiany, przede wszystkim w obrębie grzebienia, który wzrastał o 2 cm w długości, a 0,8 cm na wysokość w porównaniu ze zwierzętami kontrolnymi. Po 21 dniach tych zastrzyków różnice wynosiły w poprzednio wymienionych wymiarach 7,3 cm i 3,7 cm, poza tem badane osobniki piałły oraz z powodzeniem parzyły się. Zastanawiającem jest, że równocześnie nie można było zauważyć żadnych zmian w upierzeniu, ani we wzroście ostróg, uważanych zazwyczaj za drugorzędną cechę płciową. Potwierdzeniem były również wyniki mikroskopowego badania jąder tych ptaków: poza innymi zmianami można było zauważyć zachodzącą w nich mimo tak młodzieńczego wieku spermatogenezę.

Podobne wyniki dały doświadczenia nad kurami w tym samym wieku co kogutki. Nastąpiły zmiany w obrębie grzebienia, który był większy i bardziej sztywny niż u ptaków kontrolnych, a dalej można było zauważyć hipertrofię jajników i jajowodów, więcej tkanki międzypęcherzykowej oraz naogół większe follikuły, wreszcie gruczoł tarczycowy u tych osobników wykazywał większą wagę.

Trudno narazie w pełni wytłumaczyć te bądź co bądź ciekawe wyniki przytoczonych badań. Być może, że działająca podniecająco na gruczoły substancja, zawarta w przednim płacie tarczycy, działa jednocześnie na gruczoł tarczycowy (wzrost grzebienia?) oraz na gruczoły płciowe, powodując powyżej opisane zmiany oraz zachowanie się osobników męskich.

K. Wodzieki.

**Higjena ubrania zimowego.** Zadaniem zimowego ubrania jest przede wszystkim ochrona ciała przed utratą ciepła. Nagi organizm ludzki jest przystosowany do przebywania w temperaturze około 30° C, to też zimą człowiek zmuszony jest do sztucznego stwarzania w swem mieszkaniu zapomocą opalania i ubrania takiej właśnie temperatury wokół swego ciała. W danem ubraniu można znosić różnice temperatury około 12° C, przy większych wahaniami musimy chronić nasze ciało w cieplejsze okrycie. Tak więc ubranie musi być zastosowane do pór roku.

Nie jest słusznem postępowanie osób, chcących przez noszenie lekkiego ubrania porą zimową dążyć do zahartowania, szczególnie przy wychodzeniu z ciepłego mieszkania na zimne powietrze ulicy. Również nie jest wskazane niedostateczne okrywanie nóg — odnosi się to szczególnie do strojów kobiecych — przy jednoczesnym dostatecznym ubraniu reszty ciała. Tak samo ubranie domowe, choć się przebywa w ogrzanim mieszkaniu, powinno być zimą cieplejsze niż w lecie, gdyż mimo opalania temperatura mieszkań jest niższa niż letnią porą a poza tem powietrze pokojowe jest w ciągłej styczności z murami i podłogą, które zabierają sporo ciepła drogą promieniowania.

Jeżeli idzie o chroniącą rolę ubrania, to rozstrzyga tu przede wszystkim jego porowatość. Pory w tkaninie napchmione są powietrzem, które, będąc złym przewodnikiem ciepła, chroni przed jego utratą lepiej niż samo włókno, z którego jest tkany materiał.

To też zimą należy nosić ubrania dosyć luźne, z lekkich i puszystych materiałów. Będzie ono lepiej chronić od zimna, niż ciasne, zwarte nakładanie kilku warstw gęstych, zbitych tkanin. Puszyste sweterki i szale „grzeją“ bardzo dobrze, mimo że są lekkie, dlatego, że cechuje je porowatość.

Drugą zasadą zimowego ubrania, której należy przestrzegać, jest jego przewiewność. Strata ciepła przez organizm odbywa się w dużej części przez parowanie, ubranie więc musi być tego rodzaju, aby umożliwiała parowanie potu i zabezpieczała przed zwilgotnieniem wewnętrznej warstwy ubrania. Ma ono wytworzyć wokół ciała atmosferę ciepłą i suchą i nie przeszkadzać ciągłej wymianie powietrza, zawartej między jego warstwami. Wprawdzie ta właściwość okrycia jest

najważniejszą w porze letniej, jednak i zimą nie należy jej niedoceniać. Jeżeli skóry zwierząt zabezpieczają przed mrozem dzięki swej nieprzewodności, to z drugiej strony przy wysiłkach fizycznych i wytwarzaniu się dużej ilości potu stają się niecelowe, gdyż uniemożliwiają jego parowanie i wilgotna powierzchnia ciała może wtedy ulec zbyt niemu oziębieniu.

Inna jest jednak sprawa, gdy chodzi o zabezpieczenie przed wiatrem; wtedy właśnie nieprzewiewne wierzchnie ubranie wchodzi w rachubę, zaś przewiewne wełniane staje się niewystarczające. Przy wykonywaniu jednak pracy fizycznej lub ćwiczeń sportowych powinno być brane pod uwagę, aby ubranie czyniło zadość w bardzo szerokich granicach zarówno zasadzie przewiewności, jak i chronienia przed wiatrem. To ostatnie powinno być szczególnie zapewnione przy przerwach w wysiłkach fizycznych. Wydzielane przez organizm ilości potu powinny mieć możność wydostania się nazewnątrz, zaś dostępu zimnego, przenikliwego wiatru należy nie dopuszczać do powierzchni ciała. Wedle higienisty Rubnera zadanie to spełnia ubranie sporządzone z materiału jednorodnego czyli jednako tkanego. O ile więc ubieranie się w porowatą, trykotową koszulkę pod gładką koszulę jest niewskazane, o tyle celem będzie włożenie jednej, nieco grubszej koszuli trykotowej. Nie jest również wskazane stosowanie mało przepuszczalnych podszewek pod sukienne męskie kamizelki i wierzchnie marynarki. Zrozumiano to już przy dobieieraniu materiałów na ubrania sportowe, w których zamiast sukiennych kamizelek wprowadzono puszyste sweatery, zaś koszule robi się z miękkich trykotaży czy też flanel, przy czem mniejszą rolę gra tu sam surowiec, wełna czy bawełna, daleko ważniejszy jest sposób fabrykacji samego materiału, który, zapewniając mu odpowiednią strukturę, daje najlepsze rezultaty w izolacji cieplnej.

Wkońcu należy tu podnieść, że najlepiej spełni swe zadanie taki rodzaj ubrania, który jest przystosowany do indywidualnych właściwości tego, kto będzie je nosił, jako też do klimatu danego kraju.

**Siły wnętrza ziemi jako źródła energii.** W Toskanji, na południowy wschód od Pizy, występują w związku z działalnością wulkaniczną zbliżone do fumaroli t. zw. „soffioni“, wyrzucające z głębi parę wodną o temperaturze 100—175° C, zawierającą rozpuszczony kwas borowy. Para wodna ulega w znacznej mierze skropleniu, wypełniając w postaci wody, zawierającej rozpuszczony kwas borowy, baseny, zwane lagunami, z których wydobywają się ustawicznie gęste pary, nadające specjalny charakter krajobrazowi. W lagunach tych został kwas borowy odkryty po raz pierwszy przez U. F. Hoefera z Florencji (1778) jako *Sal sedativum Hombergii* (*Salc sedativo naturale*); w stanie stałym, w postaci białych blaszek, osadzających się na dnie przesyconych lagun, stwierdził jego obecność w miejscowości Sasso Mascagni, skąd nazwa „sassolin“ jako określenie kwasu borowego, występującego w przyrodzie. Był on w Toskanji eksploatowany głównie do fabrykacji boraksu, mającego zastosowanie w metalurgji (przy stapianiu metali i jako lut), w chemji analitycz-

nej (badanie na perle boraksowej), dla sporządzania glazur i emalii, wreszcie w przemyśle szklarskim.

Obecnie eksploatuje się nie tylko kwas borowy, i to w ilościach znacznie większych, aniżeli dawniej, lecz przeprowadzono także z doskonałym wynikiem próby wykorzystania wydobywającej się w dużych ilościach pary wodnej. Na szczeliny, z których wydobywa się para wodna, nałożono olbrzymie bloki cementowe z otworami w środku, przez które przechodzi para wodna, dostając się rurami do zbiorników, gdzie zostają usunięte składniki chemiczne. W ten sposób oczyszczona para wodna służy do poruszania turbin i maszyn elektrycznych (o sile 60.000 kilowatów), które całą prowincję Pizę zapatrują w tanią elektryczność.

Obecnie przeprowadzane są intensywne badania poszukiwawcze dla uzyskania dalszych źródeł podziemnych, a to zarówno dla zwiększenia eksploatacji kwasu borowego, jak i wykorzystania energii cieplnej. Ostatnio wykonane wiercenie w Larderello dało tak silny wybuch, że całe urządzenie wiertnicze na powierzchni zostało wyrzucone w powietrze, a ilość wydobywającej się pary wodnej, zawierającej kwas borowy, wynosi około 100.000 kg na godzinę. Dr K. M.

**Niskie temperatury przy stapianiu krzemianów i ogniotrwałych materiałów.** W. Peterson i F. W. Bergstrom z Kalifornii opracowali nową metodę stapiania krzemianów i ogniotrwałych materiałów trudno topliwych. Sproszkowany materiał trudno topliwy mieszają oni z amide sodowym, podgrzewając następnie tę mieszaninę w tyglu niklowym. Stopienie następuje w niskiej temperaturze, bo wynoszącej tylko 330°. Skaleń uległ stopieniu już po 30 minutach, inne ciała trudno topliwe w 2—3 godzinach; najoporniejszym okazał się dwutlenek cyrkonu, który uległ stopieniu dopiero po 4 godzinach, przy czym tygiel niklowy został tylko b. nieznacznie nadgryziony. Dr K. M.

**Wulkan Vatnajökull i jego ostatnie wybuchy.** Jak wiadomo, na wiosnę 1934 r. Vatnajökull, najwyższy wulkan Islandji, przypomniał się znów wybuchem po przerwie od 1922 r. Jest to jeden z najciekawszych wulkanów. Leży on w strefie ziemi najbardziej spokojnej i ubogiej w zjawiska wulkaniczne. W okresach spokoju otoczony jest lodową czaszą i pokryty śniegiem. Wybuchy jego połączone są z tego powodu z ogromnie gwałtownym procesem topnienia śniegów i lodów, co pociąga za sobą katastrofalne wylewy rzek i tworzenie się olbrzymich jeziorzysk wśród lodów i skał. Z martwych lodów, pod działaniem ognia-lawy, wyzwala się gwałtownie olbrzymia masa ruchliwego żywiołu wody, spływającej starami i świeżo utworowanymi rynnami ku morzu. Te masy wody porywają ze sobą cząstki lawy i popiołu i unoszą do morza. Trujące składniki lawy zanieczyszczają wodę, w której ginie na skutek tego mnóstwo ryb, a reszta emigruje i unika tych miejsc. Ostatni wybuch spowodził katastrofę w połowach ryb w tych okolicach wybrzeży, dokąd rzeki unosiły zatrute wody. Ku brzegom Islandji, na miejsca płytsze, ławice i skjery, przychodzą masowo ryby podczas tarła, zwłaszcza dorsz. Następuje wówczas pełny okres rybołówstwa, które jest najważniejszą gałęzią gospodarczą Islandji. Tego roku dorsz zu-

pełnie się nie pojawił w tych okolicach. Jak długo trwać będą te fatalne dla rybołówstwa skutki zatrucia wód przybrzeżnych Islandji, trudno przewidzieć. Należy jednak sądzić, że silne prądy morskie wokół tej wyspy szybko odświeżą i oczyszczą wody, jeśli na dnie nie zostało zbyt wiele zatrutych ryb, które rozkładając się, zanieczyszczą je będąc szkodliwym siarkowodorem.

Bardziej niebezpieczny na dłuższy okres dla Islandji jest popiół wulkaniczny, który przy silnych wiatrach towarzyszących wybuchowi może zasypać pastwiska w dalekim promieniu i zamienić je na zupełnie nieużytki przez dłuższy czas. Zdarza się także, że popiół zasypuje nawet wybrzeża lądu stałego Europy. W połowie XIX w. popiół Vatnajökull osiadł na drugi dzień po wybuchu na zachodnich wybrzeżach Norwegji, przy silnym wietrze północno-zachodnim.

Każdy wybuch tego wulkanu sprowadza wielkie szkody dla pastwstwa Islandji, które stanowi tam drugą ważną gałąź gospodarczą. Pastwiska w Islandji są wyzyskiwane przez wypas przeważnie owiec i koni. Na hodowli owiec opiera się przemysł żywnościowy i odzieżowy, który całej marynarce arktycznej i ekspedycjom dostarcza wspaniałych sweatrów, t. zw. „islanderów“, i wielu innych wyrobów. Hodowla koni t. zw. pony islandzkich, dostarcza niestety cennego i jedynego w tych warunkach możliwego do zastosowania środka lokomocji. Popiół wybuchów Vatnajökull oprócz siarki zawiera szklivo lawy, które osiada bydłu na wnętrznościach i powoduje zatrucie tysięcy sztuk. Długi czas musi upłynąć, nim te trujące składniki wsiąkną w ziemię, zwłaszcza, gdy brak opadów atmosferycznych.

Ostatni wybuch na szczęście nie spowodował większej katastrofy, gdyż dzięki bezwietrznej pogodzie podczas wybuchu popiół osiadł w najbliższym sąsiedztwie krateru i nie zasypał wielu pastwisk.

Pierwszy raz krater Vatnajökull, t. zw. Sveakrater badała ekspedycja szwedzka pod kierunkiem dra Wadella w roku 1919. Zauważono wówczas na dnie krateru wybuchające źródła alkaliczne i siarkowe. Wedle pomiarów tej ekspedycji krater miał długości 7 km, szerokości 5 km, zaś głębokość jego wynosiła 80 m.

Dotychczas jednak nie obserwowano zbliska tego wulkanu podczas wybuchu, dopiero podczas ostatniej katastrofy zdołano szybko zorganizować w Danji ekspedycję pod kierownictwem dra Nielsa Nielsena, sekretarza Królewskiego Tow. Geograficznego w Kopenhadze, w celu dokonania spostrzeżeń i naukowego ich opracowania.

Ekspedycja bardzo szybko, bo tydzień po rozpoczęciu wybuchu, wyruszyła z Kopenhagi, dzięki bardzo życzliwemu poparciu przez wyrobione duńskie społeczeństwo. Obserwacja wybuchu wulkanu w tak osobliwych warunkach lodowych, które sprawiają niemiernie wielkie trudności w podejściu, zwłaszcza podczas gwałtownych roztopów, była niezwykle uciążliwa.

Ekspedycji udało się zatrzymać na Jökull tylko 2 dni, poczem musiała się cofnąć i z powodu oparów siarkowych gazów, które po wybuchu lawy były rozrzucane we wszystkie strony. Wpobliżu samego krateru zdołano wytrzymać tylko kilka godzin.

Tuż dokoła krateru warstwa popiołu dochodziła do 2 m grubości. Mimo wielkich usiłowań nie zdołano jednak zbadać samego krateru. Vatnajökull pozostał więc nadal tajemniczym wulkanem północy i jedynym mało znanym miejscem w Europie.

Mimo wielkich trudności i niebezpieczeństw ekspedycja przyniosła w sierpniu dość bogate materiały naukowe, to też należy się spodziewać ciekawych publikacyj.

W przyszłe lato ma na Vatnajökull wyruszyć i ekspedycja islandzka dla badań źródeł gorących w kraterze, które prawdopodobnie będą jeszcze czynne na wielką skalę, a także drugorzędnych wulkanów i kraterów.

A. Kosiba, Lwów.

**Dzielnicowe ogrzewanie centralne.** Przed trzema laty wprowadzono w Paryżu system ogrzewania, mający znakomite widoki rozwoju w przyszłości, system stosowany zresztą w Ameryce od lat 50 zgorą. Cała dzielnica otrzymuje centralę ogrzewania. Wyprodukowane w zakładzie ciepło rozprowadza się w sieci do poszczególnych domów i fabryk i można je abonować tak, jak gaz lub prąd elektryczny. W ten sposób zapobiega się szkodliwemu działaniu dymów, manipulacja przy ogrzewaniu zostaje zredukowana do minimum, a w stosunku do domowych instalacyj centralnego ogrzewania jest ten system znacznie ekonomiczniejszy. W niektórych wypadkach stosowany system ogrzewania elektrycznością jest znacznie droższy.

W Paryżu założono pierwszą sieć długości 2 km w okolicy dworca Lyońskiego. Z centrali rozprowadza się parę o ciśnieniu 2 do 2,5 atm. Liczba abonentów w przeciągu kilku lat wzrosła do tego stopnia, że obecnie buduje się nowy rurociąg o średnicy 300 mm, a sieć zostanie przedłużona o 3 km. W innych miastach stosuje się również parę o wysokim ciśnieniu do 30 atm., wodę gorącą o temp. 95°, a nawet przegrzaną do 200°. Dotychczas wszystkie systemy okazują się równorzędne. Straty ciepłe wynoszą 20%, t. zn. w przybliżeniu tyle, ile straty innych urządzeń miejskich, jak gazowni i elektrowni. Przy odpowiednich urządzeniach można obniżyć straty do 4% (U. S. A.). Urządzenia odbiorcze w poszczególnych domach są o wiele mniej skomplikowane niż przy zwykłym ogrzewaniu centralnym. System ten jest szczególnie odpowiedni dla lokali zajętych czasowo, jak szkół, biur i t. p., gdyż dopływ ciepła można w każdej chwili włączyć wzgl. wyłączyć. Urządzenia automatyczne nie wymagają nadzoru — centrala reguluje dopływ ciepła zależnie od temperatury i pogody.

W Ameryce posiada 168 miast centralną stację ciepłą, a w New Yorku obchodziła ona niedawno 50-lecie swego istnienia; zużycie pary wynosi tam do 5 milionów tonn rocznie.

System ten wprowadzono również w Villeurbanne, przyczem stosuje się gorącą wodę. Przez stworzenie obiegu zamkniętego uzyskano 25 do 30% oszczędności. Stacja posiada 4 kotły o pow. 400 m<sup>2</sup> i przegrzewacze o pow. 2250 m<sup>2</sup>; duże pompy o wydajności 250 m<sup>3</sup>/godz. tłoczą wodę pod ciśnieniem 5,5 atm. Sieć posiada podwójny rurociąg o długości 2200 m i średnicy przeciętnej 180 mm. Produkcja wynosi 14 milionów kaloryj/godz., przyczem odbiorcami są: przemysłowe za-

kłady — 4 miliony; abonenci gorącej wody — 500.000; lokale publiczne — 3,5 miliona i mieszkania prywatne — 6 milionów kaloryj. Przemysł używa bezpośrednio wody gorącej; w domach prywatnych przenosi się ciepło na parę o niskim ciśnieniu. Koszt miliona kaloryj wynosi dla przemysłu 55 do 65 franków fr., dla poszczególnych budynków 65—100, a dla mieszkań 120 franków. Inż. M. L.

**Nowy sposób otrzymywania kryptonu i ksenonu do żarówek.** W ciągu ostatnich 15-stu lat zostało wielokrotnie stwierdzone, iż żarówki, wypełnione szlachetnymi gazami, jak ksenon i krypton, prześcigają swą trwałością i wydajnością żarówki, wypełnione azotem, czy też próżniowe.

Niestety obydwie te szlachetne gazy występują w przyrodzie w bardzo niewielkich ilościach. Zawartość ich bowiem w powietrzu wynosi dla kryptonu  $1/1\,000\,000$ , dla ksenonu  $1/10\,000\,000$  część jego objętości. Tem większe znaczenie posiadają prace Gomonet'a, o których G. Clau de referował na posiedzeniu paryskiej Akademii Umiejętności w dniu 4 czerwca r. ub. Proces, stosowany przez Gomonet'a, polega na tem, że przy niskiej temperaturze i odpowiednim ciśnieniu przemywa się powietrze powietrzem płynnym o objętości  $1/20$  do  $1/30$  tego pierwszego. Płynne powietrze rozpuszcza wtedy w sobie większą część kryptonu i ksenonu. Przy przemywaniu 800 m<sup>3</sup> powietrza w ciągu godziny Gomonet otrzymał  $2/3$  zawartych w niem obu gazów szlachetnych. Wedle twierdzenia referenta, nie stoi nie na przeszkodzie, by próby rozszerzyć na skalę fabryczną i systemem Gomonet'a zaczynać dobywać te gazy. Napełnione nimi żarówki będą o 33% wydajniejsze od innych. Rens. de l'A. d. Sc.

## RZECZY CIEKAWE

**Wartości odżywczo-lecznicze mleka koziego.** Mało doceniane dotąd mleko kozie przewyższa swemi walorami mleko krowie.

Przedewszystkiem mleko kozie jest zupełnie pewne pod względem zdrowotnym, gdyż kozy nie zapadają prawie nigdy na gruźlicę, w przeciwieństwie do krow, u których choroba ta szerzy się w sposób zastraszający, dochodząc niekiedy do 90% ogólnej ilości sztuk w oborach (województwa zachodnie).

Urzędowe wykazy uboju zwierząt rzeźnych nie stwierdzają gruźlicy u kóz, również potwierdza ten fakt brak zmian gruźliczych u kóz, poddanych ubojowi w innych krajach.

Do Paryża przypędzają do 130.000 kóz rocznie; wśród tej liczby inspektor weterynaryjny ani razu nie znalazł sztuki gruźliczej (Paul Diffloth — La chèvre).

Skład chemiczny mleka:

	% białka	% tłuszczu	% cukru mlekowego
kozy	3,84—3,94	5,38—6,11	4,21—4,68
krowy	3,76	3,2	4,64

## Skład chemiczny soli w mleku:

	CaO ‰	Cl ‰
kozy	27,1	6,2
krowy	24,68	16,38

Z powyższego zestawienia widzimy, że mleko kozie zawiera więcej białka, tłuszczu i wapnia, a mniej chloru.

Powszechnie wiadomem jest, iż takie składniki jak białko i tłuszcz decydują o wartości odżywczej.

Wapń dla organizmu ludzkiego jest niezbędnym środkiem w zwalczaniu wielu procesów chorobowych, a specjalnie przy gruźlicy. Otóż tego cennego wapnia jest więcej w mleku kozim, niż w krowim.

Wiemy, jak szkodliwe są chlorki (Cl), szczególnie przy chorobach nerek. Lekarze przepisują wtedy dietę mleczną, każą ograniczać się jak najbardziej w spożywaniu soli kuchennej (NaCl).

W mleku krowim procent Cl dochodzi ponad 16‰, ogólnej ilości soli mineralnych. Chorzy na nerki (nefrytycy), stosując dietę mleczną krowim mlekiem, wypełniają z konieczności polecenie lekarzy tylko połowicznie. Spełniają je jak najlepiej, stosując dietę mleczną kozim mlekiem, które zawiera tylko 6,2‰ Cl, a więc prawie 3 razy mniej, niż mleko krowie.

Mleko kozie jest wreszcie łatwiej strawne od mleka krowiego, gdyż sernik mleka koziego, ścinając się w żołądku człowieka, tworzy kłaczkę znacznie drobniejszą i nie tak łatwo koagulującą się, jak białko mleka krowiego, a tłuszcz mleka koziego łatwiej ulega emulgowaniu.

„Wiad. Farm.“, 1934, nr. 34.

**Szczepionka przeciw dżumie.** Znanemu lekarzowi podzwrotnikowemu dr Ottenowi z Instytutu Pasteura w Bandoeng udało się wynaleźć szczepionkę przeciw dżumie, która w licznych doświadczeniach wykazała, iż stanowi w 100‰ ochronę przeciw tej strasznej chorobie. Jest to szczepionka, którą dr Otten wytwarza z odkrytej przez siebie formy prątka dżumowego.

**Nieszczęśliwe wypadki przy maszynach.** Najnowsze badania wykazują, że na maszyny, jako przyczynę wypadków, przypada około 25‰ wszystkich wypadków przy pracy.

Ostatnio przeprowadzona została analiza wypadkowości w ważniejszych gałęziach polskiego przemysłu, mianowicie w górnictwie, hutnictwie, przemyśle metalowym i maszynowym, włókienniczym i drzewnym.

Okazuje się, że w Polsce w powyższych gałęziach przemysłu ginie rocznie przy maszynach około 150 ludzi, zgorą 2000 jest ciężko rannych i około 6000 ulega lżejszym uszkodzeniom.

Straty gospodarze wywołane powyższymi wypadkami można oszacować na około 20 milionów złotych, straty zaś zadane przez wszystkie maszyny, pracujące na terenie Polski, z wyjątkiem pojazdów mechanicznych, na około 50 milionów złotych.

„Now. Społ.-Lek.“.

**Ziemniaki dla diabetyków.** Ziemniaki zostały wykluczone z diety chorych na cukrzycę, gdyż mączka ziemniaczana, pod wpływem enzymów przewodu pokarmowego, przechodzi w glukozę, cukier, niekorzystnie oddziałujący na organizm chorego. H. H i b b e r t, profesor Uniwersytetu Mc-Gill, oraz R. F.



Suit, profesor College Mac Donald, postawili sobie pytanie, czy nie byłoby możliwe spowodować w ziemniakach wytwarzanie się w miejsce mączki, dającej glukozę, jakiegoś innego węglowodanu, któryby dawał w przemianie zachodzącej w przewodzie pokarmowym jakiś inny cukier, nieszkodliwy dla diabetyków, np. fruktozę. Takim węglowodanem jest inulina, występująca w kłączach georginji, topinamburów (t. zw. „bulwy“), karczochach i skorzonnerze (t. zw. „czarne korzonki“). Hibbert i Suit zaszczipili pęd ziemniaka bakterjami, które mają zdolność wytwarzania inuliny. Bakterje te przeniknęły do podziemnych części ziemniaka, gdzie po krótkim czasie spowodowały w bulwach ziemniaczanych wytworzenie się zapasów inuliny na miejsce mączki ziemniaczanej, której obecności nie stwierdzono.

Gdyby hodowla ziemniaków takich udała się na większą skalę, dostarczono by ważnego produktu spożywczego dla diabetyków.

„Die Umschau“ 1934, 42.

**Zatrucia chlorowęglowodorami.** Czerochlorek węgla jest znakomitym rozpuszczalnikiem tłuszczów, olejów i innych substancji organicznych. Jest niepalny i dlatego używa go się do wywabiania plam w przemyśle i gospodarstwie domowym, oraz do gaszenia ognia. Jest głównym składnikiem wielu środków zapobiegawczych tworzeniu się kamienia kotłowego. Zatrucia zdarzają się głównie wskutek wdychania par w źle przewietrzanych zakładach, używających gorącego  $\text{CCl}_4$ . Użyty wewnątrz w niewielkiej ilości ( $2 \text{ cm}^3$ ), może spowodować zejście śmiertelne. Wdychany powoduje kaszel, ociążałość, wymioty i spadek ciśnienia krwi.

Obok tego związku stosuje się do czyszczenia oraz jako dodatek do farb i lakierów czterochloro-etanu, dwu- i trójchloro-etylenu. Związki te są silnymi truciznami wątrobowymi, powodują żółtaczkę i zanik wątroby. Trójchloro-etylenu, zwanego krótko „tri“, stosuje się w technice jako rozpuszczalnik. W ostatnich czasach opisano 284 przypadków zatrucia z 26 zejściami śmiertelnymi. Objawy zatrucia są podobne do narkozy chloroformowej. Zaburzenia przewlekłe polegają na bólach i zawrotach głowy, braku łaknienia i schorzeniach układu nerwowego — napadach apoplektycznych, porażeniu nerwu trójdzielnego, zaburzeniach wzroku (ślepotą na skutek zaniku nerwu wzrokowego). Na skórze tworzą się bąble.

Zatrucie czterochloro-etanem przejawia się w ciężkich zaburzeniach wzroku, porażeniach z zaburzeniami chodu, uczuciu głuchoty i parestezjach w nogach.

**Badania nad ilością wypadków przy pracy.** Według danych statystycznych, dostarczonych przez Syndykat północny we Francji (Société d'assurances mutuelles contre les accidents du travail dans les usines du textile), który rozciąga swe działanie na kilkaset instytucji przemysłowych — widzimy, że największa ilość i najcięższe wypadki we wszystkich rodzajach fabryk przypadają w czasie od 10—11 rano i od 4—5 po południu, t. j. pośrodku pracy rannej i popołudniowej.

Marcel Frois, inspektor pracy, potwierdza to spostrzeżenie i wysuwa nową tezę o stałym związku między wydajnością a wypadkami przy pracy.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę jakość pracy, wykonywanej przez pewną liczbę robotników w instytucjach przemysłowych, gdzie praca nie jest naukowo zorganizowana, uderzają natychmiast znaczne różnice w wydajności

pracy w miarę posuwania się godzin. Wykres największej wydajności pracy wykazuje punkt szczytowy między godziną 10 a 11 rano, jeżeli praca zaczęła się o trzy godziny wcześniej. To samo zjawisko powtarza się po przerwie obiadowej, równocześnie ilość wypadków podnosi się z godziny na godzinę i osiąga maximum między godziną 10 a 11 rano i 4 a 5 po południu.

Wynikałoby z tego, że zmęczenie pracą, któremu przypisywano często zwiększenie liczby wypadków, nie jest ich bezpośrednią przyczyną; natomiast p. Frois wysuwa twierdzenie, że największa liczba wypadków przypada na okres największej wydajności pracy. Wskazuje on na podstawie danych statystycznych, że w dniach szczególnej wydajności pracy, w pewnych miesiącach, ważnych dla danej gałęzi przemysłu, wzrasta równolegle odsetek wypadków.

**Powstawanie i leczenie zeza.** Zez, nawet ledwo dostrzegalny u dzieci, jest objawem patologicznym i należy przystąpić do leczenia bez zwłoki, nie czekając, aż dziecko podrośnie. W etiologii zeza odgrywają rolę: 1) dziedziczność, gdyż zauważono, że dzieci, mające zeza, często pochodzą od rodziców, mających też cierpienie; 2) błędy w refrakcji, a mianowicie dalekowzroczność, a czasem astygmatyzm, niemożliwość prawidłowej fuzji wrażeń wzrokowych, odbieranych przez każde oko.

Rozpoznanie zeza jest nadzwyczaj łatwe. Należy tylko skonstatować, czy zezuje naprzemian każde oko, czy tylko jedno. W tym ostatnim wypadku istnieje ambliopia, którą się leczy w ten sposób, że nakłada się opaskę na oko zdrowe, aby zmusić oko zezujące do funkcji. Poza tem należy usuwać błędy refrakcji zapomocą szkieł, co daje się skutecznie u dzieci już w drugim roku życia; nie należy zatem odkładać tego na wiek późniejszy. Celem prawidłowej fuzji używa się pewnych szkieł pryzmatycznych lub stereoskopowych. W razie nieosiągnięcia wyników przystępuje się do operacji mięśni ocznych jednego lub obu ocz. Jeżeli poprawa nie jest zupełna, należy zabieg powtórzyć i w ten sposób można zawsze dojść do zupełnego wyleczenia.

„Now. Lek.“

Przyczyny strasznej katastrofy w kopalni Nelson zostały zanalizowane przez prof. inż. Fuglewicza. Wywody jego podajemy tu w streszczeniu. Gdy 4 stycznia r. 1934 rozbrzmiała w prasie wiadomość o strasznej katastrofie w kopalni Nelson III w Ossek w Czechosłowacji, — już na podstawie pierwszych wieści można była być pewnym, że rozechodzi się tu o olbrzymią eksplozję pyłu węglowego, której przyczyny trudno będzie rozwikłać z powodu małej ilości uratowanych, podobnie jak nie odkryto właściwych powodów strasznej eksplozji pyłu węglowego w kopalni Anna II w Alsdorf w dniu 21 października r. 1930, w której zginęło 263 ludzi.

Szyby Nelson w pobliżu Ossek, należące do „Brüxer Kohlenbergbau Gesellschaft“, są nowocześnie urządzone. Posiadały one w dniu 3 stycznia roku 1934 stan zatrudnienia w ilości 530 robotników, 25 dozorców i sztygarów i 4 inżynierów. Dzielne wydobyte na jedną zmianę od godziny 6-ej do 14-ej wynosiło 900 tonn. Kopalnia Nelson zaliczona była do grupy kopalń wolnych od metanu. Eksploatowany pokład udostępniony był siedmioma szybami, z których głównym szybem wydobywalnym był szyb Nelson III — 246 m głęboki, zasysający powietrze. Nadania kopalni Nelson pocięte są przrzuconieniami i uskokami, równoległymi do kierunku górotworu gór Kruszcowych.

Z powodu silnego pofałdowania węgiel w okolicy Ossek, chociaż brunatny, zdobył wysoki stopień zwęglenia, co uwydatnia się w jakości tego węgla. Węgiel jest czarny, błyszczący, o przełomie muszlowym, zawiera wody tylko 6 do 10%. Analiza elementarna tego węgla wykazuje:

C	H	O	N
77,57%	6,35%	14,93%	1,15%

Jak widać z analizy, węgiel ten zawiera stosunkowo bardzo znaczny procent tlenu, która to okoliczność kwalifikuje go do węgla samozapalnych, — albowiem im więcej tlenu zawiera węgiel, tem skłonniejszy jest on do samozapalenia.

Drugą bardzo niepożądaną właściwością węgla kopalni Nelson jest wielka zdolność kruszenia i wytwarzania pyłu węglowego. A zatem pokład węglowy omawianej kopalni jest niebezpieczny pod względem łatwej samozapalności i niebezpieczny pod względem eksplozji pyłu węglowego.

Odbudowa tego pokładu odbywa się z pomocą bardzo prymitywnej i właściwie rabunkowej metody „komorowej“, podobnie jak u nas odbudowują złoża soli potasowych i zwykłych. Naturalnie, straty węgla pozostawionego na dole w zrobach przy tego rodzaju odbudowie są olbrzymie. Pozostawione w komorach podpory węglowe nasuwają ogromne niebezpieczeństwo ze względu na ich rozgniatanie i samozapalenie. Odbudowana część kopalni, czyli stare zroby, przedstawiają właściwie mnóstwo pozamykanych komór, w których, rzecz oczywista, zbierają się i magazynują gazy kopalniane. Jak wiadomo, każdy pokład węglowy jest wytwórnią, produkującą gazy CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> i inne podobne. Wytwórczość gazów wzrasta w miarę podwyższenia ciśnień. Bez względu na to w danym wypadku pozostałe w zrobach podpory węglowe pod wpływem ciśnień i powietrza grają rolę wytwórni tych gazów i równocześnie stanowią niebezpieczne ich zbiorniki. Jak powiedziano wyżej, węgiel kopalni Nelson wytwarza bardzo dużo pyłu węglowego na robotach górniczych. Pył zaś jest bardzo podatny do utlenienia, wskutek czego jest tam łatwość wytwarzania CO, CO<sub>2</sub> oraz innych gazów i niebezpiecznych mieszanin gazów i powietrza z pyłem węglowym. Zgodnie z przepisami górnictwa kopalnia Nelson była dobrze przygotowana do walki z pyłem węglowym. Walka polegała na skrapianiu pyłu węglowego wodą. We wszystkich chodnikach i pochylniach zaprowadzone były specjalne rurociągi wodne z odpowiednimi rozgałęzieniami do zakładania węzłów skrapiających do tego stopnia, że nie było miejsca w wyrobiskach wąskich i szerokich, do którego nie mogłyby sięgnąć strumienie wody z węzłów. Oprócz tego po ruchliwszych pochylniach i chodnikach znajdowały się w ciągłym ruchu oddzielne wozy z wodą, celem zwilżenia tych arteryj przewozowych.

Mimo to wybuch nastąpił. Nie ulega wątpliwości, że straszna katastrofa, jakiej uległa kopalnia Nelson, katastrofa wybuchu, którego ofiarą padło 142 pracowników i robotników górniczych, była eksplozją pyłu węglowego. Skrapianie pyłu węglowego powinno być na tyle intensywne, by wszystek zalegający na obudowie, ościosach lub spodzie chodnika pył był zamieniony w błoto. Ponieważ woda paruje i wysycha i po wyschnięciu wody pył znowu posiada własności wybuchowe, przeto skrapianie powinno być dostatecznie często po-

wtarzane, nadto pył węglowy powinien być w miarę nagromadzenia go zmiatany i usuwany z kopalni. Ta właśnie okoliczność wysychania skrapiającej wody jest bardzo wielką wadą tego systemu walki z pyłem węglowym w kopalniach, jest ona pewną tylko przy względnie ciągłym zlewaniu pyłu wodą. Dlatego na kopalniach bardziej niebezpiecznych pod względem pyłu i na kopalniach suchych skłaniają się obecnie raczej do zmieszania go pół na pół z pyłem kamiennym, co zawsze przeciwdziała wybuchowi, a zapory z pyłu kamiennego są w stanie powstrzymać posuwającą się eksplozję. Działanie ochronne pyłu kamiennego polega na pochłanianiu ciepła w razie zapalenia pyłu węglowego lub jego eksplozji.

Na kopalni Nelson był pył węglowy, który bardzo obficie wydzielał się z węgla podczas jego urabiania lub przewożenia, był również żywy otwarty ogień, ponieważ strzelano materiałem wybuchowym Dynamon I zapomocą zwykłych lontów, był również ogień, co prawda zatamowany w zamkniętych terenach, który jednak przez nieszczelną lub uszkodzoną tamę mógł zapalić jakieś gazy lub pył, był też żywy ogień od przewodów elektrycznych. Istniały zatem warunki konieczne do wybuchu. Eksplozje gazów ogniowych zdarzały się na sąsiednich kopalniach, a że zachodziła możliwość wydarzenia się eksplozji gazów ogniowych na kopalni Nelson, świadczą o tem analizy gazów z zamkniętych zaognionych komór.

Co wywołało wzniesienie wybuchowych tumanów pyłu węglowego, co dało początek tej straszliwej eksplozji, może nigdy nie będzie wykryte i dostatecznie oświetlone.

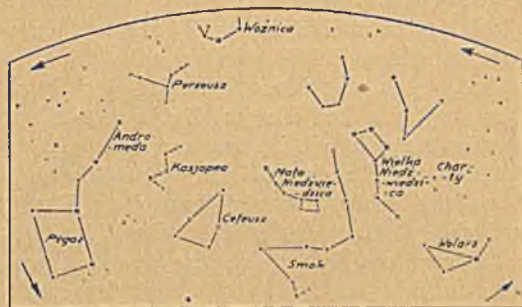
Wobec bardzo szerokich rozmiarów katastrofy, autor skłania się do przypuszczenia, że w danym wypadku wybuch pyłu węglowego zainicjowała i przygotowała inna eksplozja a mianowicie najprawdopodobniej eksplozja gazów ogniowych, które w jakiś sposób wypłynęły do wyrobisk górniczych. Reasumując wszystko, autor broni kierowniczy personel inżynierski przed odpowiedzialnością, twierdząc, że spełnił wszystko, co do niego należało w ramach stosowania przepisów bezpieczeństwa, obowiązujących w odnośnym okręgu górniczym. Jak z ducha artykułu tego wynika (zresztą niezupełnie jasno), winę tej strasznej katastrofy należałoby przypisać najprawdopodobniej wadliwemu i rzeczywiście bardzo prymitywnemu i naprawdę rabunkowemu systemowi odbudowy pokładu, przy którym to systemie stare zroby i zwłaszcza obtamowane zaognione tereny przedstawiają coś w rodzaju mnóstwa zamkniętych zbiorników, napełnionych mieszaniną gazów wybuchowych; następną winę ponosiłby może nieodpowiedni dla danych warunków system walki z wybuchowością pyłu węglowego, autor bowiem skłania się raczej do stosowania w takich warunkach pyłu kamiennego zamiast zraszania.

Przełg. Górn.-Hut.

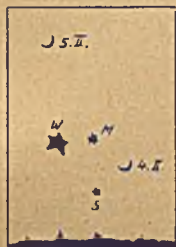
## CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc luty. — Krótko po zachodzie Słońca przez pierwszy tydzień miesiąca sprawne oko znajdzie na tle jasnego jeszcze nieboskłonu po stronie południowo-zachodniej przepiękną konstelację trzech planet: Wenus, Merkurego i Saturna. Najjaśniej świeci Wenus, obok

niej znajduje się nieco słabszy Merkury, a pod nimi błyszczy Saturn. W ciągu kilku dni można obserwować wyraźne przesunięcia się wszystkich trzech gwiazd błądzących. Nasz rysunek przedstawia aspekt wspomnianych planet w dniu 4-ym i 5-ym lutego, gdy sąsiedztwo bardzo cienkiego sierpa księżycowego znakomicie ułatwia poszukiwania.



Aspekt północnej półkuli nieba w lutym 1935.



Wenus (W), Merkury (M), Saturn (S) i Księżyc około godziny 17 minut 30 w dniu 4 i 5 lutego. Zach.-pd.-zach. strona widnokregu.



Aspekt południowej półkuli nieba w lutym 1935.

Już po piątym lutego Saturn staje się niewidoczny. Zanika w świetlanej aureoli Słońca. Merkury posuwa się z tygodniowym opóźnieniem jego śladami i w drugiej połowie miesiąca znika z tła wieczornego. Przy wyjątkowo dobrych warunkach atmosferycznych będzie można tę, najbliższą Słońca krążącą planetę odnaleźć ponownie w ostatnich dniach lutego krótko przed wschodem gwiazdy dziennej na południowo-wschodniej stronie widnokregu. Warunki widzialności Wenus natomiast stale się poprawiają. Na końcu miesiąca Wenus zachodzi dopiero w dwie godziny po zachodzie Słońca.

Nasze dwa rysunki przedstawiają aspekt nieba gwiazdzistego około godziny 22-giej. Przyjrzyjmy się najpierw aspektowi północnej półkuli nieba. Nad północnym punktem widnokregu lśni Gwiazda Polarna, należąca do konstelacji Małej Niedźwiedzicy (1). Poniżej wije się nieregularny gwiazdozbiór Smoka (2). Bardziej na wschód błyszczy Wielka Niedźwiedzica (3), obok której widać mniejszą konstelację Chartów (4). W mgłach horyzontu widoczny jest Arktur główna gwiazda Wolarza (5).

Wpobliżu zenitu znajduje się gwiazdozbiór *Woźnicy* (6) z *Kapellą*, nieco niżej bardziej na zachód świeci *Perseusz* (7) z *Algolem*, z którym łączą się gwiazdy *Andromedy* (8) wraz z czworokątem *Pegaza* (9), częściowo zanikającym już pod horyzontem. Obok *Andromedy* widoczny jest charakterystyczny gwiazdozbiór *Kasjopei* (10), a nieco niżej świeci *Cefeusz* (11).

Po stronie południowej zebrane są konstelacje zimowe. *Orjon* (12) przesunął się już na zachodnią część nieba, znajduje się jednak jeszcze wpobliżu miejsca kulminacji i świeci dość wysoko. Niemal dokładnie w południku znajduje się *Syrjusz*, *koryfeusz Wielkiego Psa* (13), obok, poniżej *Orjona*, widoczne są małe konstelacje: *Zająca* (14) i *Puhara* (15), wysunięte już bardzo na południe i z tego powodu tylko w styczniu i lutym dające się obserwować. Nad zachodnim horyzontem świeci *Wieloryb* (16), obok którego mającą słabe gwiazdy konstelacji *Ryb* (17). Powyżej widoczne są gwiazdozbiory *Barana* (18) i *Trójkąta* (19). Na obszarze gwiazdozbioru *Barana* znajduje się obecnie planeta *Uran*, zaznaczona na naszej mapce nieba. Jedynie przy wyjątkowo sprzyjających warunkach atmosferycznych można *Urana* obserwować wzrokiem nieuzbrojonym. Niedaleko *Trójkąta* znajdują się *Plejady* (20). Obok *Plejad* świecą *Hjady* (21), a wyżej, wpobliżu zenitu *Woźnica* (22 = 6 na rys. poprzed.). *Bliźnięta* (23) łączą *Woźnicę* z *Rakiem* (25) i *Małym Psem* (24). Duże pole poniżej *Lwa* (26) wypełniają słabe gwiazdy *Węża Wodnego* (27).

*Planety*. Warunki widzialności *Wenus*, *Merkurego* i *Saturna* zostały już wyżej omówione. *Mars* wylania się ponad horyzont na początku lutego dopiero krótko przed 23-ią godziną, na końcu miesiąca już przed 22-gą, świeci przez całą drugą połowę nocy. W pół godziny po wschodzie *Mersa Uran* znika poniżej widnokregu. Ozdobą drugiej połowy nocy jest również *Jowisz*, którego wschód w ciągu miesiąca przesunęła się z godziny 1-ej min. 30 do północy.

*Księżyc* znajduje się w *Nowiu* dnia 3-ciego lutego. Nastąpi wtedy częściowe zaćmienie *Słońca*, u nas niestety niewidoczne. W czasie maksymalnej fazy trzy czwarte części *średnicy Słońca* zostanie zakrytych. W pierwszej kwadrze *Księżyc* znajdzie się dnia 10-go lutego. Pełnia nastąpi dnia 18-go II.

*Słońce* opuszcza dnia 19-go lutego znak zwieryńcowy *Wodnika* i przechodzi do znaku *Ryb*.

## Z CZASOPISM POLSKICH I ZAGRANICZNYCH.

*Kosmos*. Czasopismo Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika. Lwów, Nabelaka 22. Red. D. Szymkiewicz. Rok 59, zes. III, serja B.

D. Szymkiewicz: Szkice z morfologii roślin; A. Poczter: Prawo szeregów homologicznych Wawikowa; W. Trzebiatowski: O przemianach fizykochemicznych w metalach i ich stopach; D. Szymkiewicz: W sprawie organizacji przyszłego zjazdu przyrodników i lekarzy.

*Kółko Przyrodnicze*. Czasopismo dla młodych miłośników przyrody. Łódź, Park Sienkiewicza. Redakcja: E. Potęga i E. Jarmulski. Rok III, zeszyt II.

Dr W. Daszczyńska: Zmiany w przyrodzie a fenologiczne pory roku; N. N.: Dwa gatunki pierwiosnka; H. Jarmolińska: Pierwsze objawy wiosny; N. N.: Widłaki; J. Viewegerowa: Ciepło zwierzęce; N. N.: Kiedy zaczynają śpiewać ptaki?; Dr K. Strawiński: Fenologia owadów szkodliwych; J. Łukasiak: Poznajmy życie naszych wód; Z. Bętkowski: Wiosna w pasiece; Z komunikatów L. O. P.; E. Jarmulski: Z pracy wiosennych kótek Ochrony Przyrody. Wiadomości praktyczne. Rzeczy ciekawe. Korespondencja.

**Młody Technik.** Czasopismo, poświęcone zajęciom praktycznym młodzieży szkolnej. Redaguje L. Rudawski. Poznań, Aleje Mareinkowskiego 22. Zeszyt 2. Rok IV.

Bol. Kiernas: Stołeczek do czyszczenia obuwia; inż. Eug. Porębski: Drut i jego obróbka; F. Gorezyca: Roboty z drutu; T. Kostia: Maszynka do nakręcenia modeli latających; dr I. Cyprian: Powiększanie bez rzutnika; St. Malec: Nowoczesne wyposażenie samolotów. Poradnik techniczny. **Roboty kobiece:** M. Czechowska: Plecak.

**Mathesis Polska.** Czasopismo, poświęcone naukom ścisłym i ich metodologii z dodatkiem *Minerwa*. Redaguje St. Wahrhaftman. Warszawa, Marszałkowska 81. Tom IX, zeszyt 5—6.

L. Wertenstein: Jądro atomowe; J. Kreisler: Sztucznie wzbudzona promieniotwórczość; Kronika; Bibliografia; Zadania.

Orli Lot. Miesięcznik krajoznawczy. Organ Kół Krajozn. Młodz. P. T. K. Redaguje Leopold Węgrzynowicz. Kraków, Oleandry 4, II p. Rok XV, nr. 6—7.

Obóz krajoznawczy w Świrze i nad Naroczą. W. Górską: Miasteczko Świr i jego okolice; M. Mingielewiczowa: Stosunki narodowościowe i religijne w miasteczku Świrze; Sz. Zacówna: Higjena i warunki mieszkaniowe w Świrze; W. Plaużanka: Medycyna ludowa w okolicy Świru; C. Bernasiówna: Zaświr; K. Daukszanka: Święto morza w Świrze; Prace obozu w Świrze; Seweryn Udziela: Wesołe opowiadanie wesołego chłopca; Boży rok w zwyczajach i obrzędach ludu żywieckiego w czasie dorocznych świąt; Do młodych krajoznawców; Sprawy organizacyjne; Z książek i czasopism.

**Polski Przegląd Kartograficzny.** Kwartalnik, redaguje: E. Romer. Lwów, ul. Czarnieckiego 12. Rok XII, nr. 47.

Antoni Łomnicki: Projekcje o dwu punktach wyróżnionych; Instytut Kartograficzny im. E. Romera; Mapy Polski; Atlasy.

**Świat i życie.** Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów. Książnica-Atlas. Tom III, zeszyt 1. 64 stron i 16 stron rycin.

Łukaszewicz A.: Komunikacja; Hertz A.: Kommunizm; Jaworski J.: Konfucjanizm; Remer J.: Konserwatorstwo; Estreicher St.: Konserwatyzm; Estreicher St.: Konstytucja; Loth E.: Konstytucjonalizm; Glass St.: Koń; Rybka E.: Kopernik; Loth E.: Kościec czyli szkielec; Sawicki J.: Kościół Patkowski A.: Krajoznawstwo; Stawiński T.: Kredyt; Słonimski P.: Krew.

**Wiadomości Geograficzne.** Miesięcznik Polsk. Tow. Geogr. Oddział Krakowski. Redaguje dr W. Ormicki. Rok XII, zeszyt 5—9.

Smoleński J.: Słowo wstępne; Klimaszewski M.: Z morfogenezy Polskich Karpat Zachodnich; Leszczycki St.: Dziedziny klimatyczne Pd.-Zachodniej Polski; Leszczycki St.: Osadnictwo Zachodnich Karpat Polskich; Ursel I.: Z geografji gospodarczej Beskidów Zachodnich; Ormiecki W.: Ważniejsze uprawy i hodowla bydła w Polskich Karpatach Zachodnich; Ormiecki W.: Rozmieszczenie ludności wiejskiej i lokalizacja przemysłu w Polskich Karpatach Zachodnich.

**Wiedza i życie.** Miesięcznik. Redaguje St. Podwysocki. Warszawa, Al. Róż. 2. Rok IX, zeszyt 10.

E. Turski: Wspomnienie o Marji Curie-Skłodowskiej; A. Hertz: Sprawa antysemityzmu; R. Battaglia: Elementy polskiej gospodarki; K. Zawistowicz: Obrzędy weselne; St. Lenkowski: Wenus w rzeźbie greckiej; L. Anigstein: Bohaterowie krajów tropikalnych; A. Hertz: Przegląd społeczno-polityczny; T. U.: Związek Pracowników Samorządu Terytorjalnego; A. K.: Z prasy oświatowej angielskiej; J. Ul-Frank Walser: O konferencjach; T. Piotrowicz: Zagadnienia oświaty pozaszkolnej. Książki i czasopisma nadesłane.

**Wszechświat.** Organ Polskiego Tow. Przyrodników im. M. Kopernika. Redaguje J. Dembowski. Wilno, Zakretowa 23. Rok 1934, nr. 4.

J. Dembowski: Z zagadnień morfologii ogólnej; J. Zwiobaum: O zjawiskach różnicowania i odróżnicowania tkanek w hodowli poza ustrojem; Eugenjusz Rybka: Ciemne mgławice; Kronika naukowa; Ochrona przyrody; Krytyka; Miscelanea.

**Zbliża i Zdaleka.** Rok II. Zeszyt 7—8. Wrażenia z wycieczki do Anglii; Międzynarodowy Kongres Geograficzny w Warszawie; Chicago; Na skrzydłach polskich płatowców ponad Europą i Afryką; Pięknie było w Stockholmie; Proporcje geograficzne; Młody Krajoznawca; Zapiski; Wśród książek; Świat na srebrnym ekranie; Rozrywki.

**Ziemia.** Ilustrowany miesięcznik krajoznawczy. Redaguje A. Patkowski. Warszawa, ul. Kopernika 34.

K. Perthées: Nasze Ziemie; E. Romer: Przedślowie; L. Sawicki: Budowa geologiczna oraz morfologja okolic Warszawy; R. Kobendza: Krótki zarys roślinności okolic Warszawy; O. Sosnowski: Sieć uliczna Wielkiej Warszawy; A. J. Lauterbach: Warszawa pod względem zabytkowym i urbanistycznym. Z piśmiennictwa; Bibliografja krajoznawstwa polskiego; Kronika.

## SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

**Fumarole** — gazowe ekshalacje, związane z działalnością wulkaniczną, a zawierające zwykle parę wodną, chlorki, chlorowodór, dwutlenek siarki, siarkowodór, bezwodnik kwasu węglowego.