

# PROBLEMY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM WIEDZY I ŻYCIA



NR 5  

---

1949



# PROBLEMY

Miesięcznik poświęcony zagadnieniom wiedzy i życia

Rok V

1949

Nr 5 (38)

## TREŚĆ

<b>ZYCIE TWARZY LUDZKIEJ</b> Fragment pracy „Anatomia plastyczna“	Władysław Witwicki . . . 290
<b>O RADZIECKIEJ NEUROCHIRURGII</b>	Stanisław Bendarzewski 295
<b>ARTYLERIA ATOMOWA</b> Abrakadabra — cyklotron — synchrotron — betatron . . .	Ignacy Adamczewski . . . 299
<b>DZIEWORÓDZTWO</b> Nowe osobniki powstają bez zapłodnienia	Cecylia Lewandowska . . . 313
<b>MATERIA MARTWA RYWALIZUJE Z MATERIAŁ ŻYWA</b> Chemicy polscy pracują nad katalizą	Alfons Krauze . . . . . 316
<b>WSM PRZEZ DZIURKĘ OD KLUCZA</b> Miasta przyszłości . . . . . Dzień mieszkańca . . . . . Samorząd mieszkańców WSM. . . . . Jak otrzymać mieszkanie . . . . .	Marian Nowicki . . . . . 320 Tadeusz Lewandowski . . . 322 Stanisław Leśniewski . . . 324 Witold Rogala . . . . . 326 F. Konstantynow . . . . . 327
<b>ROLA JEDNOSTKI I MAS LUDOWYCH W DZIEJACH</b> Historia społeczeństwa ludzkiego jest przede wszystkim historią wytwórców dóbr materialnych, historią ludzi pracy, historią ludów. Prawdziwie wielki wódz wyraża interesy klasy produkującej, interesy narodu	W. N. . . . . 333 Ignacy Leinberg . . . . . 335 Jan Krych . . . . . 337
<b>POLAK WYNAŁAZCĄ FILMU DŹWIĘKOWEGO</b>	Kazimierz Bleszyński . . . 340
<b>TECHNIKA NOWOCZESNEGO FILMU DŹWIĘKOWEGO</b>	Vidimus . . . . . 342
<b>JAK NAUCZYĆ SIĘ PŁYWAĆ W 15 MINUT?</b>	Tadeusz Tillinger . . . . . 344
<b>JAK GALILEUSZ UDOWODNIŁ, ŻE WSZYSTKIE CIAŁA SPADAJĄ Z PRĘDKOŚCIĄ JEDNAKOWĄ?</b>	J. Hurwic . . . . . 345
<b>CO TO JEST?</b> Zgadnijcie, jeśli potraficie!	. . . . . 346
<b>DLACZEGO — JAK?</b> Do czego służyły skrzydła husarskie?	Julian Tuwim . . . . . 349
<b>CO PISZĄ INNI?</b> Radzieckie prace nad energią atomową w zwierciadle anglosaskim	T. U. . . . . 353
<b>NOWOŚCI NAUKOWE</b> Zegar atomowy — nowy wzorzec czasu — Janusz Groszkowski, Zastosowanie nowej promieniotwórczości w technice — M. Rogoziński, Spajanie szkła — P. Olszewski . . .	. . . . . 355
<b>PANOPTICUM I ARCHIWUM KULTURY</b> Zaginiony wiersz, Rady dotyczące zachowania zdrowia i życia, Pierwszy teatr marionetek w Warszawie, Złotouści, Wierszyk dla maluczkich, Czy mówisz po kalabarsku? Poobiednie marzenie darwinisty	h . . . . . 359
<b>NOTATNIK</b> Nauka z powietrza	. . . . . 360
<b>LISTY I ODPOWIEDZI</b> Jan Szczypiński, Odrzychowice Kłodzkie; „Gomezo“ z Krakowa; dr Eugeniusz Śluszkiewicz, prof. Uniw. M. K. w Toruniu; Hipolit — Kowary; „Smutna Irmina“ z Mazowsza; K. Łysogórski, Sosnowiec; W. S. Kraków; Poligrafika, Łódź	
<b>ERRARE HUMANUM EST</b>	
<b>KSIĄŻKI</b>	



K. Kollwitz  
— autopor-  
tret, drze-  
woryt



# ŻYCIE TWARZY LUDZKIEJ

Dr WŁADYSŁAW WITWICKI

profesor psychologii na Uniwersytecie Warszawskim

Władysław Witwicki urodził się 30.IV.1878 r., zmarł 21.XII.1948. Odznaczał się niezwykłą wszechstronnością. Pozostawił kilkadziesiąt prac z zakresu filozofii, psychologii, pedagogiki, a także z teorii sztuki. Wielką popularność zdobyły jego „Przechadzki Ateńskie”, nadawane w cyklu wydań radiowych przed wojną, a obecnie wydane przez Sp. Wyd.-Ośw. „Czytelnik”. Prof. Witwicki należał do najwybitniejszych znawców języka greckiego. Z wielkim talentem przyswoił literaturze polskiej całego Platona, zaopatrując swoje przekłady w niezrównane wstępy i komentarze, oraz wybór dialogów Lukiana. Ponadto przetłu-

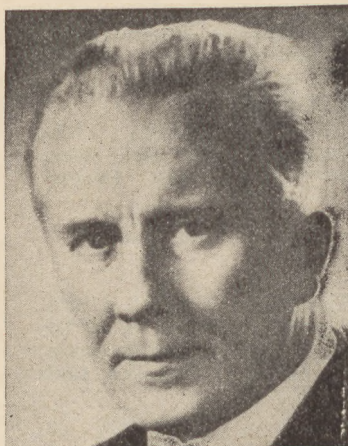
maczył fragmenty utworów Heraklita, Sofoklesa, Homera i innych.

Oprócz nauki i literatury uprawiał malarstwo i rzeźbę. Ilustrował książki (m. in. własne), wykonał medal pamiątkowy Kazimierza Twardowskiego nagrodzony na wystawie w Paryżu oraz szereg obrazów olejnych, akwareli, pastelów, litografii, akwafort i rzeźb.

Poniżej drukujemy fragment, nieopublikowanego dotąd, podręcznika Witwickiego dla malarzy pt. „Anatomia plastyczna” z ilustracjami autora \*).

\*) Praca ukaże się wkrótce drukiem w „Oficynie Księgarskiej”.

**B**OGACTWO wyrazów twarzy wydaje się niesłychane. Wyrazista twarz potrafi objawić zdawałoby się każde uczucie i każdy nastrój. To prawda, ale nie wolno zapominać, że nie sama tylko twarz wyraża stany uczuciowe. Robią to równocześnie ręce, ruchy całego ciała, głos, słowa, sytuacja i dopiero to wszystko razem pozwala się domyślać, co ktoś czuje w danej chwili. Mimika twarzy jest w tej całości tylko jednym, ważnym składnikiem. Bez niego może się nawet obejść np. wtedy, gdy ktoś twarz rękami zasłania, a mówi całą postawą. I ten jeden składnik nie wystarcza do wyrażania uczuć, bo nikt z samego wyrazu twarzy niemej,



albo malowanej nie zgodnie, czy ktoś się cieszy z cudzej szkody, czy z cudzego zysku, czy martwi się stratą osobistą, czy nieszczęściem publicznym, czy gniewa się na kogoś z rodziny, czy na człowieka obcego, czy boi się dentysty, czy kryminału. O tym, o przedmiocie uczuć musi nas informować cała sytuacja, na której tle zjawia się pewien wyraz, a nie może nam tego powiedzieć sam wyraz twarzy. Więc to złudzenie, jeżeli ktoś myśli, że twarz na jakimś obrazie wyraża ból matki cierpiącej po stracie syna itd. To nie twarz robi — nie ona sama. To mówi dopiero sytuacja, rekwizyty, otoczenie, gest, osoby drugie, tło, podpis.



Na przykład na rysunku widać twarz, która wyraża tylko gniew i niechęć. Ale z jakiego powodu? Nie podobna powiedzieć. Jest to twarz Mojżesza Michała Anioła, pozbawiona brody, wąsów i rogów na głowie. W twarzy Mozesza z brodą łatwo dojrzeć święty gniew i zgorznienie, bo wiadomo z Biblii, o co chodzi a z tytułu rzeźby wie się, kto to ma być. Po ogoleniu i usunięciu tytułu, niknie cała świętość tego gniewu i zgorznienie a twarz sama została nie zmieniona. Zyskała nawet nowy składnik wyrazu: widoczny skurcz żwacza, który w oryginalnej zasłania broda. W tej brodzie siedziała znaczna część majestatu proroka. Widać na tym rysunku jeszcze i to, skąd się bierze między innymi niesamowita potęga tej postaci. Ten Mojżesz jest taki straszny także i dlatego, że ma bardzo małą czaszkę a olbrzymią twarz ze szczęką jak u zwierzęcia, którą uzupełnia broda niesłychanej długości i obfitości. Do tego i cała głowa bardzo drobna w stosunku do wymiarów ciała. Stąd proporcje olbrzymia. Nie znaczy to, że plastyk może odkształcać postać ludzką byle jak i to się zaraz ma nazywać deformacją twórczą. Postać Mojżesza odbiega od pospolitych proporcji z sensem i w miarę — rozumnie; celowo i skutecznie.



Mojżesz pozbawiony brody, wąsów i rogów na głowie

Sam wyraz twarzy może powiedzieć to tylko, czy komuś jest przyjemnie, czy przykro i czy ktoś grozi i atakuje, czy też jemu coś grozi i on się boi. Tylko te cztery rodzaje wzruszeń może twarz wyrażać: przyjemność, przykrość, gniew i strach oraz stany z nich mieszane. Może, oprócz tego, twarz wyrażać skupienie uwagi, albo ospałość, zmęczenie; może wyrażać wysiłek, napięcie, albo spokój i omdlenie, ale z jakiego powodu, w odniesieniu do jakiego przedmiotu, tego sama twarz nigdy nie wyrazi. Wyraz mimiczny odrzy, wstrętu, niesmaku, pogardy jest tylko cząstkowym, słabym, budzącym się wyrazem gniewu. Wyraz mimiczny zdziwienia, zdumienia, niespodzianki — to słabe budzące się wyrazy strachu, zabarwionego przykrością, lub pomieszanego z pewną przyjemnością. Stany uczuciowe mieszane mają mieszany wyraz mimiczny. Uczucia szczerze i nieszczerze, czyli wymuszone mogą się wyrażać zupełnie tak samo. Dlatego można kłamać twarzą. Uczucia oparte na przekonaniach, mogą się wypowiadać twarzą tak samo, jak oparte na supozycjach — czyli na niby przekonaniach — dlatego można twarzą grać z powodzeniem, jeżeli ktoś umie, albo nie umie inaczej.



Autentyczny „Mojżesz“ Michała Anioła. Oryginał tej słynnej rzeźby znajduje się w Rzymie. Marmurową jej kopię ofiarował niedawno Warszawa — Szczecin

Bo nie każdy ma zawsze przekonania — suponujemy tylko, że ktoś poznany świeżo w towarzystwie jest naprawdę sympatycznym człowiekiem a musimy się uśmiechać do każdego i to wyglądać powinno tak, jakby nam było wtedy przyjemnie na prawdę. Otóż przyjemność wyraża się uśmiechem a radość śmiechem. Jak więc wygląda śmiech?

\*

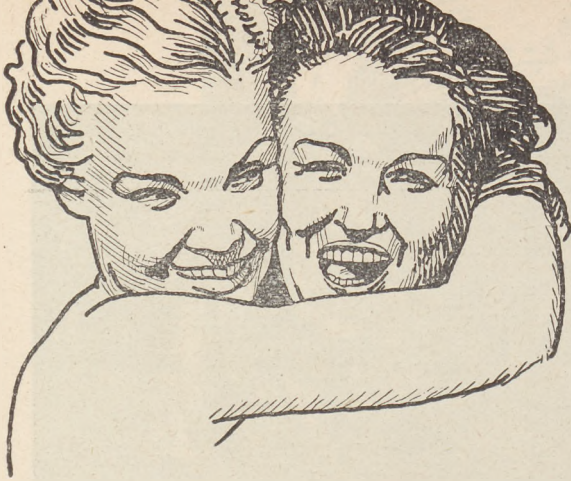
## ŚMIECH

**PEŁNY**, nieskrępowany, niewymuszony uśmiech i śmiech obejmuje usta i oczy.

Gdy biorą w nim udział same tylko usta, śmiech wygląda nieszczerze i robi wrażenie grymasu. Ten wygładza się szybko i zanika. Gdy śmieją się same tylko oczy, śmiech jest widocznie czymś krępowany. Śmiejące się usta rozciągają się wszerg a kąci ich pogłębiają się i podnoszą do góry, za czym wargi układają się w półksiężyc, odsłaniając zęby — usta się otwierają, policzki podkreślone głębokim fałdem nosowo-ustnym, piętrzą się i połyskują, czerwieniejąc, oczy się podkreślają poziomą bruzdą, zjawiają się kurze łapki, oczy się mrużą w końcu a niekiedy łzawią. I błyszczą, gdy nie całkiem zmrużone. Wiemy już, że dzieje się to dzięki skurczom mięśni obwodowych oka, policzkowych i śmiechowych. Najwięcej ma tu do czynienia *zygomaticus maior*.

Śmiech może mieć wyraz równocześnie bolesny i smutny i gniewny; nie zawsze śmiech jest prosty.





Śmiech podług fotografii

\*  
**P Ł A C Z**

**W** TYM szeregu gwałtownych wydechów i wdechów wszystkie mięśnie twarzy biorą żywy udział i stwarzają maskę tak odrażającą, że otoczenie zaczyna się dzieckiem płaczącym interesować, współczując z tym jego oszpecceniem. Tym bardziej, że płacz łączy się zazwyczaj z głośnym krzykiem, obliczonym na zaniepokojenie ludzi nawet oddalonych. Wiadomo, jak dzieci i osoby histeryczne umieją tego zbioru odruchów używać, żeby wymuszać na otoczeniu życzliwym to, czego pragną i chcą. Płacz, podobnie jak i śmiech, jest zjawiskiem społecznym, ma swój sens przyrodniczy ze względu na drugich ludzi i to życzliwych. Gdyby człowiek nie żył w rodzinach i grupach społecznych — nie płakałby. Nie tylko z tego powodu, że mniej by miał przyczyn do płaczu, ale dlatego, że nie miałby wtedy komu płakać. A tak płacze nieraz i w samotności, ale o wiele ciszej, niż na intencję drugich, przy ludziach.

Przy płaczu kurczą się wszystkie mięśnie czoła, za czym tworzą się na nim zmarszczki i pionowe i poziome a brwi układają się ukośnie ku środ-



Płacz wg. L. A. Rosa

kowi. Oczy się mrużą i łzawią tak obficie, że nadmiar łez spływa po twarzy i ścieka przez nos do ust i po brodzie. Usta rozciągają się w prostokąt poziomy i broda się marszczy. Na twarzy zjawiają się błyski gniewu i odrazy w miarę jak więcej skurczów widać raz na czole a raz około ust. Twarz czerwienieje i poci się — już wilgotna od łez i śluzu. U osób skłonnych do tego, płacz przychodzi jak napad kaszlu albo kichania przy katarze. Opanować go trudno, jeżeli ktoś nawykł. Nieopanowane pierwsze stadia działają autosugestywnie. Jak widok łez cudzych pobudza do płaczu

osoby sugestywne, tak samo i pierwsze łzy własne rozczulają osobę zapłakaną tym bardziej i afekt, puszczony samopas, rośnie, zatruwając życie i temu, który płacze i tym, dla których płacz jest przeznaczony.

Szczęściem u dzieci mija prędko, jeżeli się ich uwaga odwróci od okazji, która płacz wywołała. Początkowe stadia płaczu dają wyraz smutku.

Mamy wtedy zmarszczki poziome na czole, brwi wzniesione ukośnie ku środkowi, opadłe powieki, chowającą się pod nimi rogówkę z białym paskiem twardówki p o d n i ą, pogłębione bruzdy nosowo-ustne, usta wygięte w podkówkę z opuszczonymi kącikami, wysuniętą wargę dolną i górną i zmarszczoną brodę. Nos wydłużony i przyciśnięty i stulone skrzydełka nosa. Za to nieco podniesione w górę, co stwarza wyraz skrzywienia, szczególnie, jeżeli skurcz mięśnia kwadratowego wargi górnej występuje tylko po jednej stronie. Wtedy ktoś „kręci nosem“ i krzywi się — czyli zatracą symetrię twarzy.

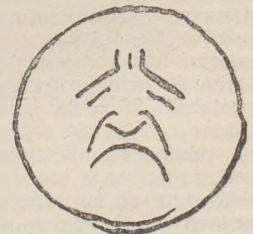


Twarz odęta

*Musculus mentalis* wysuwa w nastroju ponurym obie wargi naprzód a opadły *buccinator* pozwala twarz odymać. Nigdzie nie spotyka się twarzy tak niesłychanie wyrazistej, jak w zakładach chorych psychicznie a w żadnym kraju nie spotyka się mimiiki tak żywej, jaskrawej, jak w Italii.

Są osoby, które zupełnie niewinnie noszą wciąż na twarzy ten lub inny wyraz, tylko dlatego, że tak mają budowę a nie dlatego, żeby czuły to, co ich twarz zdaje się mówić. Kaczka i krokodyl wyglądają jakby się śmiały, chociaż im nie wesoło. Tak samo ludzie o brwiach skośnych ku środkowi w górę i szerokich powiekach wyglądają stale na zmartwionych, a którzy mają wąskie oczy, podkreślone poziomo, ci wyglądają na uśmiechniętych, chociaż im się śmiać nie chce. Oprócz tego, są ludzie, którzy się naprawdę wciąż śmieją, choć nie ma czego. To objaw nerwowy — niesłychanie męczący dla otoczenia i niepokojący. Inni marszczą poprzecznie czoło, choć ich żadna troska nie gniecie, inni chmurzą się bez niechęci albo nawykowo napinają płatysmę — nic przy tym osobliwego nie czując.

Prymitywny schemat smutku





Rysunek przedstawia twarz, która musi mieć stałe wygląd smutny, dzięki swej budowie anatomicznej, choćby człowiek, którego ona reprezentuje, nie był chwilowo w złym humorze.



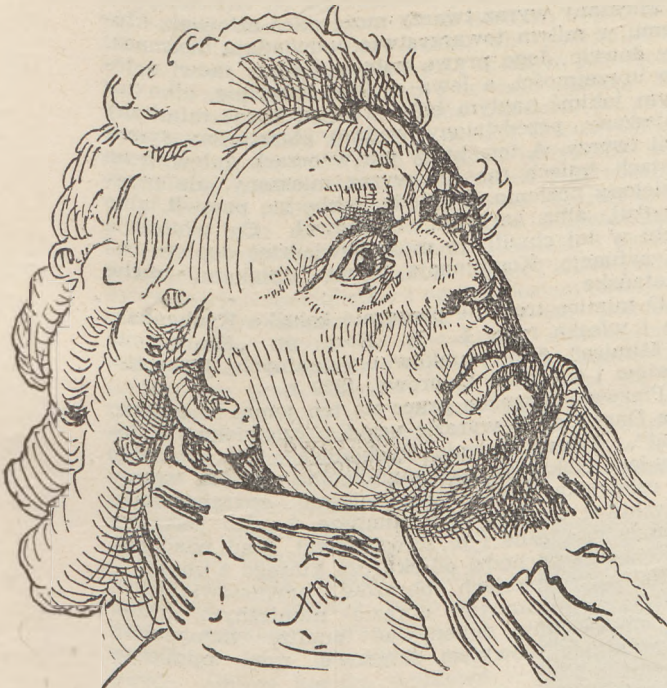
Twarz anatomicznie smutna

\*

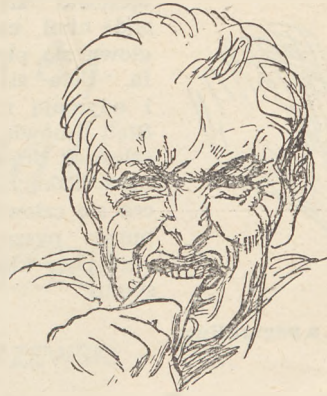
## G N I E W

A FEKT gniewu, w którym człowiek gotów jest niszczyć przeszkody rzeczywiste lub pozorne, jakie mu stają na drodze, zagrażają mu albo go poniżyć usiłują naprawdę lub pozornie, ma swój niedwuznaczny wyraz mimiczny. Składają się na ten wyraz przede wszystkim pionowe fałdy między brwiami, brwi ściągnięte ukośnie do środka i obniżone — to *corrugator supercillii* i *pyramidalis nasi* — więc i bruzda pozioma nad nosem. Oczy szeroko otwarte — chyba, że ktoś wtedy uraga i mruży oczy. Jakby dojrzeć nie mógł przeciwnika, taki mu się on niby to mały wydaje.

Grają mocno u góry *corrugator supercillii*, *levator palp.*, *sub.* i *pyramidalis nasi*. Nie pracuje *quadratus l. super* i *orbicul. oculi*. Tylko *triangularis l. inferioris* ściąga kąciki ust w dół, *mentalis* wysuwa dolną wargę w przód i platysma, zjawia się pod szczęką. Jest to gniew gwałtowny, a mimo wszystko, opanowany. Porównaj rysunek.



Twarz czerwona po krótkim zblednięciu, więc oczy wysadzone błyszczą, chociaż obwody oka robi swoje kurze łapki od kącika zewnętrznego i zjawia się bruzda pozioma pod okiem. Tęczowki



Wściekłość wg. L. A. Rosa

mają biały prątek na górze i na dole. Odstaniają się całe. Kwadratowy wargi górnej marszczy ściany nosa i ciągnie policzki razem z bruzdą nosowo-ustną w górę, aby odsłonić zęby górne. Trójkątny wargi dolnej krzywi kąciki ust w dół i pokazuje kły dolne. W chwilach wściekłości zjawia się i platysma.

Tu widać afekt bez hamulca. Ten okaz szarpie zębami chustkę od nosa. Wraca do pierwotnych, zwierzęcych form zachowania się. Inaczej niż Poński u Matejki.



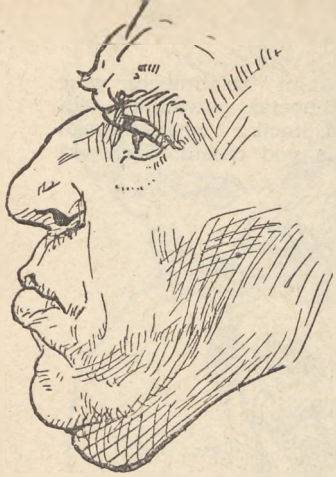
Wstręt wg. L. A. Rosa

Wstręt, odraza marszczy dolną część twarzy tak samo, jak gniew — na czole może wtedy grać *frontalis*, jeżeli to wstręt raczej bierny, bolesny, a może wystąpić i *corrugator supercillii*, jeżeli wstręt jest czynny, bliski gniewu. Oczy zwęża wtedy i opatruje charakterystycznymi bruzdami obwodowymi oka. Skurcz mięśnia brody, wysuwający wargę dolną na przód, ułatwia wyrzucenie z ust wstrętnego pokarmu i stąd ma pochodzić ten rys mimiczny niechęci; rys gorzki. Ale to nie jest ani pewne, ani oczywiste, że naprzód robili ludzie miny do pokarmów, a dopiero potem do ludzi. To mogło być i równoczesne.

Budzący się gniew zarysowuje się około ust i oczu, jak widać było na profilu Mojżesza Mi-

Twarz gniewna Pońskiego z „Rejtana“ Matejki





**Mina dumna a pogardliwa  
(z profilu)**

chała Anioła. Tak samo wyraża się niechęć, antypatia, pogarda. Przy niej opadają powieki i tęczołki się chowają pod nimi częściowo, a głowa się podnosi i cofa. Usta się wysuwają i odymają się policzki. Stąd mówią, że się człowiek dmie i zadziera nosa. Taką miną odznacza się człowiek dumny, butny, pyszny, do którego „bez kija nie przystępują“.

część powieki opadają. Zaciskają się zaś szczęki i usta w chwilach skupienia uwagi, wysiłku, w napięciu fizycznym i duchowym, a więc w gniewie, w pracy, w skupieniu woli. Także w smutku, jeżeli jest jakiś zacięty, gorzki, zły. Wtedy oczy przeważnie błyszczą. Oczy błyszczą odsłonięte w skupieniu uwagi i przy wysiłku woli, a gasną w stanach biernych, w przygnębieniu w rozleniwieniu, w rozmarzeniu, kiedy się u-



**Zdziwienie, czy zdumienie?**

## STRACH

**W** STRACHU szeroko otwierają się oczy i usta. Czoło marszczy się poprzecznie i brwi jadą do góry razem z powieką, za czym nad tęczołką zjawia się biały pasek twardówki. Tęczołka tonie wtedy częściowo pod powieką dolną. Tym łatwiej, że głowa cofnięta, a wzrok wbity w przedmiot straszny. Dolna szczęka opada biernie co chwila i zęby szczękają. Trójkątny i kwadratowy wargi dolnej ściągają wargę dolną w dół, przy czym pomaga platysma. Włosy na głowie stają.

waga odwraca od przedmiotów zewnętrznych, a skupia się na jakichś przeżyciach wewnętrznych.

Każdy z tych czterech obrazów mimicznych głównych: śmiech, płacz, gniew i strach, może się kombinować w różnym stopniu z pozostałymi obrazami mimicznymi na całej twarzy, albo na jej połowie górnej i dolnej, albo na prawej i lewej stronie twarzy i stąd nieprzebrane bogactwo odcieni mimicznych — tak bardzo doniosłe, jako mowa bez słów i takie zajmujące dla każdego inteligentnego plastyka.

Zbiór rysów mimicznych, składających się na pewien wyraz twarzy stanowi jakby tkankę niezmiernie subtelną. Bo nawet niedostrzegalnie drobne zmiany w kierunku brwi, w pogłębieniu kącików ust, w podniesieniu skrzydełek nosa, w wysunięciu wargi dolnej wywołują dostrzegalne zmiany w wyrazie całej twarzy. Spróbuj na kalce, położonej na którymkolwiek z rysunków, tu podanych, zmienić wyraz twarzy zgodnie z zasadami tu podanymi. Więc: rozpodzielić go, zbliżyć do obrazu cierpienia, gniewu, strachu — zobaczysz, że nawet minimalne zmiany już się zaznaczają w wyrazie.

Mieszany wyraz twarzy może mieć człowiek, któremu w miłym towarzystwie opowiadają niesmaczny dowcip. Jego prawa połowa twarzy mówi o jego uprzejmości, a lewa o złym dowcipie, albo innym jakimś nagłym bólu. To jest obraz mimiczny mieszany, przedzielony według płaszczyzny symetrii twarzy. A ten, który ma w oczach gniew, a na ustach śmiech ma też wyraz mieszany, ale przedzielony poziomo. Wygląda, jakby się pastwił, albo szydził, albo żartował, błaznował. Co właściwie robi w tej chwili, to musi powiedzieć dopiero cała sytuacja. Kombinacja trochę obłąkana, trochę szatańska.

O mimice traktuje obszernie książka Krukenberga i włoska rzecz L. A. Rosa pt. „Espressione e Mimica“, 362 rysunków oryginalnych, 100 schematów i 4 tablice kolorowe, 1929 r.

Pierwsza poważna praca na ten temat to rozprawa Darwina „O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt“. Potem badania Duchennea. Ten, drażniąc prądem elektrycznym poszczególne mięśnie twarzy u człowieka, który miał mięśnie sparaliżowane, uzyskiwał u niego najrozmaitsze, bardzo jaskrawe obrazy mimiczne i te fotografował. Stąd wiadomo, jaki wyraz pochodzi od skurczu którego z mięśni.

Na reprodukcjach obrazów, przedstawiających twarze o mieszanym obrazie mimicznym, można z pomocą kalki dokonywać analizy fizjonomii, wyróżniając ołówkiem składowe rysy mimiczne proste.



**Strach na twarzy Mistrza  
z „Grunwaldu“ Matejki**

Tu znowu górna połowa twarzy gra mocno, a dolna ciszej. W niej jeszcze ślad oporu. Podobna do obrazu strachu, tylko łagodniejsza jest mimika troski, zakłopotania, niepokoju, złych przeczuć. Podobny jest też obraz zgrozy i obraz zdziwienia, zdumienia, niespodzianki. Może on być zabarwiony przykro albo przyjemnie. Zawsze jednak są w nim oczy otwarte szeroko, a często otwarte usta. Usta otwierają się biernie w chwilach zmęczenia, bezwładu, osłupienia, strachu, omdlenia miłego i zemdlenia przykrego. Wtedy naj-



# Radzieckiej neurochirurgii

## Wrażenia z klinik ZSRR

Dr Med. STANISŁAW BENDARZEWSKI  
płk. lek.

Kierownik oddziału chirurgicznego Szpitala  
Okręgowego w Warszawie

**W**E wrześniu 1948 roku delegacja lekarzy polskich udała się do ZSRR celem zapoznania się z całokształtem radzieckiej służby zdrowia, oraz wzięcia udziału w 3-mies. kursie dla lekarzy-specjalistów w Centralnym Instytucie Doskonalenia Lekarzy w Moskwie. Instytuty doskonalenia — to coś zupełnie nieznanego w Polsce.

W okresie tworzenia się państwa socjalistycznego radziecka służba zdrowia stała wobec niezwykle trudnego zadania: trzeba było zapewnić pomoc lekarską wszystkim obywatelom olbrzymiego państwa, trzeba było doprowadzić ją wszędzie tam, gdzie przedtem nigdy nie sięgała. Dopięto tego stopniowo i dzięki usilnej i ofiarnej pracy oraz sprężystej organizacji. Przede wszystkim zwiększono wybitnie liczbę wyższych zakładów naukowych. Dziś Z S R R posiada około 100 wydziałów lekarskich. Studia lekarskie trwają 5 lat. Przy nauczaniu największy nacisk kładzie się na stronę praktyczną. Młody lekarz opuszczający wyższy zakład, musi być przygotowany do samodzielnej pracy w terenie. Gdy wątpliwości, korzysta z rad licznych konsultantów, wybitnych i doświadczonych specjalistów. Konsultanci nie tylko pomagają młodym lekarzom, lecz również kontrolują ich i wydają opinie. Na ich wnioski, zdolniejsi z pośród młodych, po pewnym okresie pracy w terenie, zostają skierowani na specjalizację do jednego z licznych instytutów doskonalenia lekarzy. Instytutów takich jest obecnie w Z S R R kilkanaście, a zadaniem ich jest uzupełnianie kadr specjalistów i stałe doszkadzanie lekarzy. Dzięki tym instytutom, zdolniejsi i pracowni lekarze mogą kształcić się dalej, Państwo zdobywa nowych specjalistów i ogólny poziom naukowy pracowników służby zdrowia stale się podnosi. Specjalizacja lekarzy w instytutach doskonalenia odbywa się w sposób dwojaki. Najzdolniejszych, (którzy nie przekroczyli 30 lat) przeznaczają na przyszłych pracowników naukowych i kieruje się na 3-letnią pracę kliniczną na etacie aspiranta. Głównym zadaniem aspiranta jest wykonanie w tym okresie pracy naukowej i przedstawienie rozprawy na stopień kandydata nauk lekarskich. Jeżeli Rada Naukowa pracy nie odrzuci i aspirant oprócz tego zda jeszcze pewne egzaminy — dostaje powyższy stopień naukowy i pracuje nadal w klinice jako pracownik naukowy. Dalsza kariera naukowa

stoi przed nim otworem. Po pewnym czasie może wykonać dużą pracę doświadczalną na najwyższym stopniu naukowy, tj. na stopień doktora nauk lekarskich.

Specjalizacja młodych lekarzy drugiego rodzaju, na tzw. etatach ordynatorskich, która też polega na 3-letniej pracy w klinice — posiada zupełnie inny charakter. Tych lekarzy nie przeciąża się teorią, a cały nacisk kładzie się na stronę praktyczną nauczania. Zadaniem 3-letniej pracy jest wyszkolenie młodego lekarza na doświadczonego specjalistę-praktyka. Przeznaczeniem jego będzie objęcie kierowniczego samodzielnego stanowiska w terenie. Aby poziom wiedzy takich specjalistów stale pogłębiał się, są oni odtąd, zwykle co 2 lata, powoływani na 4—6 mies. kursy doskonalenia w swojej specjalności. Jest to więc trzeci rodzaj dokształcania lekarzy w instytutach doskonalenia. Przypisuje mu się olbrzymie znaczenie. Jak wykazało dotychczasowe wieloletnie doświadczenie — dokształcanie daje doskonałe wyniki.

Głównym celem poszczególnych członków delegacji polskiej było wzięcie udziału w takim kilkumiesięcznym kursie doskonalenia specjalistów. Każdy z delegatów pracował w swojej specjalności. Ja poświęciłem czas na pogłębienie wiedzy w dziedzinie neurochirurgii.

**CHIRURGIA mózgu!** Jest to najmłodsza, a zarazem najstarsza gałąź chirurgii. Wykopalska i starożytne rękopisy wskazują, że operacje czaszki, polegające na przewiercaniu dziur w kościach głowy (prawdopodobnie, aby dać możliwość duchom choroby opuszczać ciało) były stosowane i dobrze znoszone już przed tysiącami lat. Jednocześnie, niezwykła delikatność tkanki mózgowej, reagującej prawie natychmiastowym śmiertelnym obrzękiem na każdy niezbyt delikatny rękoczyn, łatwa krwawliwość, przy jednoczesnej trudności zatrzymywania krwi, wreszcie niezwykle skomplikowana budowa anatomiczna ze skupieniem na małej przestrzeni bardzo ważnych ośrodków życiowych —

Szczałki głowy Peruviańczyka, który przed wieloma wiekami przeszedł operację trepanacji czaszki. Ponieważ nie ma na niej śladów regeneracji kości prawdopodobnie więc pacjent zmarł w czasie operacji.





wszystko to razem sprawiło, że chirurgia mózgowa należy do najmłodszych nauk lekarskich.

Za ojca chirurgii mózgowej uważa się powszechnie Anglika, Rickmana Godlee, który w roku 1884 usunął po raz pierwszy guz mózgu. Już wprawdzie kilka lat przed nim Mac Even rozpoznał i dobrze umiejscowił ropień mózgu, ale nie zoperował pacjenta, w braku zgody na operację. Ponieważ jednak pacjent wkrótce umarł, Mac Even miał możliwość przekonać się o słuszności swego rozpoznania na stole sekcyjnym. W następnych latach, neurochirurgia zaczyna się szybko rozwijać, dzięki pracy kilku wybitnych uczonych jak Horsley, Cushing, Dandy.

Poszczególni wybitni chirurdzy w Rosji carskiej, jak Fedorow, Opiel, Spasokukocki, już od końca ubiegłego stulecia zajmowali się tymi problemami i wykonywali pojedyncze operacje na systemie nerwowym. Były to jednak tylko przypadki sporadyczne. Wybitny neurolog rosyjski, Bechterew, wypowiedział na początku tego stulecia prorocze zdanie — „nadchodzi czas, kiedy neurolog sięgnie po nóż“, a uczeń Bechterewa, Pussep, wyszkolił się w technice operacyjnej i założył w roku 1912 pierwszą nie tylko w Rosji, ale i na świecie, specjalną neurochirurgiczną klinikę, która przetrwała aż do wybuchu rewolucji.

Prawdziwy rozkwit neurochirurgii, jako nauki i specjalności, rozpoczyna się w Rosji dopiero po rewolucji.

Niezależnie od siebie, w kilku różnych miejscach i prawie w jednym czasie, powstaje w Związku Radzieckim kilka naraz oddziałów neurochirurgicznych.

Założyciele ich, wraz ze swymi współpracownikami i uczniami dążą do jaknajszybszego i gruntownego zgłębienia tej nowej gałęzi wiedzy lekarskiej; a ponieważ pracę swą organizują na odmiennych zasadach — powstają w Z. S. R. R. naraz 3 szkoły neurochirurgiczne.

Pierwszą z nich zapoczątkował prof. Polenow, otwierając w 1921 roku w Leningradzie klinikę neurochirurgiczną. Cechą charakterystyczną szkoły, było to, że pracownicy kliniki — chirurdzy, do pomocy przy rozpoznawaniu chorób wzywali jako konsultantów neurologów i innych specjalistów. Na takiej samej zasadzie oparła się klinika neurochirurgiczna założona nieco później przez prof. Gejmanowicza w Charkowie.

Druga szkoła neurochirurgiczna założona została w 1923 r. w Moskwie przez prof. Burdenkę. Zasadą jej była praca zespołowa. Zespół składał się z kilku lekarzy: chirurga, neurologa, okulisty, laryngologa, rentgenologa, psychologa, fizjologa, anatomo - pa-

tologa, którzy współpracowali tak na polu teorii naukowej, jak i przy łóżku chorego, przy czym roztrząsający głos miał chirurg stojący na czele zespołu.

Trzecia szkoła neurochirurgii, zaożona przez neurologa prof. Emiina, w roku 1925, w Rostowie nad Donem, oparła się znów na innej zasadzie: twierdząc, że chorych operować powinni neurologi, którzy opanowali technikę chirurgiczną.

**W** SZYSTKIE trzy szkoły kroczą naprzód różnymi drogami i zachowują swoje odrębne cechy do chwili obecnej, zmierzając do wspólnego celu.

Z pośród wyżej opisanych szkół, na czoło wysunęła się szkoła Burdenki. Jego klinika przeistoczyła się w Instytut, a następnie w Centralny Instytut Neurochirurgii.

Z inicjatywy Burdenki zwołano do Moskwy w r. 1935 pierwszy ogólnoradziecki zjazd neurochirurgów i odtąd szkoła moskiewska zdążyła już bezapelacyjnie w dziedzinie neurochirurgii, a zjazdy ogólne zwoływane są corocznie.

W roku 1937 zapoczątkowano w Z S R R (toż z inicjatywy Burdenki) wydawnictwo fachowego pisma „Zagadnienia neurochirurgii“ („Woprosy neurochirurgii“) wyprzedzając pod tym względem o kilka lat Amerykę i kraje zachodnio-europejskie.

Sam Burdenko, zmarły niedawno założyciel szkoły moskiewskiej, to jeden z największych chirurgów doby ubiegłej. Był on profesorem chirurgii na długo jeszcze przed wybuchem pierwszej wojny światowej, a jego wybitna działalność naukowa w okresie porewolucyjnym spotkała się z dużym uznaniem nawet zagranicą. Był członkiem honorowym międzynarodowego towarzystwa chirurgicznego, angielskiego królewskiego towarzystwa chirurgicznego, dokto-

rem honorowym francuskiej akademii nauk i członkiem wielu zagranicznych towarzystw naukowych. Doceniając potrzebę rozwoju neurochirurgii w Z S R R Burdenko, zaraz po rewolucji, stara się zainteresować tą specjalnością jak najszersze grono chirurgów i zakłada klinikę neurochirurgiczną, gdzie od początku największy nacisk kładzie na pracę naukową.

Dzięki gruntownej i metodycznej pracy, szkoła Burdenki szybko zgłębiła i przyswoiła nauce radzieckiej wszystkie dotychczasowe zdobycze krajów zachodnich. Już na pierwszym ogólnoradzieckim zjeździe neurochirurgicznym, Burdenko oświadczył: „niezmiata takiej operacji neurochirurgicznej, której by nie wypróbował neurochirurg radziecki i nie ma



**Prof. Mikolaj Burdenko, wybitny neurochirurg radziecki, pierwszy prezes Akademii Nauk Lekarskich ZSRR, członek honorowy Międzynarodowego Tow. Chirurgicznego, angielskiego Królewskiego Tow. Chirurgicznego, doktor honorowy francuskiej Akademii Umiejętności. Zmarł w 1946 roku**







ustępuje jednak Centralnemu Instytutowi w Moskwie i tak jak tamten stoi na najwyższym światowym poziomie naukowym.

Przy wielu uniwersytetach istnieją w ZSRR katedry neurochirurgii i kliniki neurochirurgiczne (Rostów nad Donem, Kijów, Charków, Swierdłowsk, Gorkij). Przy wielu innych uniwersytetach prowadzone są wykłady zleczone z tej dziedziny. Wspominam o tym tylko pobieżnie, gdyż zakładów tych nie miałem możliwości poznać osobiście.

**C**HARAKTERYSTYCZNĄ cechą profesorów i uczonych radzieckich jest ich przystępność i skromność. W ZSRR są oni traktowani z wielkim szacunkiem i korzystają z wielu przywilejów i udogodnień: dostają mieszkania w specjalnych domach profesorskich, otrzymują w prezencie od rządu domki letniskowe, uposażenia ich są bardzo wysokie, wielokrotnie wyższe niż pensje lekarzy początkujących. Mając zabezpieczone dostatek, a nawet komfortowe życie (każdy prawie uczonego radzieckiego posiada np. własny samochód, który kosztuje mniej niż miesięczne uposażenie profesora), uczonego radzieckiego poświęca cały swój czas nauce. Z wiedzy swej nie robi tajemnicy. Odwrotnie, dokłada wszelkich starań, aby jaknajwięcej wiadomości przekazać słuchaczom. Rzadko się spotyka tak dobrych wykładowców, jakich miałem możliwość poznać w Moskwie i w Leningradzie. Wykłady ich były przejrzyste, jasne, a jednocześnie utrzymane na wysokim poziomie naukowym.

Nas, delegatów z Polski, traktowano w zakładach naukowych z niezwykłą życzliwością i kurtuazją. Udostępniano nam poznanie wszystkich najnowszych zdobyczy naukowych w interesujących nas dziedzinach i starano się, abyśmy z pobytu w ZSRR wynieśli jak największe korzyści. Raz pewnego zmuszony byłem opuścić wykład profesora Smirnowa, w. y. bitnego anatomo-patologa, o zmianach zachodzących w tkance mózgowej przy ranach postrzałowych. Następnego dnia uczonego ten, twórca nowych poglądów na istotę urazu tkanki mózgowej, wiedząc, że problem ten specjalnie mnie interesuje, zaprosił do swego gabinetu mnie i dra Sierpińskiego (też delegata z Polski) i dla nas dwóch powtórzył cały swój dwugodzinny wykład.

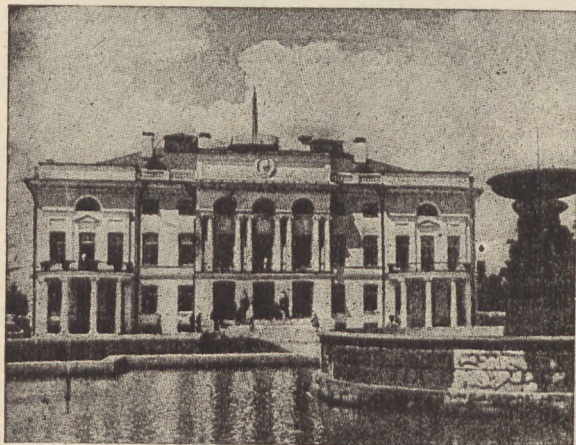
Ciekawy i charakterystyczny jest wzajemny stosunek uczonych radzieckich i niższego personelu klinicznego. Wszyscy są tam sobie równi. Woźni czy posługaczki traktują profesora z wyraźnym szacunkiem, należnym jego wiedzy i stanowisku. Profesor, przyjeżdżając rano własnym samochodem, rozbiera się w szpitalu we wspólnej szatni razem z posługaczką czy sanitariuszem, a jeżeli przed szatnią tworzy się kolejka, staje w niej, jak każdy inny. Rozebrawszy się, podpisuje wraz z personelem wspólną listę obecności, uprzejmie wita się z każdym pracownikiem i udaje się do swego gabinetu.

W oddziałach klinicznych panuje wzorowy porządek i dyscyplina. Odwiedzanie chorych jest zredukowane do minimum, zato doskonale zorganizowano akcję informowania rodzin o stanie zdrowia chorych. Informacji udziela w pewnych godzinach lekarz dyżurny lub nawet sam profesor.

Podczas mego pobytu w ZSRR zdarzył się wypadek silnego trzęsienia ziemi w okolicach Aszchabadu w Azji. Zniszczenia były ogromne. Ministerstwo zdrowia rozpoczęło akcję ratowniczą natychmiast prawie po wypadku. Momentalnie zmobilizowano specjalistów, przebywających na kursach doskonalenia lekarzy w Moskwie i innych dużych ośrodkach naukowych ZSRR. Już po kilku godzinach setki samolotów, załadowanych personelem lekarskim, sprzętem i żywnością, lądowało na lotnisku w Aszchabadzie. Samoloty musiały po kilkadziesiąt minut krążyć nad lotniskiem, bo pomimo

niezwykle sprawnej organizacji lądowania, było ich tak dużo, że musiały lądować w pewnej kolejności. Tej samej nocy na terenach dotkniętych katastrofą (jak opowiadali mi później lekarze z instytutu moskiewskiego, którzy brali udział w akcji ratowniczej) w szczerej pustyni, bardzo oddalonej od linii kolejowej, zorganizowano kilka nowoczesnych szpitali polowych.

Oto jest przykład, charakteryzujący sprawność służby sanitarnej ZSRR i dbałość jej o zdrowie i dobro każdego obywatela radzieckiego.



Gmach Akademii Umiejętności ZSRR w Moskwie





## Abrakadabra Cyklotron Synchronotron Betatron

czyli

# ARTYLERIA ATOMOWA

**P**RY bardzo wielu zagadnieniach fizyki jądrowej przy rozbijaniu atomów, przemianie pierwiastków, wytwarzaniu energii atomowej itd. mówi się ustawicznie o „pociskach“ jądrowych, „ostrzeliwaniu“, „bombarcowaniu“ atomów itd.

Ta „groźna“ terminologia wojskowa jest tu jedynie swobodnym obrazem literackim wyrażającym pewne analogie pomiędzy zjawiskami dotyczącymi procesów atomowych i zjawiskami z dziedziny wojskowej.

W artykule niniejszym chciałbym przede wszystkim wyjaśnić co kryje się w fizyce pod tymi groźnymi terminami wojennymi, a następnie utrudniając tę terminologię i posuwając się jeszcze o krok dalej w tych analogiach — omówić jeden z najważniejszych działów fizyki współczesnej, jej „artylериę atomową“ tzn. maszyny i aparaty umożliwiające wytwarzanie bardzo szybkich cząstek-pocisków, które są w stanie wdrzeć się do jądra ato-

Dr **IGNACY ADAMCZEWSKI**

prof. fizyki Politechniki Gdańskiej i Akademii Lekarskiej w Gdańsku. Prace naukowe z dziedziny promieni kosmicznych, promieni rentgenowskich i przewodnictwa ciekłych dielektryków.

mowego i wywołać w nim podstawowe zmiany, w składzie jego cząstek, wartości jego energii itd.

W bardziej konkretnym języku fizycznym, aparaty te noszą ogólną nazwę akceleratorów albo przyśpieszaczy cząstek, a ich poszczególne na-

zwy: cyklotron, synchronotron, synchro-cyklotron, betatron, przedostają się coraz częściej do broszur popularno-naukowych, miesięczników, tygodników i nawet prasy codziennej, jako nazwy tajemnych maszyn czarnoksiężkich od których oczekuje się (często zupełnie słusznie) wielkich i bliskich sukcesów naukowych i technicznych, z ogromnymi możliwościami oddziaływania na nasze codzienne życie praktyczne.

Przeciętny czytelnik, który nawet śledzi z zainteresowaniem gwałtowny rozwój fizyki współczesnej, już dawno zgubił się w tym pozornym chaosie nowych pojęć, terminów, genialnych pomysłów i koncepcji realizowanych w zawrotnym tempie:



zanim zdążył się przyzwyczaić do nazwy cyklotronu i trochę zapoznać i zachwycić jego konstrukcją już cyklotron zamienił się w cyklo-synchrotron, a obok tego wyrosły nowe aparaty: szybko zrealizowany betatron, synchrotron i akcelerator liniowy.

Zanim poznaliśmy trochę wyniki bombardowania atomów pociskami jądrowymi o energii odpowiadającej kilku milionom woltów, już nadeszła wiadomość o pociskach o energii kilkadziesiąt razy większej i o projektach otrzymywania pocisków o energii tysiąc razy większej, odpowiadającej już energii tajemniczych promieni kosmicznych. Oczekiwane wyniki doświadczeń, opartych na zastosowaniu tych nowych pocisków, przerastają już granice wyobraźni nawet ludzi obeznanych z tajnikami fizyki współczesnej i każą oczekiwać odkryć zupełnie nowych i nieprzewidywanych.

To wszystko nasuwa nam przypuszczenie, że jednak będziemy się spotykali coraz częściej z tymi tajemniczymi nazwami dział „artylerii jądrowej“ i że dobrze by było wyrobić sobie choćby jakieś przybliżone pojęcie poglądowe o ich podstawowej konstrukcji i zapoznać się trochę z ich działaniem.

Artykuł niniejszy jest taką próbą przedstawienia funkcjonowania tych aparatów na prostszych i dostępniejszych modelach mechanicznych, a jednocześnie zawiera szereg tablic zestawiających najważniejsze cechy konstrukcji tych aparatów, ich zastosowań, rodzaju pocisków wytwarzanych itd, które to zestawienia umożliwią czytelnikom w każdej chwili przypomnienie najważniejszych charakterystycznych danych dla każdego aparatu.

## PODSTAWOWE UWAGI O BUDOWIE JĄDRA ATOMU

**P**RZED przystąpieniem do właściwego tematu należy chociaż w telegraficznym skrócie przypomnieć sobie najważniejsze wiadomości o budowie jądra atomu.

Atom, ta rzekoma najmniejsza i niepodzielna cząstka materii (słowo atom pochodzi od słowa greckiego *a-thomos* — niepodzielny) straciła już właściwie prawo do swego charakterystycznego tytułu, jako, że okazało się od dość dawna, że składa się z bardzo wielu (od paru do kilkuset) cząstek mniejszych, z których obecnie różniamy zasadniczo dwa typy: elektrony, najmniejsze elementarne cząstki naboju elektrycznego ujemnego o znakomito małej masie, tworzące zewnętrzne warstwy atomowe i nukleony o masie około 1840 razy większej, wypełniające jądro atomu (słowo nukleon pochodzi od słowa greckiego *nucleus* — jądro). Nukleony dzielą się na protony, posiadające elementarny nabój elektryczny dodatni i neutrony, nie posiadające żadnego naboju elektrycznego. Masy protonów i neutronów są prawie równe.

Wymiary całego atomu są rzędu jednej stumilionowej części centymetra, wymiary jądra atomu są około stu tysięcy razy mniejsze, tak, że atom jest prawie pustą kulą, w której cała masa zebrana jest w środku w jądrze, a nabój elektryczny jest rozdzielony: dodatni w jądrze, a ujemny w warstwach zewnętrznych, przy czym obydwa naboje są równe w stanie normalnym atomu.

Łączenie się atomów w cząsteczki chemiczne odbywa się tylko przez zetknięcie zewnętrznych warstw atomowych i to we wszystkich stanach skupienia materii: w gazach, cieczech i ciałach stałych.

Wszystkie procesy chemiczne i fizyczne odbywające się według praw znanych fizyce klasycznej, a więc takie jak np. reakcje chemiczne, zmiany stanów skupienia, procesy mechaniczne, świetlne itd. dotyczą tylko działania zewnętrznych warstw elektronowych atomu. Jądro atomu pozostaje w nich nienaruszone. A dopóki jądro atomu nie jest

naruszone, póty atom zachowuje swoją indywidualność i pozostaje sobą, niezależnie od możliwych chwilowych stanów anormalnych, w jakich może się znaleźć wskutek utraty jednego czy więcej elektronów, lub ewentualnie różnych zmian energetycznych zachodzących w warstwach zewnętrznych.

Bez zmiany jądra atomu przemiana jednego pierwiastka w drugi jest niemożliwa. Nie wiedzieli o tym alchemicy starożytni i średniowieczni i tu kryła się tajemnica ich niepowodzeń w poszukiwaniu metod otrzymywania złota z innych substancji.

## PRZEMIANA JĄDER ATOMOWYCH I POCISKI JĄDROWE

**W** JAKI sposób można zmienić jądro atomu, czyli co trzeba zrobić, żeby zamienić jeden pierwiastek na inny?

Zasadniczo trzeba doprowadzić do jądra atomu nowe nukleony i połączyć je z tymi, które tworzą to jądro. Takiemu procesowi towarzyszy najczęściej przegrupowanie wszystkich cząstek jądrowych, wyrzucenie jakiejś cząstki na zewnątrz i wypromieniowanie określonych wartości energii.

Doprowadzenie nowych nukleonów do jądra atomu nie jest na ogół rzeczą łatwą, po prostu dlatego, że każdy trwały układ nukleonów stanowi również jakieś jądro atomowe, posiada zatem pewną liczbę protonów, a więc i pewien nabój dodatni. Stajemy wtedy przed zagadnieniem zbliżenia do siebie dwóch jednakowo (dodatnio) naelektryzowanych nabojuw elektrycznych, na które, jak wiemy, działa siła odpychająca, określona przez prawo Co-

ulomba  $F = \frac{e_1 e_2}{r^2}$  i wykazująca niewielkie wartości

przy dużych odległościach nabojuw, lecz wzrastająca gwałtownie w miarę zmniejszania się tej odległości do zera.

Dla pokonania tej siły taki dodatkowy układ nukleonów musi posiadać bardzo dużą energię kinetyczną, tzn. dużą prędkość.

Dlatego też mówimy o „pociskach“ jądrowych, o „ostrzeliwaniu“ i „bombardowaniu“ jądra atomowego.

Pociski jądrowe są najczęściej jądrami atomów pierwiastków najlżejszych, a więc atomu wodoru lekkiego (protony), atomu wodoru ciężkiego (deuterony), atomu helu, drugiego z kolei w grupie pierwiastków — (cząstki alfa). Cięższych jąder nie używa się dlatego, że wtedy siła odpychania byłaby jeszcze większa.

W tablicy I zestawione są własności najczęściej stosowanych pocisków jądrowych.

Jednym z najważniejszych obecnie pocisków jądrowych jest neutron, drugi elementarny składnik jądra, odkryty stosunkowo niedawno, bo w roku 1932. Neutron nie posiada żadnego naboju elektrycznego i wobec tego nie podlega działaniu odpychającemu sił kulumbowskich przy zbliżaniu się do jądra atomu.














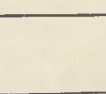
Neutron, wchodząc do jądra, nie zmienia wprawdzie jego naboju, ale narusza jego stan równowagi i powoduje przemianę jądra, połączoną najczęściej z promieniowaniem, a w ciężkich jądrach — podział na prawie równe części i niekiedy eksplozję na wiele składników mniejszych.

Neutron odegrał olbrzymią rolę przy otrzymywaniu dużych ilości energii z procesów jądrowych, szczególnie wtedy, kiedy odkryto reakcje łańcuchowe i lawinowe, polegające na tym, że w produktach rozpadu ciężkich jąder występują obok innych składników również neutrony i to w liczbie większej, niż użyte do reakcji. Te wtórne neutrony mogą już samoczynnie powodować dalszy rozwój reakcji jądrowych i doprowadzić ilości rozpadających się atomów do skali praktycznej.









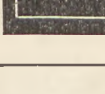
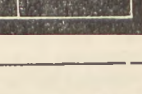
Tablica I

Pociski jądrowe

Cząstka	nabój elektryczny	masa	wytwarzanie	główne zastosowanie	model	Ślad toru w komorze Wilsona
Proton	+ 1	1836	Jądro atomu wodoru	Elementarny składnik jądra. Przemiana pierwiastków.		
Neutron	0	1837	Reakcje wtórne. Rozpad uranu.	"		
Deuteron	+ 1	3662	Jądro ciężkiego wodoru.	Przemiana pierwiastków. Źródło neutronów.		
Cząstka alfa	+ 2	7278	Jądro atomu helu. Promieniowanie radu.	Przemiana pierwiastków.		
Mezon miu*)	- 1	200	Promieniowanie kosmiczne.	Pojedyncze rozbitcie atomów. Teoria jądra.		
Wairitrony	Mezon miu	+ 1	200	"	"	
	Mezon pi	- 1	313	"	"	
	Mezon pi	+ 1	313	"	"	
	Mezon neutralny	0	88	"	"	

(przypuszczalny)

Pozostałe cząstki elementarne masy i energii.

Elektron	- 1	1	Promienie katodowe. Promienie beta ciał promieniotwórczych.	Wytwarzanie fotonów. Teoria jądra. Procesy materializacji		
Pozitron	+ 1	1	Promieniowanie ciał przy sztucznej promieniotwórczości.	Teoria jądra. Procesy materializacji.		
Foton	0	0	Promienie gamma	Stany energetyczne.		
Neutrino	0	0?	Promieniowanie beta (rozpad mezonu).	Teoria jądra.		

Uwaga. W prawej części tablicy I podane są w pierwszej rubryce modele cząstek, w drugiej rubryce — ślady torów, jakie dają te cząstki w komorze Wilsona czy w kliszy fotograficznej. W komorze Wilsona uwzględnione jest działanie pola magnetycznego. Im cięższa cząstka, tym ślad jej jest grubszy i mniejsze zakrzywienie toru (przy tej samej energii). Cząstki ujemne posiadają tory zakrzywione do dołu, cząstki dodatnie — tory zakrzywione do góry. Na końcu swej drogi cząstka zostawia ślad grubszy.

\*) nazwy pochodzą od greckich liter  $\mu$  i  $\pi$



Wykorzystanie zjawiska cudownego „rozmnazania się„ neutronów w reakcjach jądrowych stanowi główną ideę bomby atomowej i stosów atomowych, które są maszynami wytwarzającymi energię atomową podobnie jak bomba atomowa, ale w tempie zwolnionym, dającym się wykorzystać dla celów pokojowych.

Bardzo niekorzystną stroną pocisków neutronowych jest to, że nie znamy niestety naturalnych źródeł neutronów (poza pojedynczymi wyjątkami w promieniowaniu kosmicznym) i dlatego źródła neutronów musimy na ogół wytwarzać sztucznie przy pomocy innych reakcji jądrowych, posługując się przytym pociskami naładowanymi dodatnim nabojem elektrycznym. Wobec tego, pomijawszy produkcję przy pomocy bardzo kosztownych stosów atomowych, zagadnienie rozbijania jąder atomowych i przemiany pierwiastków sprowadza się do wyprodukowania dużej liczby odpowiednio szybkich pocisków jądrowych, a co za tym idzie — do wykorzystania „artylerii jądrowej“.

Stosunkowo łatwo dostępnymi dla fizyków pociskami jądrowymi są cząstki alfa, wysyłane samorzutnie przez ciała promieniotwórcze, między innymi przez rad. Cząstki alfa zawierają po dwa protony i dwa neutrony. Najważniejsze jest to, że otrzymujemy je już zaopatrzone w bardzo duże wartości energii kinetycznej, wystarczające do rozbijania lekkich jąder.

Cząstki alfa odegrały olbrzymią rolę w historii badań jądra atomu. Przy ich użyciu wykazano najpierw (1911), że atom jest pustą kulą, której prawie caikiwita masa zebrana jest w niewielkiej objętości w środku (w jądrze), następnie dokonano sztucznego rozbicia atomu (1919), wytworzono po raz pierwszy pierwiastki sztucznej promieniotwórczości (1932), wykryto i otrzymano neutron i przeprowadzono całe setki innych przemian jądrowych.

Jak powiedziałem wyżej, źródłem cząstek alfa są preparaty uranu i radu. Jeden gram radu wysyła w ciągu jednej sekundy około  $3 \cdot 10^{10}$  cząstek alfa, a więc liczbę bardzo dużą, ale zważywszy, że tylko niewielka liczba tych cząstek może trafić do jąder innych atomów i wywołać reakcje jądrowe, ilość ta nie może doprowadzić do wykorzystania tych procesów na skalę praktyczną. Poza tym należy wziąć pod uwagę bardzo dużą cenę preparatów radu.

Najwyższą wartość energii cząstek alfa spotykamy w preparatach promieniotwórczych Toru C, mianowicie rzędu 10,54 MeV.

Jeszcze inne naturalne pociski jądrowe odkryto w promieniowaniu kosmicznym, są to tzw. mezony.

Promieniowanie kosmiczne przylatuje do nas z przestrzeni międzygwiazdnych w postaci bardzo szybkich protonów, które w górnych warstwach atmosfery wytwarzają wtórne cząstki o masie pośredniej pomiędzy masą protonu i elektronu (stąd nazwa mezon — pośredni). Mezony te stanowią główną część obserwowanego przez nas na ziemi przenikliwego promieniowania kosmicznego.

Przy zderzeniu z jądrem atomu mezon może również wywołać rozpad tego jądra, co zresztą obserwuje się bardzo często w różnych aparatach fizycznych, a między innymi i bezpośrednio na kliszach fotograficznych.

Mezony, jako naturalne pociski jądrowe, są o tyle wygodne w użyciu, że są bezpłatne i wszędzie dostępne, natomiast ilości ich są bardzo małe i dlatego liczba wywoływanych przez nie reakcji jądrowych jest z punktu widzenia praktycznego bez znaczenia.

Najczęściej wymienia się ostatnio pięć różnych rodzajów mezonów, które są podane w tablicy. I. Jak wykazały jednak ostatnio prace uczonych radzieckich, istnieje takich różnych typów mezonów znacznie więcej, około czterestu i należy je uwa-

żać raczej jako różne stany tej samej cząstki jądrowej. Z tego względu nazywa się je również wairitronami.

Poza realnymi pociskami jądrowymi, zostały jeszcze uwzględnione w tablicy I pozostałe cząstki elementarne masy i energii, a więc elektron ujemny, elektron dodatni (pozytron), foton i neutrino, których właściwie nie używa się do bombardowania jąder atomowych, ale które dają w pewnych szczególnych przypadkach pojedyncze reakcje jądrowe.

Elektrony są wysyłane między innymi przez niektóre ciała promieniotwórcze (tzw. promienie beta), przy tym przypuszcza się, że jest to raczej wtórne zjawisko, gdyż w pierwszej chwili ciała promieniotwórcze emitują mezony, a te dopiero rozpadają się na elektrony ujemne i na neutrino.

Neutron nie ma właściwie żadnej masy w stanie spoczynku, jest raczej cząstką energii, tak samo zresztą jak foton, elementarna niepodzielna paczka energii promienistej.

Jak wynika z tego krótkiego przeglądu pocisków atomowych, tylko niewielka liczba cząstek naturalnych posiada tak duże energie, które wystarczają do rozbicia napotkanego przez nie jądra atomu. Inne cząstki musimy przyspieszać sztucznie do tak wielkich prędkości, przy których energia ich osiągnie dostatecznie wysoką wartość.

To przyspieszenie cząstek - pocisków atomowych jest głównym zadaniem naszej artylerii atomowej, której działą nazywamy dlatego przyspieszaczami cząstek albo akceleratorami.

## ANALOGIE MECHANICZNE

ZANIM przystąpimy do wyjaśnienia zasady schematu budowy tych aparatów, chciałbym krótko opisać pewne modele mechaniczne, które nam mogą pomóc zrozumieć dosyć zawite stosunki z dziedziną zjawisk elektrycznych, jakie rządzą tą dziedziną fizyki.

Musimy najpierw wynaleźć taką siłę mechaniczną, któraby podlegała podobnemu prawu oddziaływania jak prawo Coulomba. Otóż na szczęście taka uderzająca analogia zachodzi dla siły, która odgrywa kolosalną rolę w naszym życiu codziennym i z którą spotykamy się przy wszystkich zjawiskach ruchu na ziemi, mianowicie dla siły ciężkości.

Jak wiemy od dzieciństwa z codziennego doświadczenia, Ziemia przyciąga wszystkie ciała do swego środka. Newton odkrył, że siła ta jest tylko pewnym szczególnym przypadkiem ogólnego prawa grawitacji, które mówi, że każde dwie masy przyciągają się do siebie wzajemnie z siłą proporcjonalną do tych mas, a odwrotnie proporcjonalną

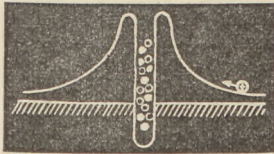
do kwadratu ich odległości ( $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$  \*)). Wiadzimy, że istnieje zupełna analogia formalna pomiędzy prawem grawitacji i prawem Coulomba z tym tylko, że należy zamiast nabojeów elektrycznych rozpatrywać masy ciał.

W naszym przypadku musimy jedynie poza tym uwzględnić, że rozpatrywalimy oddziaływanie nabojeów o jednakowym znaku, które się odpychają, i masy ciał, które się zawsze przyciągają, tak że przypadkowi zbliżania się dwóch jąder atomowych do siebie będzie odpowiadało oddalenie się dwóch mas, a więc np. podnoszenie do góry jakiegoś ciała na powierzchnię ziemi. Zeby zbliżyć dwa jądra do siebie trzeba wykonać pewną pracę elektryczną podobnie jak trzeba wykonać pracę mechaniczną przy podniesieniu jakiegoś ciała do góry.

\*) Współczynniki proporcjonalności zarówno we wzorze na prawo Coulomba jak i we wzorze na prawo grawitacji — pomijamy.



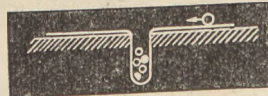
Stosunki siłowe, panujące w pobliżu jądra atomu, można wyobrazić sobie w tym modelu mechanicznym przez pewnego rodzaju wał kolisty, usypany na powierzchni ziemi dookoła takiego dołu reprezentującego jądro atomu, jak to w przekroju pokazane jest na rysunku.



**Model mechaniczny jądra atomu (w przekroju) Elementarne składniki jądra (neuklony) znajdują się wewnątrz dołu otoczonego wałem. Cząstka naładowana elektrycznie dodatnio, zachowuje się przy zbliżaniu do jądra tak, jak kula wtaczająca się pod górę po tym wale, musi zatem posiadać pewną prędkość**

Analogia ta jest tak uderzająca, że fizycy bardzo często mówią o tym, że jądro atomowe jest otoczone „wałem“ potencjału elektrycznego. Potencjał elektryczny można w tym modelu zastąpić wysokością wzniesienia, tak, że im cięższe jest jądro, im większy jest zatem jego dodatni nabój elektryczny, tym wyższy powinien być odpowiadający mu wał.

**Jedynie dla neutronu wał potencjału nie istnieje**



Taki wał ochronny odgrywa podwójną rolę, z jednej strony zabezpiecza składowe cząstki jądra przed rozleczeniem się, z drugiej strony zabezpiecza jądro przed wtargnięciem do jego środka obcych naładowanych elektrycznie nukleonów.

Jak wiemy z doświadczeń mechanicznych życia codziennego, żeby jakaś kula mogła się wtoczyć na szczyt takiego wału musi posiadać pewną prędkość, a więc i pewną energię kinetyczną. Jeśli energia ta będzie za mała wtedy kula dojdzie tylko do pewnej wysokości i stoczy się z powrotem.<sup>\*)</sup>

Przy podnoszeniu jakiegos ciała do góry musimy wykonać pewną pracę równą ciężarowi tego ciała pomnożonemu przez wysokość wzniesienia. Ta praca zostaje zamieniona w pewien zasób energii tego ciała, którą nazywamy energią potencjalną. Spadając z powrotem pod wpływem działania siły ciężkości, ciało zamienia swoją energię potencjalną na energię kinetyczną i może cały zapas włożonej w niego pracy oddać uderzając, rozbijając itd.

Jeżeli ciężar ciała oznaczymy przez  $Q$ , wysokość wzniesienia przez  $h$  masę ciała przez  $m$ , jego prędkość przez  $v$ , przyspieszenie ziemskie przez  $g$ , to przy zamianie energii kinetycznej na potencjalną zachodzi następujące równanie:

$$Q \cdot h = m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

W zjawiskach elektrostatycznych, energię elektryczną wyrażamy iloczynem naboju elektrycznego ( $e$ ) przez różnicę potencjałów ( $V$ ) jaką przebywa ten nabój. Ta wartość energii elektrycznej może być również zamieniona na energię kinetyczną według wzoru

<sup>\*)</sup> Rozważania powyższe nie stosują się jedynie do neutronu jako pocisku. Neutron zachowuje się w pobliżu jądra tak jak kula na powierzchni poziomej w pobliżu dołu.

$$e \cdot V = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Widzimy zatem analogię formalną pomiędzy energią potencjalną, mechaniczną i elektryczną  $Q \cdot h$  energia potencjalna mechanicz., jednost. 1 Kgm e.V „ „ elektrycz., „ 1 MeV

Jednostką energii mechanicznej jest 1 kilogramometr (1 Kgm), jednostką energii elektrycznej jest 1 elektronowolt (1 eV), który oznacza energię jaką nabierze nabój 1 elektronu przy przebyciu spadku potencjału 1 wolta. W fizyce jądrowej używa się wielkości milion razy większej tzw. megaelektronowolta (1 MeV).

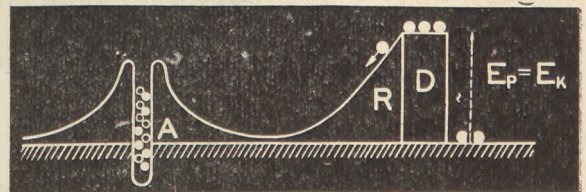
Pomiędzy tymi jednostkami istnieje następująca zależność: 1 kilogramometr równa się 62,9 bilionów megaelektronowoltów.

Wysokość wału potencjału elektrycznego jest rzędu paru czy kilku MeV.

Mechanika falowa wskazała tu jeszcze na jedną niezrozumiałą mechanicznie subtelną, mianowicie, że cząstki jądrowe mogą niekiedy przechodzić wał potencjału gdzieś w środku, tak, jak gdyby były w nim wywiercone jakieś tunele. Efekt ten został nazwany „efektem tunelowym“, jednak bliżej nie będziemy się tu nim zajmowali.

Zagadnienie rozbijania jądra atomowego można by w tym schematycznym modelu mechanicznym przedstawić w sposób pokazany na rysunku. W pobliżu takiego bunkra, otoczonego ochronnym wałem, ustawiamy wieżę o wysokości co najmniej takiej samej jak ten wał i z wysokości tej wieży po jakiejś równi pochyłej opuszczamy kule-pociski, które jeżeli trafią na taki bunkier mogą dostać się do jego wnętrza (tarcie w tych rozważaniach zupełnie pomijamy). W ten sposób osiągnęlibyśmy zmianę liczby cząstek wewnątrz takiego bunkra, co odpowiadałoby wywołaniu przemiany jądra atomu.

Wykonanie takiego procesu nie jest jednak rzeczą łatwą z dwóch powodów.



**Model mechaniczny rozbijania atomu**

**A — jądro atomu otoczone wałem**

**D — „działo jądrowe“ — wieża strzelnicza w modelu mechanicznym**

**R — Równia pochyła do stacjana kuli**  
Cząstki-pociski (czarne kule) są przy pomocy działa podnoszone na wyższy poziom energii potencjalnej  $E_p = mg \cdot h$ .

której może być zmieniona na energię kinetyczną ( $E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$ )

Po pierwsze rozstawienie takich bunkrów w przestrzeni jest tak rzadkie, że przy strzelaniu na oślep ogromna większość wyrzuconych kul w ogóle nie dotyka ich granicy. Dla przykładu wyobraźmy sobie taki bunkier w formie małego domu, wtedy rozmieszczenie takich sąsiednich domów byłoby następujące: jeden np. w Warszawie, drugi — w Gdańsku, inne w Krakowie, Poznaniu, Białymstoku itd. Nie wiem czy znalazł by się taki artylerzysta, który w takim przypadku zdecydował by się strzelać po ciemku do tych celów bez otrzymania



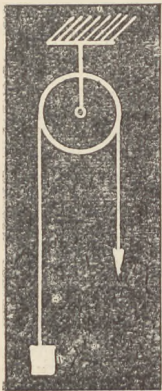
nia jakichkolwiek danych co do kierunku ich położenia i odległości. Ile pocisków musiałby wystrzelić daremnie, zanim trafiłyby przypadkowo w taki cel?

W takim położeniu znajduje się fizyk ostrzeliwujący jądro atomu. Musi się on liczyć z tym, że ogromna większość jego pocisków idzie na marne i tylko niektóre z nich mają szansę trafić jądro atomu i wywołać żadaną przemianę.

Drugą poważną trudnością, mówiąc ciągle naszym językiem mechanicznym, jest wprowadzenie wielkiej liczby kul-pocisków na szczyt wysokiej wieży strzelniczej, tzn. nadanie im takiej dużej energii potencjalnej, którą by można zamienić na energię ruchu. To zadanie można wykonać w sposób bardzo różny i do tego w fizyce jądrowej służy artyleria jądrowa.

Spróbuję tu na modelach mechanicznych wyjaśnić najważniejsze zasady budowy różnych dział tej artylerii.

Pierwszym najprostszym sposobem podnoszenia ciężarów na duże wysokości jest zastosowanie bloku nieruchomego z przerzuconą przez niego linką.

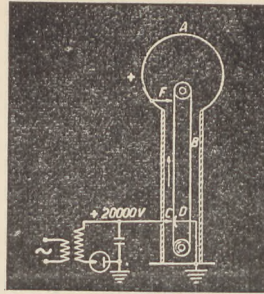


Metoda ta jest jednak za powolna w wielu przypadkach. Kiedy chodzi o szybkie podnoszenie dużych ilości materiału do góry, stosuje się np. urządzenia takie: zamkniętą taśmę metalową obracającą się stale na dwóch bębnach i zaopatrzoną w szereg wiaderk lub skrzynek rozmieszczonych równomiernie, do których ładuje się np. węgiel, żeby go podnieść na statek. Podobne urządzenia stosuje się do wydobywania mechanicznego piasku z rzek.

**Blok nieruchomy — najprostsza maszyna do podnoszenia ciężarów**

## GENERATOR VAN DE GRAAFFA

**O**TÓŻ analogiczne urządzenie stanowi podstawę działania jednego z bardzo szeroko stosowanych obecnie akceleratorów cząstek w fizyce jądrowej tzw. generatora elektrostatycznego Van de Graaffa. Schemat tego przyrządu pokazany jest na rysunku. Zamkniętą taśmę z gumy czy jedwabiu obraca się na dwóch walcach i w jednej części (u dołu) ładowana jest elektrycznym nabojem, który wędruje wraz z taśmą do góry i tam zbierany jest przez os-



Schemat aparatu wysokiego napięcia typu Van de Graaffa, opartego na podobnej zasadzie jak na rys. 4.

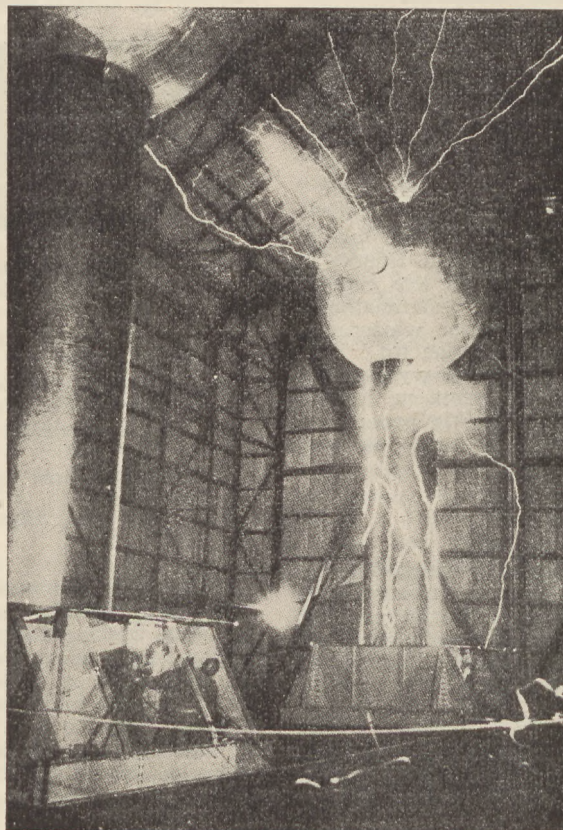
B — pas jedwabny lub gumowy obracający się na dwóch wirujących walcach, A — pusta kula metalowa, ładunek dodatni splywa przez ostrze C na taśmę i z taśmy przez ostrze F na kulę

trze i rozmieszcza się na dużej kuli. Gromadzenie ciągle tego naboju na kuli powiększa ustawicznie jej potencjał elektryczny aż do momentu, kiedy następuje przebicie elektryczne do ścian czy sufitu. Takie aparaty pozwalają osiągać napięcia do 5 milionów woltów i przyspieszyć pociski jądrowe do energii rzędu 5 magaelektronowoltów:

Fotografia takiego generatora pokazana jest na rysunku.

Inny sposób podnoszenia na dużą wysokość kul w naszym modelu mechanicznym jest pokazany schematycznie. Budujemy szereg schodków i kule te podnosimy stopniowo z jednego schodka na drugi. Takie urządzenie mechaniczne przypomina inny generator wysokiego napięcia, zbudowany przez Greinachera, a później przez Cockrofta i Waltona. Jest to tzw. generator kaskadowy, w którym napięcie powiększa się stopniowo od jednego człona do drugiego. Schemat i fotografia takiego działu pokazane są na rysunkach.

Takie aparaty dają napięcia rzędu 2 — 3 milionów woltów.



Fotografia generatora Van de Graaffa na 7 milionów woltów





Stopniowe (kaskadowe) podnoszenie kul dla powiększenia ich energii potencjalnej mechanicznej

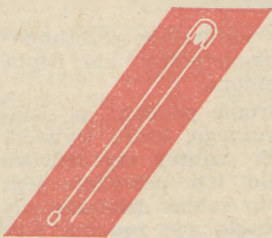
## GENERATORY REZONANSOWE

**S**PECJALNIE ważne typy dział jądrowych oparte są na ruchu obrotowym cząstek i na wielokrotnym przyspieszaniu ich w czasie tego ruchu.

Aparaty te są zrealizowaniem bardzo inteligentnych i mądrych pomysłów, opartych na dobrej znajomości praw elektrodynamiki.

Należą do nich cyklotron, synchrotron, betatron i różne kombinacje i modyfikacje tych przyrządów.

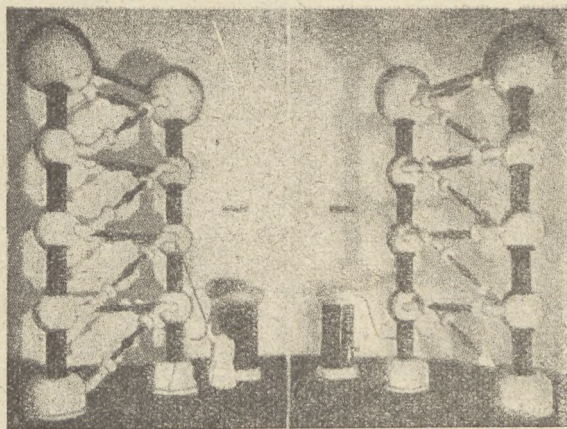
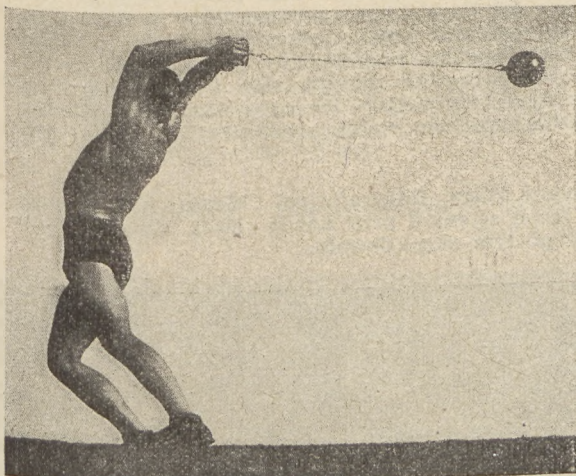
Zanim przystąpię do opisu ich działania, przypomnę jeszcze działanie pewnego prymitywnego przyrządu mechanicznego jakim jest proca, taką proca, którą chłopcy rzucają kamieniem na duże odległości i wysokości. Są to dwa równe kawałki sznurka przywiązane do kawałka skórki. W tej skórce umieszcza się kamień, pozostałe dwa końce sznurka bierze się do ręki i obraca się kamień coraz szybciej aż w pewnej chwili wypuszcza się jeden koniec sznurka i kamień leci w przestrzeń z prędkością znacznie większą, niż mógłby to osiągnąć przy rzucie bezpośrednim ręką.



Proca do rzucania kamieni — najprostsza „maszyna“ wykorzystująca ruch obrotowy ciała dla nadania im dużej prędkości

Jeszcze jeden taki mechaniczny przykład można by przytoczyć z dziedziny sportu. Wśród różnych konkurencji lekkoatletycznych spotykamy dwie, które nas tu specjalnie zainteresują, rzut kulą i rzut młotem.

Kula w normalnej konkurencji męskiej waży siedem i ćwierć kilo, tzw. młot jest to również kula o tych samych wymiarach i ciężarze, ale uwiązana



Schemat i fotografia generatora kaskadowego Greinachera na 1,3 milionów woltów. Na fotografii widzimy układ 16 lamp prostujących i 16 kondensatorów. Końcowe napięcie występuje pomiędzy największymi kulami

na długim grubym łańcuchu, całość zatem waży znacznie więcej niż kula.

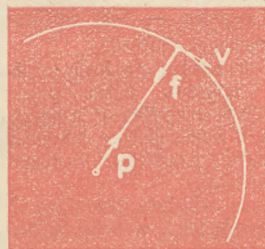
Kulę rzuca się bezpośrednio ręką (z niewielkim rozbiegiem prostym), młot rzuca się po kilku obrotach, kręcąc się razem z nim w kole.

Jaki jest efekt takich obydwu rzutów?

Kulę można rzucić na odległość maksimum około 18 metrów (rekord światowy), młot na odległość maksimum około 58 metrów (również rekord światowy).

Skąd się bierze taka olbrzymia różnica dalekości rzutów przy maksymalnym wysiłku tej samej maszyny (organizmu ludzkiego)?

Elementarne rozważania z teorii rzutu ukośnego uczą nas, że dalekość i wysokość rzutu ciała,



Teoria ruchu po kole.  
P — siła dośrodkowa, F — siła odśrodkowa (reakcja odśrodkowa)  
v — prędkość styczna

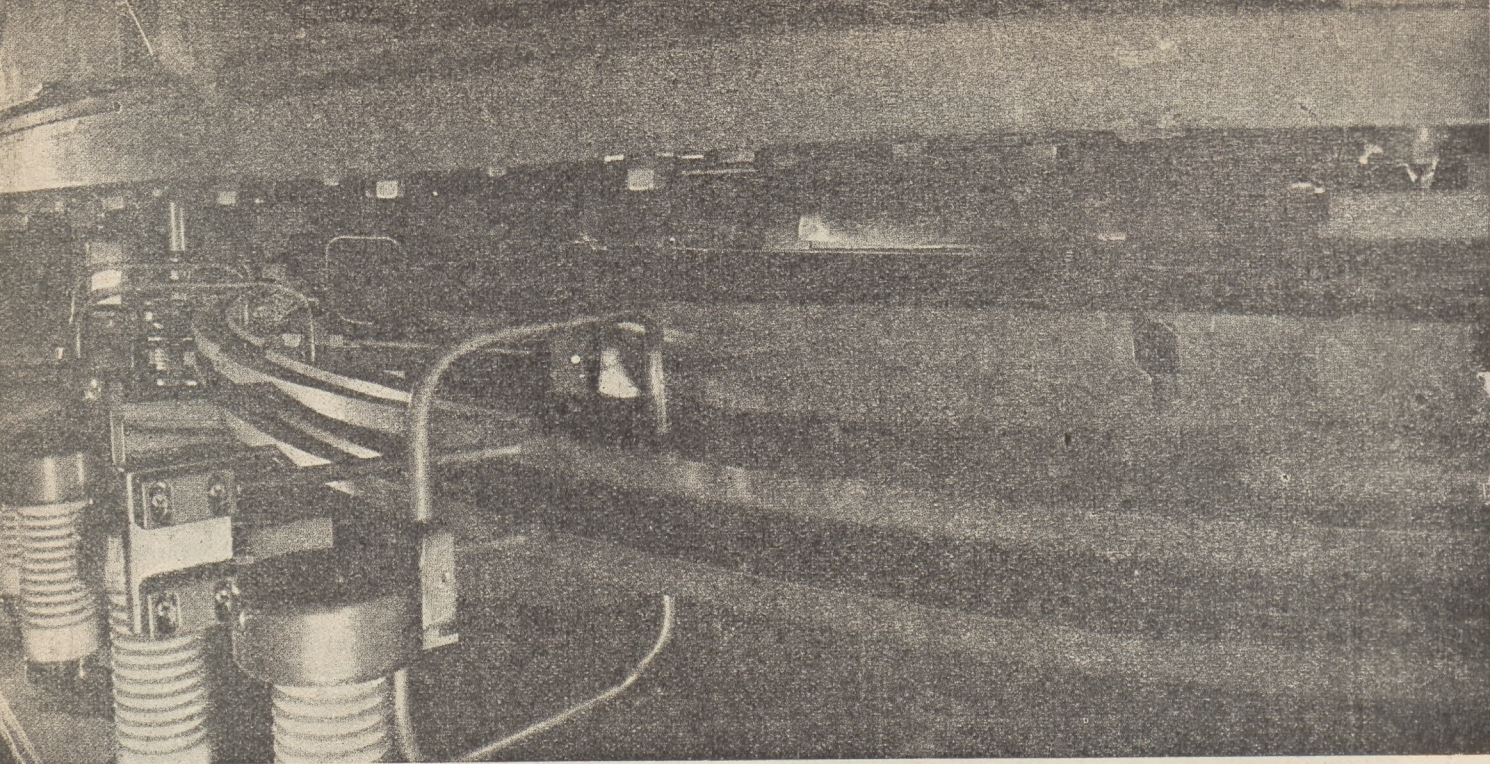
rzucanego na ziemi, zależą od jego prędkości początkowej. Widocznie zatem różnica w dalekości rzutu przy młocie, spowodowana jest znacznie większą jego prędkością początkową.

Zastanówmy się chwilę nad tym, jak się przedstawia zagadnienie ruchu ciała po okręgu koła.

Ciało takie posiada w każdej chwili pewną prędkość styczną do toru, zaznaczoną na naszym rysunku, odcinkiem prostej ze strzałką v (wektorem). Jeżeli ciało nie ucieka wzdłuż kierunku swojej chwilowej prędkości, dzieje się to dlatego, że działa na nie pewna siła f tzw. siła dośrodkowa (określona przez długość i nierozciągliwość sznurka czy łańcucha). Siła ta jest równoważona przeciwnie skierowaną i równą siłą odśrodkową (P) działającą na więzy (np. na dłoń przy ruchu procy, na ciało

Zawodnik przy rzucie młotem (obracając się) osiąga dalekość rzutu kilkakrotnie większą, niż przy rzucie kulą (wprost) o tej samej masie





Lewa i prawa część rysunku przedstawiają wnętrze największego cyklotronu. U góry i na dole widać bieguny o średnicy 4,7 m, w środku — duanty w których może poruszać się cząstka-pocisk.

miotacza przy rzucie młotem itd). Poza tym, jeżeli ciało przy obrocie ma pokonać siłę oporu powietrza, ewentualnie ma się poruszać coraz z większą prędkością, to dłoń (przy procy) musi wykonywać dodatkowe ruchy przyspieszające (miotacz robi to samo stopami) periodycznie i zgodnie z kierunkiem prędkości ciała w danej chwili.

Prędkość styczna ciała w ruchu po kole równa się iloczynowi promienia koła i prędkości kołowej, której wartość jest tym większa, im krótszy jest czas obiegu koła.

$v = v \cdot \omega$  ( $\omega$  — czyta się omega — jest ogólnie przyjętym symbolem dla częstości kołowej).

Widzimy stąd, że prędkość w ruchu po kole można powiększać w dwójaki sposób, albo przez zwiększanie promienia koła (np. nawijając początkowo sznurek procy na palec i rozkręcając go przy obrocie), albo przez powiększanie prędkości kołowej (ewentualnie przez jedno i drugie).

Obrót ciała daje nam zatem wielkie możliwości uzyskania dużych wartości prędkości, a więc i dużych wartości energii.

W modelu mechanicznym omawianym wyżej moglibyśmy kule-pociski rzucać na naszą wieżę strzelniczą przy pomocy procy, działającej na dopiero co omówionych zasadach.

Ta metoda ustawicznego i periodycznego przyspieszania ciała w czasie jego ruchu obrotowego stanowi podstawę działania najpiękniejszego w pomysłach działa artylerii jądrowej: cyklotronu.

## CYKLOTRON

**C**AŁE zagadnienie należy naturalnie przetłumaczyć na język elektromagnetyczny, ale istota pomysłu pozostaje nie zmieniona.

Pociski jądrowe w cyklotronie poddane są działaniu stałego pola magnetycznego, które wywiera na nie taki sam wpływ jak sznurek czy łańcuch na uwiązane przy nim ciało, tzn. powoduje jego ruch po okręgu koła (jest to zatem działanie siły dośrodkowej), poza tym zresztą nie zmienia jego prędkości.

Zmianę prędkości stycznej wywołujemy w cyklotronie przez zastosowanie pola elektrycznego zmiennego.

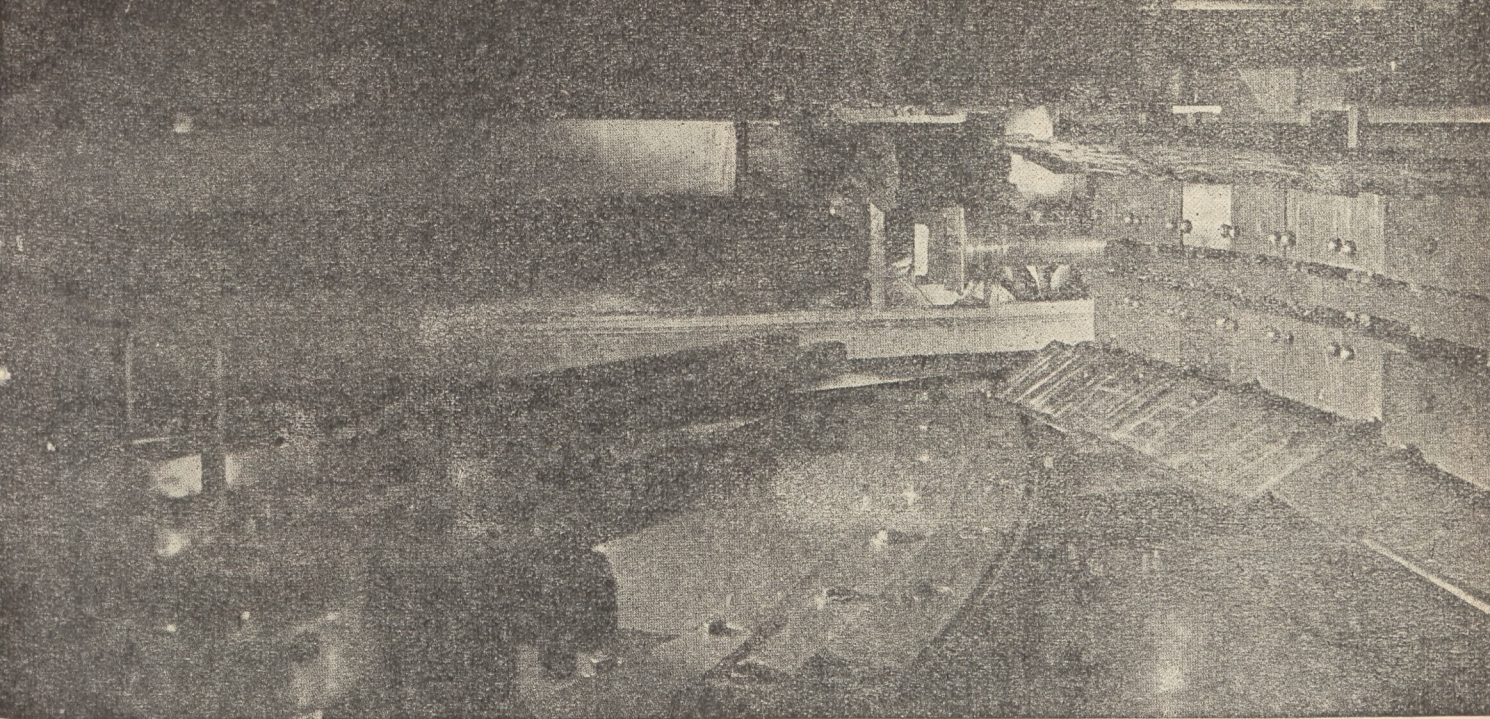
Ażeby to zrealizować, umieszcza się źródło cząstek przyspieszanych w próżni wewnątrz przepołowionego płaskiego pudełka okrągłego, którego połówki (tzw. duanty) odsuwa się nieco od siebie. Pudełko to umieszcza się pomiędzy biegunami płaskimi bardzo silnego elektromagnesu i łączy z biegunami napięcia prądu zmiennego o bardzo dużej częstości.

Pod wpływem samego pola magnetycznego ruchome cząstki elektryczne zataczałyby w takim pudełku regularne koła. Ale kiedy wychodzą z jednej połówki pudełka przykładamy pole elektryczne takie, żeby cząstkę przyspieszało i wobec tego na przestrzeni pomiędzy dwoma połówkami pudełka cząstka zwiększa swoją prędkość i w drugiej po-

**Ślad sztucznego mezonu ujemnego otrzymany w emulsji kliszy fotograficznej. Mezon wytworzony przy pomocy cyklotronu wszedł do emulsji z góry z lewej strony i przy końcu swej drogi został schwytany przez jądro atomu, które po tym eksplodowało.**







W prawej części rysunku widać komorę, do której wpadają pociski jądrowe. W czasie działania cyklotronu całe to wnętrze jest umieszczone w komorze opróżnionej

łówece porusza się już po okręgu koła o większym promieniu. Dzięki nakładaniu się działania tych dwóch pól, magnetycznego i elektrycznego, tor cząstki tworzy rozwijającą się spiralę i wygląda tak jak na rysunku, a prędkość jej i energia mogą osiągnąć wartości bardzo duże, niewspólnie większe, niż przy przyspieszaniu bezpośrednim jednorazowym.

Maksymalna energia jaką udało się dotychczas osiągnąć przy pomocy największego cyklotronu wynosi około 100 MeV, a przy niewielkiej przeróbce cyklotronu na synchrociklotron dochodzi do 100 MeV.

Wymiary i koszt tego największego cyklotronu są ogromne. Magnes jego waży około 4900 ton, posiada 17,8 metra długości i biegun o średnicy 4,7 metra.

Na rysunkach pokazano kilka fragmentów tego kolosa. Dla czytelników, orientujących się trochę w przeliczeniach algebraicznych, przytoczę najważniejsze rachunki dotyczące cząstek w cyklotronie.

Na cząstkę naelektryzowaną, poruszającą się w cyklotronie, działa siła dośrodkowa wywołana stałym polem magnetycznym. Dzięki temu, cząstka ta będzie się poruszała po kole o promieniu  $r$ , z pewną prędkością  $v$ . Jeżeli ładunek tej cząstki oznaczymy przez  $e$ , jej masę przez  $m$ , natężenie pola magnetycznego przez  $H$ , a prędkość światła przez  $c$ , wtedy na zasadzie praw elektrodynamiki możemy napisać wartość tej siły:

$$\frac{m \cdot v^2}{r} = \frac{H \cdot e \cdot v}{c}$$

Czas obiegu jednego okręgu koła wynosi zatem:

$$T = \frac{2 \pi r}{v} = \frac{2 \cdot \pi \cdot m \cdot c}{H \cdot e}$$

jeżeli się uwzględni równanie poprzednie.

Znajomość tego czasu jest o tyle ważna, że od niego zależy szybkość zmian pola elektrycznego. Jak widzimy, czas ten nie zależy od promienia koła  $r$ , a więc dla wszystkich cząstek spirali jest ten sam. Podstawiając do tego wzoru wartości liczbowe łatwo się przekonać, że czas ten będzie rzędu  $1,4 \cdot 10^{-7}$  sek. dla deuteronu. Musimy zatem stosować pola elektryczne zmienne o częstości zmian  $\nu = 1/T = 7 \cdot 10^6$  razy na sekundę.

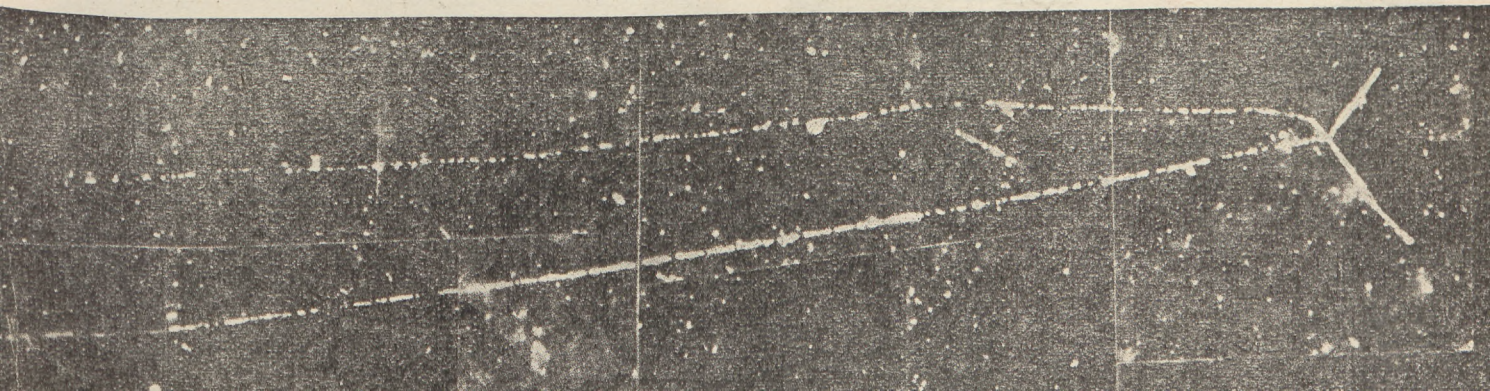
Energję cząstki oblicza się ze wzoru

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{H^2 \cdot e^2 \cdot r^2}{2 \cdot m \cdot c^2}$$

i jak nie trudno obliczyć wynosi ona około 4 MeV

Podstawowym warunkiem dobrego funkcjonowania cyklotronu jest to, żeby zmiany pola elektrycznego przychodziły właśnie wtedy, kiedy cząstka przyspieszana znajdzie się w swojej wędrówce po spirali na krawędzi duantu. Te dwa zjawiska muszą być zgodne w czasie (muszą być zsynchronizowane) inaczej mówiąc, musi zachodzić w tym układzie rezonans, dlatego też cyklotron nazywamy często generatorem rezonansowym (rezonans oznacza współdrżanie o tej samej częstości drgań).

Dalszy ciąg fotografii z poprzedniej strony. Rozbite jądro wysyła dwa duże fragmenty w prawo i jeden w lewo u dołu





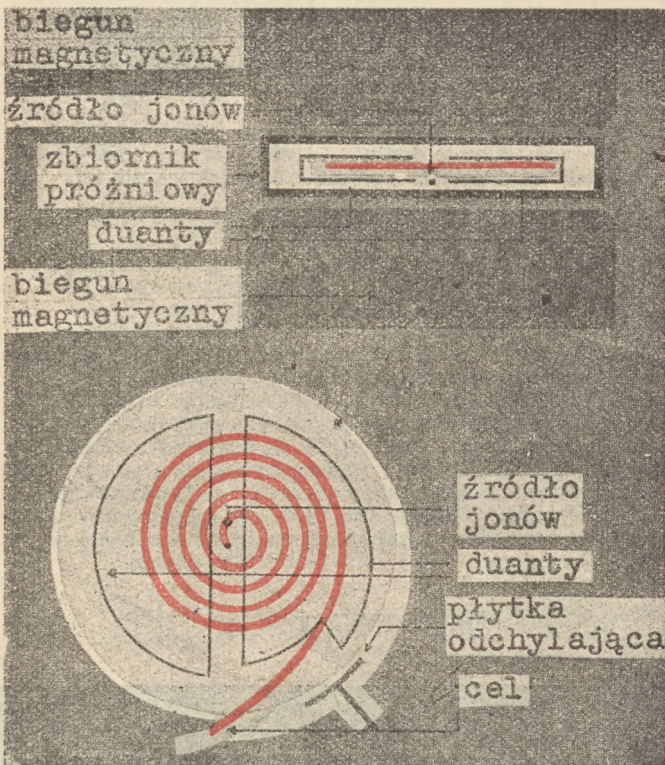
Właściwie z tego punktu widzenia powiększanie energii cząstek-pocisków w cyklotronie mogłoby zachodzić bez żadnego ograniczenia. Niestety, ograniczenia takie istnieją w związku ze zjawiskiem, którego fizyka klasyczna nie przewidywała, a które zostało wyjaśnione dopiero przez teorię względności, mianowicie przez zmianę masy ciał posiadających prędkości zbliżone do prędkości światła.

Teoria względności wykazuje, że masa zmienia się z prędkością ciała według wzoru  $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

gdzie  $v$  oznacza prędkość ciała,  $c$  — prędkość światła,  $m_0$  — masę spoczynkową ciała,  $m$  — masę w ruchu. Ze względu na bardzo dużą wartość liczbową prędkości światła, wzór ten ma znaczenie tylko przy takich prędkościach ciał, przy których ułamek  $v/c$  posiada wartość ułamka powiedzmy jednej dziesięciotysięcznej czy więcej. W normalnych warunkach życia codziennego ciała poruszają się tak wolno, że zmiany ich masy są tak znikome, iż można je śmiało zaniedbać. Dla bardzo szybkich cząstek w cyklotronie zmiany te przyjmują już wartości znaczne.

Przy wzrastającej prędkości cząstki zachodzi takie zjawisko, że począwszy od pewnej wartości tej prędkości zaczyna wzrastać masa cząstki zamiast jej prędkości i cząstka zaczyna się wobec tego spóźniać w swoim ruchu po spirali, dochodząc do krawędzi duantu, nie w tym momencie, w którym następuje przełożenie odpowiedniej wartości i kierunku napięcia przez generator wysokiego i zmiennego napięcia.

Tak pięknie pomyślana maszyna, oparta na zsynchronizowaniu ruchu cząstki z szybkością zmian prądu elektrycznego, zaczyna szwankować i należy ją poprawić przez odpowiednie zmiany



Cyklotron. Cząstka (jon dodatni) obraca się po torze spiralnym (linia czerwona). U góry widok z boku, na dole widok z góry



Synchro-cyklotron. Tor cząstki podobny do poprzedniego, ale brak jednego duantu. Masa cząstki ulega tu zwiększeniu

częstości pola elektrycznego (modulowanie częstości) albo przez zmianę natężenia pola magnetycznego.

## SYNCHRO-CYKLOTRON

PRZY wprowadzeniu takich zmian otrzymano nowy typ aparatu przyspieszającego cząstki, tzw. synchro-cyklotron, który daje cząstki-pociski o jeszcze większej energii, niż cyklotron. Cząstki te wychodzą jednak z synchro-cyklotronu w postaci nieciągłych impulsów, podczas gdy cyklotron daje ciągle w czasie strumień tych cząstek (ale o mniejszej energii).

Taki synchro-cyklotron funkcjonuje od roku 1946 w Berkeley i otrzymano już przy jego pomocy deutony o energii 200 MeV i cząstki alfa o energii 400 MeV. Przy pomocy pocisków jądrowych o tak wielkich energiach udało się między innymi otrzymać sztucznie mezony, tzn. cząstki, które dotychczas obserwowano jedynie w promieniowaniu kosmicznym i wywołać przemiany neutronów w protony.

Na fotografii widzimy schemat synchro-cyklotronu i bieg cząstki w takim przyrządzie.

## BETATRON

JESZCZE jednym aparatem przyspieszającym, opartym na wykorzystaniu ruchu obrotowego, jest tzw. betatron. Nazwa betatronu pochodzi stąd, że został on zbudowany nie dla ciężkich cząstek-pocisków, ale dla elektronów. Ponieważ najszybsze elektrony, jakie dotychczas były znane w fizyce, występowały w promieniowaniu ciał promieniotwórczych pod nazwą promieni beta, stąd nazwa tego aparatu, którego zadaniem jest produkowanie sztucznie takich właśnie elektronów.

Działanie betatronu oparte jest na innej zasadzie, niż te, które omawialiśmy dotychczas, mianowicie wykorzystana tu jest zasada transformatora, przyrządu spotykanego ustawicznie w praktyce życia codziennego.

Betatron w najprostszej postaci można by wyobrazić sobie jako zamkniętą szczelnie kolistą rurę szklaną, opróżnioną dokładnie z powietrza i zawierającą źródło elektronów, którym może być np. żarzący się drucik metalowy (jak w zwykłej żar-



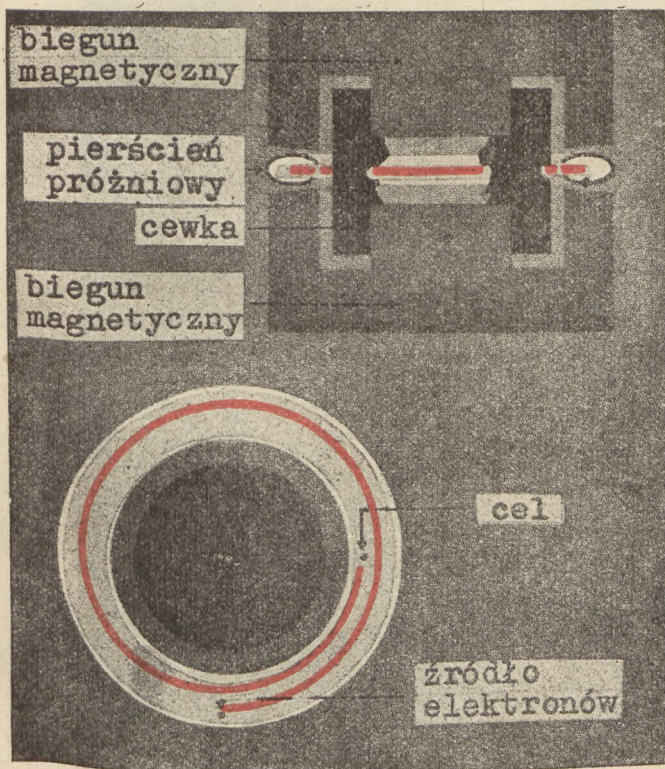
rowce elektrycznej). Taką rurę szklaną umieszczamy prostopadle do linii sił pola magnetycznego w nim wytworzonego. Pole magnetyczne nie posiada tu jednak stałego natężenia jak w cyklotronie, ale jego wartość ustawicznie się zmienia. Mówimy w takim przypadku, że zmienia się liczba linii sił takiego pola, albo jeszcze inaczej, że zmienia się strumień magnetyczny w tym polu.

Prawa fizyki klasycznej pouczają nas, że przy zmianie takiego strumienia magnetycznego powstaje jednocześnie pewne pole elektryczne, którego linie sił zamykają się kółko dokoła tego strumienia w płaszczyźnie do niego prostopadłej.

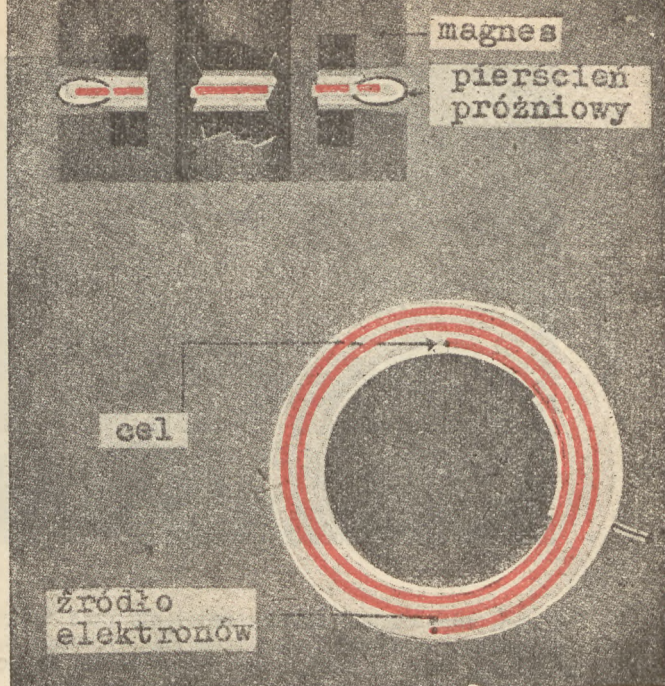
Jeżeli zatem taki zmienny strumień magnetyczny przepuścimy prostopadle przez środek koła, utworzonego przez naszą rurę szklaną, to wytworzone w niej elektrony będą pędzone przez powstałe w ten sposób pole elektryczne wzdłuż tej kołistej rury. Jeżeli przy tym dobierzemy odpowiednio częstość zmian strumienia magnetycznego do częstości ruchu po kole, to elektrony mogą wykonać wiele tysięcy obrotów pod wpływem działania tej siły elektrycznej i osiągnąć bardzo wielkie prędkości, a więc i energie.

Otrzymane dotychczas prędkości elektronów w betatronie wynosiły około 295 000 km/sek. a więc dochodziły prawie do prędkości światła, a uzyskane przez nich energie wynosiły około 20 MeV, a więc były kilkakrotnie większe, niż energie promieni beta ciał promieniotwórczych.

Takich bardzo szybkich elektronów używa się przede wszystkim do wytwarzania bardzo krótkich fal elektromagnetycznych (typu promieni gamma), które powstają przy zahamowaniu tych elektronów (podobnie jak promieni Roentgena tylko dla elektronów około sto tysięcy razy powolniejszych). Po-



**Betatron.** Czerwoną linią zaznaczony jest tor elektronu, w opróżnionym z powietrza pierścieniu. Ruch elektronu, wywołany jest zmianą natężenia strumienia magnetycznego



**Synchrotron.** Tor elektronu ewentualnie jonu zaznaczony jest czerwoną linią. Oprócz zmiennego strumienia magnetycznego stosujemy tu jeszcze zmiennie pole elektryczne

za tym istnieją jeszcze możliwości wykorzystania takich szybkich elektronów bezpośrednio do zwalczania komórek rakowych przez niszczenie ich przy bombardowaniu tymi elektronami (zamiast promieni gamma i promieni przenikliwych Roentgena). Również zastosowania przy badaniach struktury grubych płytek metalowych znalazły tu duże możliwości i zostały wykorzystane w technice metalograficznej.

Z uwagi na te liczne zastosowania praktyczne, betatrony zaczyna się obecnie produkować seryjnie.

W fizyce jądrowej znalazły takie elektrony zastosowanie przy wywoływaniu niektórych zresztą bardzo rzadkich, przemian pierwiastków.

### SYNCHROTRON

JESZCZE jedno działo fizyki jądrowej oparte na ruchu obrotowym cząstki, które tu chcielibyśmy już tylko bardzo krótko omówić — to tzw. synchrotron. Stanowi on pewnego rodzaju połączenie cyklotronu z betatronem.

Synchrotron został wynaleziony przez rosyjskiego fizyka Wekslera i przez Mac Millana.

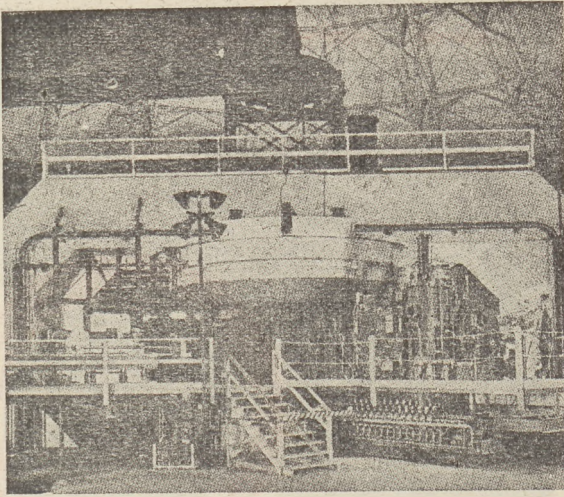
Dotychczas został zrealizowany synchrotron dla elektronów, a w projekcie znajdują się olbrzymie synchrotrony dla protonów.

Cząstka naelektryzowana porusza się w synchrotronie najpierw tak jak w betatronie, pod wpływem działania zmiennego strumienia magnetycznego, a dopiero kiedy osiągnie bardzo duże stałe prędkości, zostaje przyspieszana przy pomocy zmiennego pola elektrycznego, podobnie jak w cyklotronie, tylko nie wzdłuż spirali, a po kole.

Te tory kołiste cząstki umieszczone są wewnątrz metalowej rury tworzącej pierścień podzielony na cztery oddzielne równe części. Rurę metalową umieszcza się w rurze szklanej (podobnie jak w betatronie) i całość wkłada pomiędzy bieguny magnesu z wydrążonym rdzeniem, tak, że pole magnetyczne obejmuje tylko wiązkę poruszających się cząstek.

Cząstki w tym przypadku są przyspieszane w przerwach pomiędzy metalowymi odcinkami pierścienia, jeżeli naturalnie dobierzemy odpowiednio częstość zmian pola elektrycznego.





Cyklotron w całości. Ogromna rama biała prostokątna jest wielkim elektromagnesem ważącym 4000 ton. W środku widać komorę z duantami. W lewej części wielka pompa próżniowa.

## NOWE AKCELERATORY LINIOWE

JESZCZE jednym typem projektowanych ostajmniej dział fizyki jądrowej są ekceleratory liniowe.

Są to prostoliniowe długie rury o długości rzędu od kilkunastu do kilkuset metrów, podzielone na szereg osobnych odcinków, wzdłuż których mogą poruszać się cząstki naelektryzowane. Odcinki takiej rury są oddzielone od siebie i pomiędzy nimi wytwarza się dużą różnicę potencjałów o takim kierunku, żeby cząstki-pociski były przyśpieszane przy przejściu z jednego odcinka do drugiego.

Do rury wpuszczamy jony już przyśpieszone do bardzo dużych energii, rzędu np. kilku milionów elektronowoltów, przy pomocy generatora Van de Graaffa, a dopiero później cząstki te poddajemy jeszcze działaniu zmiennego pola elektrycznego o bardzo dużej częstotliwości (rzędu częstotliwości radarowych), w czasie kiedy przechodzą przez przerwy pomiędzy odcinkami rury. Każdy odcinek rury ma swój własny generator wysokiej częstotliwości, a sztuka uruchomienia całej takiej aparatury polega na tym,

Zatem odpowiednie zmiany natężenia pola magnetycznego i częstotliwości zmian pola elektrycznego są przyczyną wzrostu energii cząstki poruszającej się w synchrotronie.

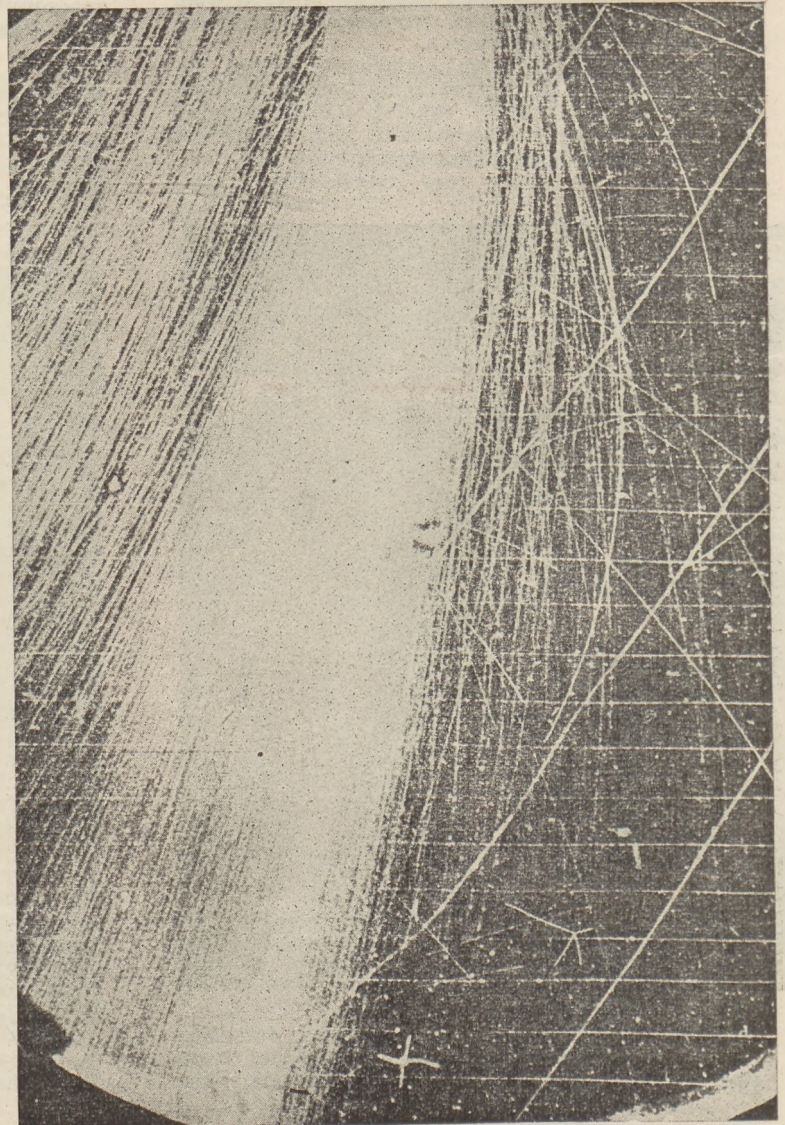
Synchrotrony budowane dla elektronów mają za zadanie otrzymać elektrony o energiach bardzo dużych (do 300 MeV), ale przy znacznie mniejszych kosztach, niż w betatronie.

Bardziej rewelacyjnych wyników oczekuje się obecnie od projektowanych synchrotronów dla protonów. W takich synchrotronach spodziewają się uczeni wyprodukować protony o energiach 1000 — 2500 MeV, tzn. o energiach tego samego rzędu co energie dochodzących do nas promieni kosmicznych.

Mówi się również o konkretnym projekcie synchrotronu dla elektronów o energii 10 000 MeV.

Ciężar średniego z tych zaprojektowanych synchrotronów ma wynosić 15 000 ton, średnica koła obieganego przez cząstki-pociski będzie rzędu 15 metrów, a koszty wyrażone w naszej walucie sięgałyby kilku miliardów złotych.

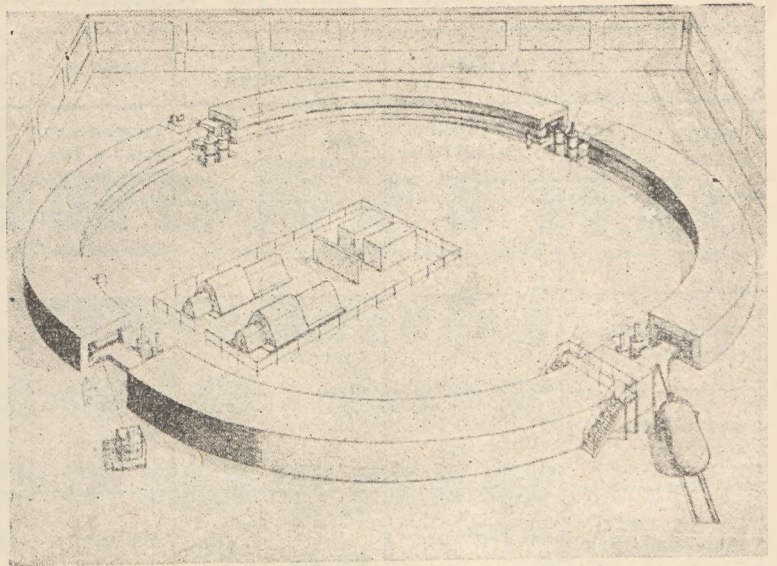
Na rysunku pokazano szkic modelu takiego synchrotronu-giganta (przy jednej z przerw jest umieszczona sylwetka człowieka dla porównania rozmiarów). Cztery odcinki pierścienia zawierają kawałki kolistej rury metalowej, wewnątrz której poruszają się przyśpieszane cząstki. Wnętrze tych rur musi być dokładnie opróżnione z powietrza, co samo staje się już bardzo trudnym zagadnieniem technicznym. O innych trudnościach lepiej tu narazie nie mówić.



Tory grubej wiązki cząstek alfa o wielkiej energii rzędu 400 MeV otrzymanych w cyklo-synchrotronie. Zdjęcie z komory Wilsona umieszczonej w polu magnetycznym



Szkic projektowanego olbrzymiego synchrotronu. Synchrotron składa się z czterech oddzielonych odcinków pierścienia opróżnionych dokładnie przy pomocy układu pomp. Z prawej strony rysunku widać wałek generatora Van de Graaffa dającego wstępną energię jonów (rzędu paru milionów eV). Jony o takiej prędkości są dalej przyspieszane w przerwach pomiędzy odcinkami przy pomocy generatorów prądu szybko zmiennego.



żeby zmiany znaku napięcia zachodziły wtedy, kiedy jon przebiega wewnątrz danego odcinka.

Pierwszy z takich realizowanych akceleratorów liniowych posiada długość około 13 metrów i ma dawać protony o energii rzędu 40 MeV. W projekcie znajduje się akcelerator tego samego typu o długości około 600 metrów, który ma dawać energie rzędu 1800 MeV.

### ZAKOŃCZENIE

Na tym kończymy nasz przegląd artylerii jądrowej. Istnieją już i prawdopodobnie będą jeszcze

wprowadzane inne odmiany aparatów tego rodzaju, ale zasady ich działania będą się opierały prawdopodobnie na jakiejś kombinacji omówionych wyżej metod.

Krótkie zestawienie najbardziej charakterystycznych cech akceleratorów znajdzie czytelnik w tabelicach.

Zbliżamy się szybkimi krokami do osiągnięcia sztucznie energii rzędu miliarda elektronowoltów, zatem energii tysiąc razy większych, niż te jakie umieliśmy otrzymywać przed początkiem ostatniej

Charakterystyka różnych „dział jądrowych“  
(akceleratorów)

typ	energia otrzymana (w MeV)	średni prąd (w milionowych częściach ampera)
Akceleratory o dużym nateżeniu	Van de Graaff	1000
	Cyklotron	100 — 500
Akceleratory o dużej energii	Betatron	1
	Synchro-cyklotron	200 (deuteron)
		400 (cząstki alfa)
	Synchrotron elektro-magnetyczny	70
Akceleratory liniowe	(w projektach i w próbach)	



## Typy „dział jądrowych“ (akceleratorów) o wielkiej energii

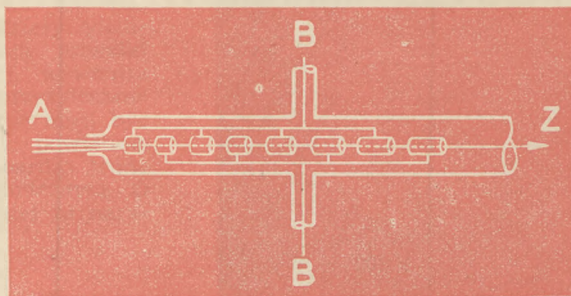
	cyklotron	synchro— cyklotron	betatron	synchrotron a) dla elektronów	b) mieszany	akcelerator liniowe
Zasada przyśpie- szania cząstek	pole elektry- czne szybko- zmiennie	pole elektryczne	zmiana stru- mienia ma- gnetycznego	zmiana stru- mienia magne- tycznego póź- niej napięcie	napięcie	fala elektro- magnetyczna
Pole magne- tyczne	stałe	stałe	zmiennie	zmiennie	zmiennie	bez
napięcie przy- śpieszania	bez	o częstości zmiennej	bez	zmiennie o czę- stości stałej	zmiennie o częstości zmiennej	zmiennie o czę- stości stałej
cząstki przy- śpieszane	jony	jony	elektrony	elektrony	jony	elektrony albo jony
energie otrzy- mane dotychczas	20 MeV	200 MeV (deute- ony) 400 MeV (cząstki alfa)	100 MeV	70 MeV		
energie proje- ktowane	1000 MeV	1000 MeV	300 MeV	300 MeV	1000 MeV	dla jonów 40 MeV- później 1800 MeV
Zastosowania	Badania jądrowe Przemiany pier- wiastków. Produkcja ciał o pro- mieniotwórczości wzbudzonej		Badania ją- drowe. Medycyna Metalurgia	Badania jądro- we. Medycyna. Radiografia	Badania jądro- we. Produkcja ciał pro- mieniotwór- czych wzbud- zonych.	Badania jądro- we. Produkcja ciał o promie- niotwórczości wzbudzonej.

wojny sztucznie lub też przy pomocy ciał promie-  
niotwórczych, energii, jakie występują jedynie  
w promieniowaniu kosmicznym.

Te nowe granice energii wprowadzą nas w ta-  
jemniczy i piękny świat zjawisk, obserwowanych  
dotychczas jedynie przy oddziaływaniu promieni  
kosmicznych na materię: wytwarzanie w jednym

akcie „ulew“ czy „deszczów“ elektronowych, lub  
mezonowych, uprzystępnia nam takie zjawiska jak  
pękanie jąder atomowych itd., itd.

Dla badań fizyki jądrowej i całego szeregu no-  
wych najbardziej ciekawych zastosowań praktycz-  
nych tej dziedziny otworzą się wtedy nowe dalsze  
horyzonty.



**Akcelerator liniowy.** Strumień jonów bardzo szyb-  
kich przyspieszonych najpierw w generatorze Van  
de Graaffa (A) przebiega przez osiem odcinków  
rury prostolinowej, przyspieszany w przerwach  
pomiędzy odcinkami przez generatory o wysokiej  
częstości (BB). W Z trafia na cel



# DZIEWORÓDZTWO

## Nowe osobniki powstają bez zapłodnienia

CECYLIA LEWANDOWSKA

autorka wielu publikacji z zakresu  
pszczelnictwa

**S**ZLIŚMY z mężem opustoszałym molo Sopotu. Rozmawialiśmy z przejęciem o urokach tej miejscowości właśnie wiosną gdy morze jest równie piękne jak w lecie i gra znacznie większym bogactwem barw, gdy wszędzie jest cicho, spokojnie.

— Mam syna — rozległ się naraz tuż nad naszymi uszami triumfalny okrzyk. Spojrzeliśmy. Przed nami stał inżynier Zawistowski. Twarz jego promieniała niewysłowionym zadowoleniem, dumą twórcy najdoskonalszego dzieła. Radość rozsadała go. Radością tą musiał się z kimś podzielić.

Siedliśmy na jednej z ławek. Inżynier nie zamykał ust. „Syn“, „syna“, „synowi“ — odmieniało się na przemian we wszystkich przypadkach. Nie brakowało również pogardliwych aluzji pod adresem znajomych — cjców córek.

Zaczęło mnie to drażnić. Widziałam zmarnotniałą minę mego męża. Jego męska ambicja cierpiała. Mamy dwie córki, ani jednego syna. Poczulałam się jak rumak, którego jeździec dotknie zbyt mocno ostrogą. Skorzystałam, że inżynier na chwilę przerwał pędzący jak rozszalały sztorm potok słów, składający się na hymn pochwalny nowonarodzonego.

— Czy jednak słusznie jest Pan aż tak dumny z faktu, że stał się Pan ojcem syna a nie córki? — zapytałam otrzeźwiająco.

Inżynier Zawistowski ośupiał. Zaniemówił przez dłuższą chwilę. Wreszcie wyrwało mu się z gardła stłumione: — Jak to? Przecież syn jest najlepszym świadectwem męskości ojca, jego temperamentu, jego siły witalnej?

Tu wtrącił się ze śmiechem mój mąż:

— O, przepraszam! Widocznie nie słyszał Pan o panującym powszechnie na wsi poglądzie, że w małżeństwach, w których mąż góruje temperamentem nad żoną, rodzą się córki. Synów natomiast rodzą kobiety niezbyt zakochane w mężach, albo też silniejsze od nich fizycznie. Nie chcę Pana martwić, ale vox populi vox Dei.

— Brednie babskie! Zabobony! — bronił się dzielnie inżynier.

— I ja nie chciałabym Pana martwić, ale widzi Pan, jestem pszczelarką. Otóż w rodzinie pszczoły

osobniki męskie - trutnie rozwijają się właśnie z jaj w których nie ma nasienia męskiego. Z jaj zapłodnionych powstają wyłącznie samice: matki lub robotnice. Może się to Panu wydać paradoksem, ale tak jest i co na to poradzić?

Inżynier próbował protestować: — Czy w ogóle może powstać jakiś organizm żywy, przynajmniej u zwierząt wyższych bez udziału męskiego plemnika? Przeczyłoby to zasadniczym prawom rządzącym zjawiskiem rozmnażania. Minęło już wprawdzie kilkanaście lat odkąd uczyłem się tego w szkole, ale przypominam sobie, z jakim uporem wbijało nam w głowę prawdę, że dla powstania nowego żywego organizmu konieczne jest połączenie się dwóch komórek: żeńskiego jaja i męskiego nasienia.



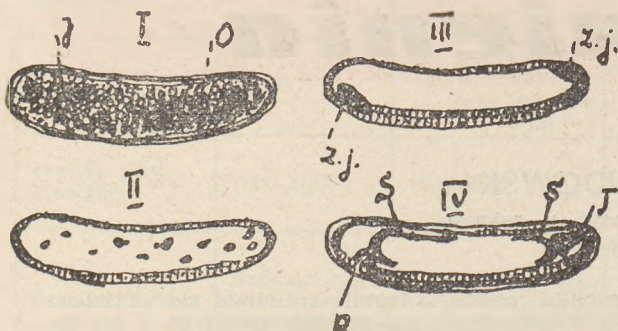
Rys. 1 — Dla powstania nowego żywego organizmu konieczne jest w zasadzie połączenie się dwóch komórek. Przez cieniutką błonkę w czułym punkcie jajka matki zw. dzwicznice mikropyle (a) wtargnie do wnętrza główka (b) plemnika trutowego. Z jajka tego rozwinię się matka lub robotnica, bo truteń jest tym wyjątkiem, który powstaje z jajka niezapłodnionego.

1

— Tak! To jest prawo ogólne, ale pszczoły, podobnie jak wiele innych owadów, są tym wyjątkiem, który potwierdza regułę. Dzieworództwo u pszczoł, tzn. zjawisko powstawania zdolnych do dalszego rozmnażania się istot żywych z jajek niezapłodnionych, zostało stwierdzone przeszło 100 lat temu. Odkrycia tego dokonał w r. 1835 znany badacz pszczoł — ks. dr. Jan Dzierżoń ze Śląska. Nie dziwię się Pana nieufności, bo widzę, że choć Pan słucha mnie z uprzejmą cierpliwością, w duchu powtarza Pan wypowiedziane przed chwilą zdanie: „Brednie babskie!“. Nie dziwię się temu, bo teoria Dzierżonia i wśród pszczelarzy nie od razu zyskała ogólne uznanie. Przeciwnie, wywołała całą burzę. Spotkała się z zarzutami badaczy, którzy podobnie.



jak Pan, nie chcieli, nie mogli zrozumieć powstawania wśród istot, stojących na tak wysokim poziomie rozwoju jak pszczoła, nowych żywych osobników bez udziału męskiego tworzywa. Nieufność ich przełamały dopiero dalsze, docieklive obserwacje życia rodziny pszczelej, a przede wszystkim prace naukowe, przeprowadzone w r. 1856 przez Siebolda, a następnie w r. 1858 przez Leuckarta. Uczeni ci, poddawszy skrupulatnym badaniom zarówno jaja, wzięte z komórek roboczych i mateczników, a więc jaja, które według teorii Dzierżonia były zapłodnione, jak i jaja z komórek trutowych, przekonali się, że istotnie we wnętrzu jajek żeńskich są zawsze plemniki, których obecność stwierdzić można jeszcze w 22 godziny po zniesieniu jajka przez matkę pszczelą. W badanych jajkach trutowych natomiast nie znaleziono nigdy nawet śladu samczego nasienia trutowego.



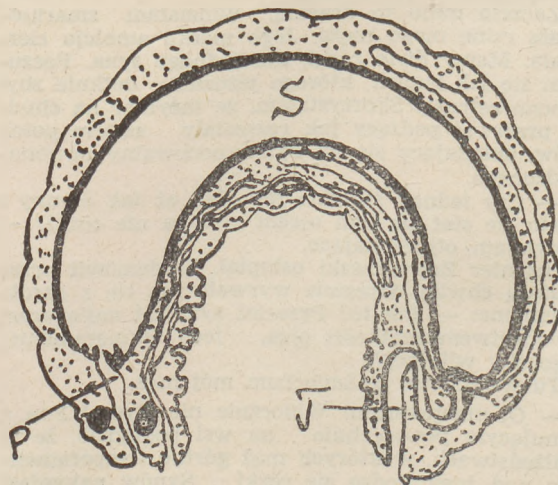
**Embriologia jajka pszczelego wg. Snodgrassa.** Początkowo (I) zawiera ono tylko jądro (J) — zarodek życia i masę odżywczą (O). Już jednak po 4—6 godzinach po złożeniu (II) chaotycznie rozrzucone komórki zaczynają się skupiać, układają w pewnym porządku. Następnie (III) zarysowują się już niektóre organy: zaczątki jelita (Z.j.), a wreszcie (IV) widoczne są już zupełnie wyraźnie: jelito przednie (P), dwie niepołączone jeszcze z sobą części jelita środkowego (S) i jelito tylnie-odbytnica (T). W dalszym ciągu jednak nie byłoby wiadomo, czy z jaja powstanie samczy truteń, czy też matka lub robotnica, gdyby nie możność stwierdzenia w jajku żeńskim plemnika, którego napewno nie ma w jajku trutowym

Inżynier siedział osowiały. Zrobiło mi się trochę głupio, ale ponosił mnie jeszcze zapach pszczelarski. — Jajko pszczoły poddawane było następnie wielu jeszcze innym badaniom, Wszystkie one potwierdziły zgodnie odkrycie Dzierżonia. Potwierdziły ją również próby sztucznego zaplemniania jajek. Próby te przeprowadzał i sam Dzierżon, sprawdzając przez wiele lat w żmudnych, docieklivych doświadczeniach słuszność swej rewolucyjnej teorii. Podobne doświadczenia robił znany przyrodnik francuski Franciszek Huber, który będąc sam niewidomy, korzystał w tym wypadku, jak w innych obserwacjach życia pszczoł, z pomocy wiernego Burnesa. Sprawą tą interesował się także Mendel, jako jedną z zagadek praw dziedziczności. Wprawdzie ani jeden z tych badaczy nie osiągnął pod tym względem pomyślnych rezultatów, ale niepowodzenia te nie zraziły innych przyrodników do dalszych badań w tym kierunku. I oto w r. 1920 w Bee World ukazał się artykuł, przynoszący rewelacyjny opis doświadczenia Gilberta Barrata. W naszej literaturze doświadczenie to opisuje Stanisław Mendrala w swej książce „Pszczoly, ich życie i produkty“. Jeżeli zatem nie wierzy mi Pan, może Pan osobiście przeczytać opis tych doświadczeń, wymagających cierpliwości, a na jaką zdobyć się może tylko badacz lub kobieta.

— Na pewno nie będę sprawdzał. Niechże więc Pani z cierpliwością właściwą kobietom opowie o tym cierpliwym badaczu którego doświadczenia mają mnie zapewne pogłębić!

— Już za chwilę będzie Pan pogębiony. Gilbert Barrat przeniósł z komórek trutowych pewną ilość świeżo zniesionych tam przez matkę jajek do sztucznej wylęgarki ze specjalnie skonstruowanymi komórkami. Następnie, umaczawszy pędzelek w spermie, zawartej w pakiecie nasiennym dojrzałego płciowo trutnia, dotykał tym pędzelkiem kolejno wszystkie doświadczalne jajka trutowe, sztucznie je w ten sposób zaplemnijając. Teraz trzeba było zapewnić tym zalążkom przyszłych pszczoł odpowiednią temperaturę i pożywienie. Utrzymanie w wylęgarece stałej trudności. Natomiast niemniej możliwe jak zaplemnianie było karmienie czerwiu. Barrat, zastępując zwykle piastunki czerwiu pszczelego — młode robotnice, już nazajutrz po włożeniu jajek do wylęgarki wpuszczał w jej komórki mleczko, pobrane z zaczerwionych plastrów w ulu. Trzeciego dnia po zniesieniu jajek przez matkę, w wylęgarece, podobnie jak na plastrze trutowym w ulu, z jajeczek zaczęły się wylęgac małeńkie gąsieniczki. Barrat zapewnił im nadal opiekę niemniej staranną od tej, jaką wylęgle w ulu gąsieniczki są otaczane przez pszczoły — piastunki. Trzeciego dnia po wykluciu z jajek badacz przeniósł wyrosłe już dość znacznie gąsieniczki do sztucznych mateczników, które umieścił następnie w środku gniazda u pszczoł, pozbawionych matek. Tu pod troskliwą opieką piastunek pszczelich doświadczalne gąsieniczki rozwijały się nadal pomyślnie. Po 15 dniach, licząc od chwili zniesienia jajek, ze sztucznych mateczników wyszły młode matki. Długością i smukłością odwłoka nie ustępowały matkom, wyhodowanym w innych ulach w sposób naturalny. Nie ustępowały im także innymi szczegółami swej budowy zewnętrznej, jak i pod względem rozwoju organów wewnętrznych. Były to w całym tego słowa znaczeniu doskonałe matki pszczoły.

— A co się stało z gąsieniczkami wylęglymi z jajek, pozostawionych w plastrze trutowym? — zapytał inżynier głosem, w którym zainteresowanie mieszało się z pewnym odcieniem zaniepokojenia.



**Rys. 3** — Ten cudaczny twór to larwa pszczoły, wylęgła z jajka zapłodnionego. Wykształci się z niej matka lub robotnica. Nigdy truteń, bo ten nie ma ojca. Spośród wyraźnie zaznaczonych organów wyodrębniają się poszczególne części jelita: przednie (P), środkowe (S) i tylnie (T).



— Gąsieniczki te, jak jest to normalnym zjawiskiem w rozwoju trutni, pozostały w zasklepionych komórkach znacznie dłużej, niż gąsieniczki, hodowane w matecznikach. Dopiero po 24 dniach od chwili zniesienia jajka z komórek zaczęły się wyczerzać szare, niezdarne... trutnie o grubych, tępo zakończonych odwołkach. Tak, tak, mój Panie, z jajek, które nie zawierały w sobie samczego nasienia trutnia, wylęły się tylko samce, gdy z jaj doświadczalnych, zaplemnionych nasieniem trutnia, wykształciły się same samiczki i to samiczki doskonałe, które swym wspaniałym wyglądem usprawiedliwiają nadawane im często miano królowej.

Twarz inżyniera wydłużyła się wyraźnie. Oczy zmatowiały. Było mi go już serdecznie żal. Ostygłam w swym zapale dyskusyjnym. Zamilkłam i ja z kolei. Milczenie przerwał mój mąż. Jest przyrodnikiem i ma złote serce. Zresztą, jako mężczyzna, chciał lojalnie, choć wbrew swemu własnemu interesowi, poprzeć stanowisko mężczyzny.

— Wszystko to prawda, ale dla przedstawienia sprawy zupełnie zgodnie z rzeczywistością trzeba stwierdzić, że zjawisko powstawania osobników męskich z jajek niezaplodnionych jest u pszczoł zjawiskiem prawie wyjątkowym. Fakt dzieworódtwa został stwierdzony nie tylko u pszczoł, ale i u wielu innych gatunków owadów, m.in. u różnych mszyc i motyli. I tu również przeprowadzono liczne badania. Wynik tych badań usprawiedliwiałby raczej zadowolenie ojców, którzy, jak Pan, mogą powitać znajomych radosnym okrzykiem: „Mam syna!”

Inżynier odwrócił się gwałtownie ku memu mężowi. Twarz mu się wygładziła. Pojawił się na niej nieznaczny wprawdzie, ale tym niemniej dostrzegalny już uśmiech.

— A więc nie wszędzie jest tak, jak u pszczoł?

— Nie! Wręcz przeciwnie. Badania, przeprowadzone na mszycach, które można spotkać na sosnach, wykazały, że samice ich rozwijają się z jaj niezaplodnionych. Dla powstania samca konieczny jest udział nasienia męskiego, gdyż rozwija się on wyłącznie z jaja zapłodnionego.

Inżynier Zawistowski promieniał. Jak większość ludzi, chętniej podejmował argumenty, które umacniały jego stanowisko, przechodząc do porządku dziennego nad faktami, które stanowisko to podważały.

— A widzi Pani! Chciała mnie Pani zgnębić. Widocznie złośliwość jest również cechą, właściwą kobietom. Chciała mi Pani wyraźnie popsuć przyjemność, że mam syna. Pani pszczoły są wyjątkami i to napewno bardzo nielicznymi wyjątkami, potwierdzającymi ogólną regułę, że dla powstania męskiego potomka konieczny jest wydatny udział tworzywa ojcowskiego, znacznie wydatniejszy, niż dla zapoczątkowania zwykłych dziewczynek. Spojrzeliśmy na siebie z mężem.

— A Smuklik Halictus? — szepnęłam.

Mąż uśmiechnął się porozumiewawczo. Tak, ma rację. Nie będę psuła znowu dobrego nastroju szczęśliwego ojca. Nie powiem nic o tej dość rozpowszechnionej dzikiej pszczołce samotnicy z gatunku Halictus czyli Smuklik, o której przedziwnych zwyczajach nieraz rozmawialiśmy z mężem. Zastanawiało nas, że u owadów tych z jaj zapłodnionych samiczki, która przeżywała szczęśliwie w zupełnej samotności, rozwija się nowe pokolenie, złożone z samych osobników rodzaju żeńskiego.

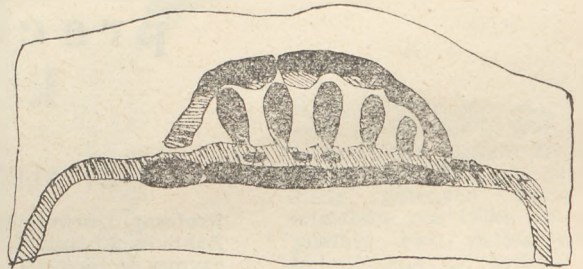
Te zrodzone na wiosnę samiczki nie mogą zaznać rozkoszy małżeńskich, gdyż zeszłoroczne samce wyginęły doszczętnie przed zimą, a nowe jeszcze się nie narodziły. Mimo to dziewicze samiczki przystępują do składania jajeczek, a z tych niezaplodnionych jajeczek rozwija się liczne potomstwo, wśród którego obok młodziutkich samiczek jest również duża ilość samców, które znowu współdziałają w dalszym procesie rozmnażania.

Zamyśliłam się nad tajemniczymi szlakami, którymi przyroda dąży do utrzymania gatunku.

Inżynier Zawistowski musiał zauważyć naszą niemą rozmowę małżeńską. A może zastanowiło go moje milczenie. Przeszał tokować na temat niewinnego obiektu naszej dyskusji. W oczach pojawił się znowu cień zaniepokojenia.

— A jak ta sprawa przedstawia się u ludzi? — zapytał głosem, w którym dzwięczała obudzona ponownie wątpliwość.

— O, to znowu byłaby dłuższa historia. W każdym razie już chociażby ze względu na fakt, że płęć męska występuje u ludzi procentowo rzadziej, niż żeńska, może Pan być naprawdę dumny, że syn Pana będzie jednym z tych, którzy zapobiegają



**Gniazdo podziemne pszczoły samotnicy z gatunku Halictus — Smuklik. W gnieździe tym zapłodniona samiczka złożyła jajka, z których wykształcają się nowe, młode samiczki, a te dopiero, znosząc niezaplodnione jajka, dadzą początek następnemu pokoleniu samców i samiczek**

dalszemu, jeszcze poważniejszemu zachwianiu równowagi między obu płciami. Życzę też Panu z całego serca, żeby za rok powitał Pan nas znowu radosnym okrzykiem „Mam syna!“, a Pana małemu synkowi życzę równie serdecznie, aby wyrósł na dzielnego mężczyznę i był również ojcem wielu dzielnych synów. Niech Pan tylko pomyśli, jak zupełnie inaczej układałyby się stosunki, gdyby kobiety stanowiły mniejszość, a przynajmniej, gdyby nie musiały wkładać tyle wysiłku najpierw dla zdobycia mężczyzny, a potem dla utrzymania go przy sobie.

Inżynier Zawistowski nie słuchał już moich filozoficznych rozważań. Oblicze tego urodzonego optymisty rozchmurzyło się zupełnie. Potrząsnął moją ręką z taką energią, że mnie samą opanowały wątpliwości. Może jednak słusznie jest dumny z syna, jako tworu swej stuprocentowej męskości?

Na molo ukazała się jakaś nieznaną mi para ludzi. Inżynier Zawistowski puścił pośpiesznie moją rękę. Rzucił się ku nadchodzącym.

— Mam syna! — wołał do nich z daleka.



# MATERIA MARTWA rywalizuje z MATERIA ŻYWA!

## Chemicy polscy pracują nad katalizą

Dr ALFONS KRAUSE

Profesor Uniwersytetu Poznańskiego, dyrektor Zakładu Chemii Nieorganicznej U. P., członek czynny Polskiej Akademii Umiejętności, członek Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk

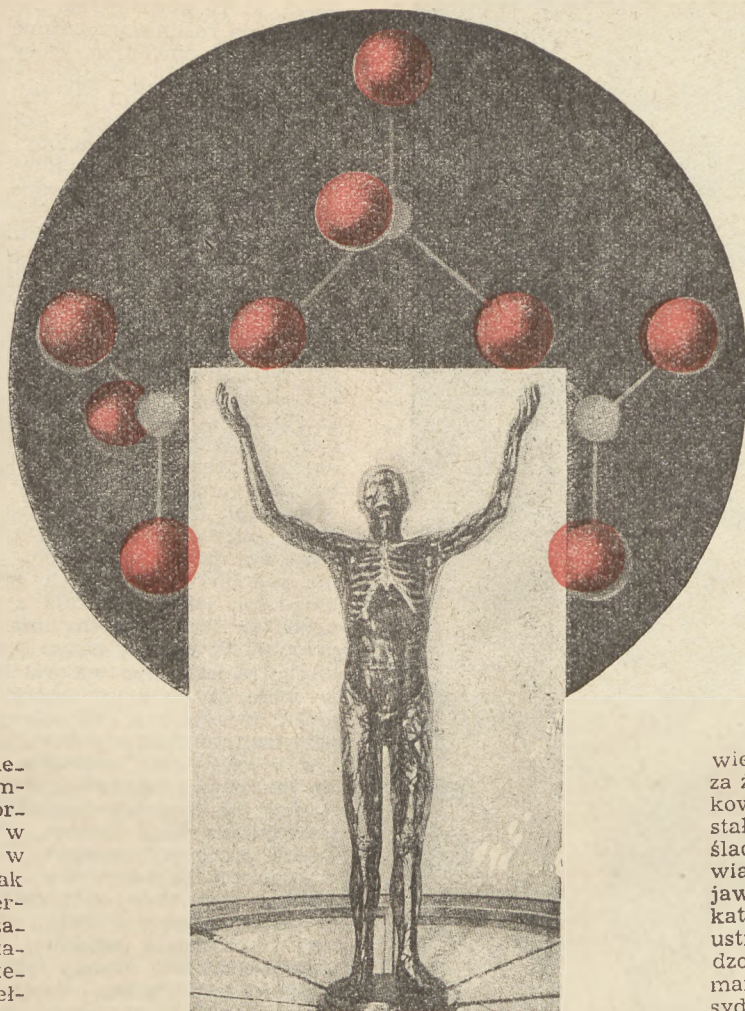
W ROKU 1939 chemicy polscy\* stworzyli pewien zespół związków nieorganicznych, składających się z wodorotlenku żelazowego, miedziowego i magnezowego w odpowiednim stosunku tych składników. Związek ten okazał się nadzwyczajnym katalizatorem, pośredniczącym już w minimalnych ilościach w różnych reakcjach utleniania. Reakcje utleniania, o które chodzi, dotyczą spalania w temperaturze pokojowej nieorganicznych ilości różnych substancji organicznych, jak kwasu mrówkowego, octowego, mlekowego i różnych barwników, jak również cukrów, a nawet skrobi i celulozy. Bez udziału owego katalizatora wspomniane reakcje nie mają miejsca. Podobne zjawiska spalania różnych substratów organicznych zachodzą również w naszym organizmie, który nie potrafiłby dać sobie rady w tym zakresie, gdyby nie posługiwał się odpowiednimi katalizatorami, a mianowicie fermentami czyli enzymami, które już w temperaturze ciała ludzkiego (37°) ułatwiają spalanie najrozmaitszych substancji organicznych, jakimi się odżywiamy. Jeśli chodzi o nasz organizm, to obecne w nim katalizatory (fermenty czyli enzymy), które — ogólnie biorąc — pewien uczonec porównał ze smarem potrzebnym do maszyny, mają znaczenie zasadnicze, gdyż bez ich udziału organizm ludzki nie mógłby w ogóle funkcjonować. Wystarczy bowiem przypomnieć, że normalne spalanie cukrów lub skrobi tlenem powietrza bez udziału katalizatorów wymaga kilkusetstopniowej temperatury. Takich katalizatorów w postaci fermentów lub enzymów jest w naszym organizmie bardzo dużo, a działanie

ich odznacza się wybitną specyficznością i selektywnością, gdyż każdy ferment nastawiony jest na uruchomienie pewnej określonej reakcji katalizacyjnej. Człowiek jest zatem jakby skomplikowanym wielokatalizatorem. Jest on równocześnie wyrazem wspaniałej organizacji mnóstwa zjawisk fizycznych i chemicznych, zązębiających się w sposób najsprawniejszy.

Wśród katalizatorów potrzebnych w reakcjach utleniania czyli spalania, którymi się w tej chwili w odniesieniu do naszego organizmu interesujemy, wyróżnia się przede wszystkim hemoglobina, a raczej tzw. ferment oddechowy Warburga, zawierający żelazo. Ferment ten znajduje się w czerwonych ciałkach krwi, tzw. erytrocytach. Działa on tak, że pośredniczy w przenoszeniu tlenu powietrza, którym oddychamy, na różne substraty organiczne (składniki pokarmowe), spalające się koniec końcem na dwutlenek węgla i parę wodną, które to składniki zawarte są w powietrzu wydzielanym z płuc. Proces ten określa się jako oksydacyjną przemianę materii, która dostarcza naszemu organizmowi potrzebnej ilości kalorii. Dawniej sądzono, że fermenty działają jedynie w żywym ustroju (in vivo). Poglądy te jednak zmieniły się z biegiem czasu, gdyż udało się niektóre fermenty wyodrębnić z żywego ustroju. Działają one wówczas jako niezależne od ustroju katalizatory, wywołujące identyczne reakcje, które można wykonać w ramach normalnego doświadczenia laboratoryj-

Miejsca oznaczone w tekście gwiazdą \* dotyczą prac autora i jego uczniów.





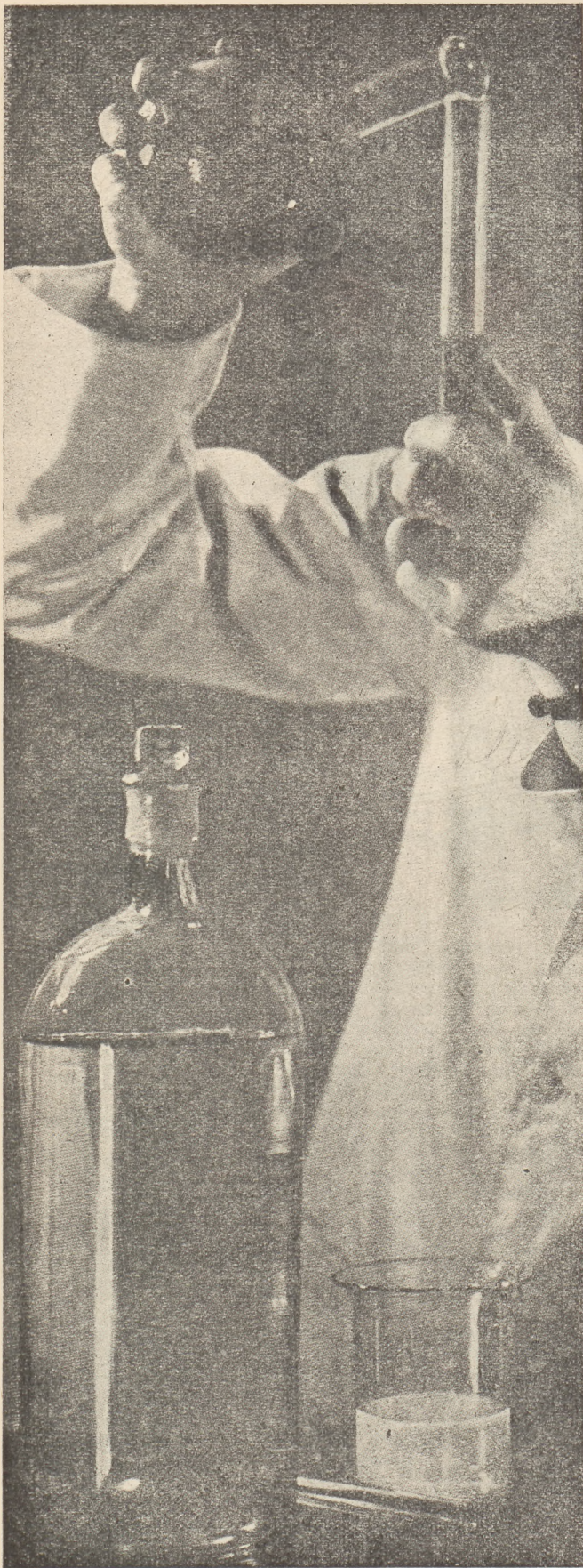
nego (in vitro). Ponieważ na wstępie wspomniany katalizator nieorganiczny pośredniczy w reakcjach utleniania w sposób podobny jak pewne naturalne fermenty, przeto katalizator ten, jakkolwiek składa się z martwej materii nieorganicznej, spełnia zadanie właściwego fermentu i równocześnie jest niejako wyrazem ożywionej materii martwej. Jest to więc ferment nieorganiczny. Od czasu słynnych prac Brediga (mniej więcej od roku 1900) pisało się dużo na temat fermentów nieorganicznych. Wspomniany na wstępie ferment nieorganiczny \* wyróżnia się jednak tym, że jest uważany za najlepszy w tej chwili model fermentu oddechowego, zgodnie z opinią chemików krajowych i zagranicznych.

**DOTYCHCZAS** w świecie naukowym rozpowszechniony był pogląd, że fermenty nieorganiczne wprawdzie działają, lecz bez porównania słabiej od fermentów naturalnych. Jak wykazały jednak dalsze prace autora i jego współpracowników, wykonane w latach powojennych w Zakładzie Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Poznańskiego, fermenty nieorganiczne nie są bynajmniej upośledzone, a mogą nawet przewyższać w swym działaniu fermenty naturalne. Specjalnie czynny okazał się pewien nieorganiczny katalizator zespołowy, składający się z wodorotlenku żelazowego, miedziowego i kobaltowego. Odnacza się on bardzo silnym działaniem w rozkładzie wody utlenionej, przewyższając pod tym względem nawet naturalny ferment katalazę. Przede wszystkim żelazo zawarte w powyższym superfermencie nieorganicznym, jest bardzo czynne (aktywne), działające jeszcze w ilościach  $10^{-7}$  mg (jedna dziesięciomilionowa część miligramu) i to w rozcieńczeniu jak 1 : 100 miliardów. Ta zawartość żelaza w 1 miligramie superfermentu odpowiada mniej

więcej zawartości żelaza żywej substancji tkankowej. Tym samym zostało dowiedzione, że ślady pewnych pierwiastków nie tylko objawiają swe działanie katalityczne w żywym ustroju, jak dotąd sądzono, lecz również w martwych układach oksydacyjnych i to na równi z układami biologicznymi.

Powyższe ślady żelaza nie działają jednak z osobna, lecz „odzywają się“ we wspólnocie z innymi pierwiastkami, tzn. z kobaltem i miedzią. Słusznie też na jednym wykładzie plenarnym na Zjeździe Chemików we Wrocławiu, w ubiegłym roku zostało wypowiedziane zdanie \* że czas już mówić o socjologii pierwiastków. Od tego czasu rozwijają się w poznańskiej pracowni badania nad pierwiastkami śladowymi i ich działaniem katalitycznym, nad którymi to zagadnieniami pracuje zespół starszych i młodszych sił naukowych. Ostatnio, jako pierwiastki śladowe zostały zbadane oprócz żelaza również miedź, magnez i mangan. W tej chwili jedna z dyplomantek ukończyła swe badania nad utlenianiem soku buraczanego i stwierdziła w wyniku swych doświadczeń, że jeszcze  $10^{-9}$  mg (jedna miliardowa część miligramu) miedzi w towarzystwie żelaza przyspiesza tę reakcję. Doświadczenie to jest może o tyle ciekawe, że utlenianie (odbarwienie) czerwonego soku buraczanego w tych warunkach przebiega skuteczniej niż w żywym ustroju, który zresztą w pełni korzysta z różnych pierwiastków śladowych i pod tym względem ma określone wymagania. Należy wspomnieć, że w mleczu pacierzowym znajdują się ślady ołowiu, a w wątrobie ślady miedzi. Bez śladów tych i wielu innych pierwiastków, życie ludzkie byłoby niemożliwe, zwłaszcza bez śladów żelaza, które poza wieloma innymi jeszcze czynnikami są nam potrzebne przy oddychaniu. Roślina z braku śladów magnezu nie potrafiłaby wytworzyć chlorofilu (zielonego barwnika roślin-





nego), który powstaje na świetle i jako katalizator umożliwia roślinie pobieranie (asymilację) dwutlenku węgla z powietrza, który następnie w organizmie roślinnym przekształca się w skomplikowanej, w szczegółach dotąd nie wyjaśnionej reakcji na węglowodany, jak cukier i skrobię, bez której odżywianie człowieka stałoby się pod znakiem zapytania. Działanie pierwiastków śladowych jest więc wszechstronne i różnorodne, czego dowodem są również następne przykłady. Gdyby w glebie nie było np. śladów boru, roślina nie rozwinęłaby dobrego kwiecia i owocu. W normalnej wodzie do picia powinny się znajdować ślady związków fluoru w rozcieńczeniu jak 1 : 1 000 000, które zapobiegają próchnicy zębów. Powyższe fakty dowodzą ponad wszelką wątpliwość, że ślady różnych pierwiastków nie tylko regulują wspaniałomyślnie nasze życie lecz osiągają, mimo minimalnych stężeń, niebywale efekty w żywych ustrojach. Niemniej jednak i w układach martwych, jak to wynika z poprzednich przykładów, ślady pierwiastków mogą być bardzo czynne o ile są one zespołowo zorganizowane. Tak długo jednak, jak nie znamy odpowiedniczych zespołów, ślady poszczególnych pierwiastków pozostają jakby w ukryciu, gdyż często nawet nie podobna ujawnić ich egzystencji, zważywszy trudności, jakie wynikają z oznaczania analitycznego tak minimalnych ilości. Zastrzeżenia te nie przeciwstawiają się oczywiście faktowi, że ogólnie biorąc materia martwa jest bardzo czynna i kryje w sobie duże zasoby energii, którą trzeba tylko umieć wyzwolić. A jeśli korzysta się ze sztuki eksperymentatorskiej stworzenia odpowiednich zespołów pierwiastków, wówczas materia martwa staje się tak czynna jak żywa. Nawet wśród takich substancji jak minerały znaleziono liczne katalizatory wywołujące różne reakcje utlenienia, jak tego dowodzą prace wykonane w Zakładzie Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Poznańskiego \*. Katalizatory tego typu są bardziej rozpowszechnione, niż to się na ogół wydaje. Wśród nich występują często substancje pospolite, które można prawie wszędzie znaleźć. Należy tylko umieć pobudzić ich zdolności katalityczne i energetyczne. Podobnie człowiekowi należy stworzyć odpowiednie warunki i dostarczyć mu odpowiednich narzędzi, wówczas wydajność pracy będzie bez porównania większa. Pospolite katalizatory działają na ogół słabo, niekiedy trudno rozpoznać, że takimi są. Jest rzeczą i umiejętnością eksperymentatora znaleźć i stworzyć takie środowisko, które byłoby podatne na wywołanie przez katalizatory odpowiednich reakcji. Każda reakcja katalityczna powinna przebiegać przez nieskończony czas, tzn. powinna się stale powtarzać, w wyniku czego mogą się przekształcić nieograniczone ilości substancji podlegających reakcji chemicznej, oczywiście tak długo, jak obecny jest katalizator i nie wyczerpane jest środowisko reagujące. Przez stworzenie odpowiednich warunków udało się wykazać eksperymentalnie, że katalizatory przyspieszające reakcje utleniania znajdują się w wielu pospolitych materiałach użytkowych i technicznych, jak w nawozach sztucznych, materiałach budowlanych, w kamieniu kotłowym i wielu innych \*. Ta okoliczność tłumaczy, że materiały te mogą ulec korozji, (zniszczeniu) lub też spowodować korozję innych materiałów, z którymi mają bliższy

**A JEŚLI KORZYSTA SIĘ ZE SZTUKI EKSPERYMENTATORSKIEJ STWORZENIA ODPOWIEDNICH ZESPOŁÓW PIERWIASTKÓW, WÓWCZAS MATERIA MARTWA STAJE SIĘ TAK CZYNNĄ JAK ŻYWA**



kontakt, podobnie jak zardzewiały gwóźdź, znajdujący się w drewnie, niszczy je (utlenia) w swym otoczeniu. Rdza jest bowiem dobrym katalizatorem, przyspieszającym z tych samych powodów co wyżej dalsze rdzewienie (utlenianie) żelaza (przyspieszenie autokatalityczne). Obecność domieszki w katalizatorze mogą niekiedy działać szkodliwie jako „zatrutawce“ katalizatora czyli tzw. inhibitory. O ile są jednak, jak to wyżej wspomniano, zespołowo dobrane, wówczas zwiększają jako aktywatory czynność właściwego katalizatora, z czego korzysta się w całej pełni w technice. Jest dużo reakcji chemicznych, które bez katalizatora nie zachodzą lub też przebiegają bardzo wolno. Tak np. wytworzenie alkoholu metylowego z tlenku węgla i wodoru jest możliwe tylko w obecności pewnych katalizatorów i to zespołowych, mianowicie złożonych tlenków metali (cynku i chromu). Takie zespołowe katalizatory, jak powiedziano już na wstępie, mogą szczególnie dobrze działać, o ile poszczególne składniki katalizatora są „dobranym towarzystwem“. Również fermenty naturalne, działające w naszym organizmie, są właściwie takimi zespołami, gdyż każdy ferment składa się z grupy czynnej i białka specyficznego, tzw. nośnika. Dopiero taki zespół staje się w pełni czynny jako ferment.

**KATALIZATORY** są nam przeważnie potrzebne i ich wpływ uważamy za zbawienny, gdyż nie potrafilibyśmy uruchomić wielu reakcji, gdybyśmy ich nie posiadali. Niekiedy jednak działanie ich jest szkodliwe, o ile wywołują reakcje niepożądane, jak w przypadku wyżej cytowanej korozji. Niekiedy nawet mogą nas prześladować jak „złe duchy“. Takie wypadki miały miejsce na terenie jednej fabryki, gdzie przechowywano stężoną wodę utlenioną. Stężona woda utleniona może być bardzo niebezpieczna i łatwo wywołać pożary. Gdy np. polać nią bibułę, wióry lub inne substancje organiczne, nie widać wprawdzie od razu reakcji. Przy dodaniu jednak do takiej mieszaniny nieco katalizatora, np. rdzy lub innego tlenku metalu (manganu, miedzi, ołowiu), pojawia się raptownie płomień, a bibuła lub inny materiał spala się gwałtownie i doszczętnie. Na tym przykładzie widać najwyraźniej, w jakim stopniu odpowiedni katalizator może ułatwić i przyspieszyć reakcję utleniania (spalania). Takie wypadki są w praktyce nieuniknione, o ile nie przestrzega się ścisłych przepisów ostrożnościowych. Każde dotknięcie przedmiotami niestaranie oczyszczonymi, jak np. używanym (nieczystym) patykiem drewnianym lub węzłem gumowym, w celu przelania stężonej wody utlenionej z jednego naczynia w drugie, lub też przypadkowe wylanie się jej na gruncie fabrycznym, kończy się zazwyczaj pożarem, gdyż ślady rdzy i odpowiednie substancje organiczne w postaci zanieczyszczeń i odpadków znajdują się na każdym terenie fabrycznym. Z tych powodów przede wszystkim jej transport jest kłopotliwy. Należy przechowywać ją najlepiej w naczyniach aluminiowych, gdyż metaliczny glin, o ile jest wolny od domieszek ciężkich metali, zachowuje się stosunkowo biernie wobec wody utlenionej.

Podobna żywiołowa reakcja, jak w przypadku stężonej wody utlenionej, groziłaby również nasze-

mu organizmowi, gdyby efekt kaloryczny, osiągnięty w oksydacyjnej przemianie materii człowieka, nie był rozłożony jakby na raty. Proces ten zachodzi stopniowo i bierze w nim udział szereg fermentów, działających w określonym układzie hierarchicznym.

Ogólnie biorąc, zjawiska katalityczne związane są z uruchomieniem tej części energii atomu, która ma swe źródło na zewnętrznej powłoczce elektronów. Czy mimo to działanie katalizatora nie pozostaje czymś tajemniczym? Uważam, że nie i nie widzę powodów, które usprawiedliwiłyby odmienne zdanie i pewne zaniepokojenie autora artykułu w „Problemach“ nr 12, str. 789 (1948 r.). Oczywiście nie należy się trzymać dawnej definicji Ostwald'a, jakoby katalizator działał jedynie dzięki swej obecności, sam zaś nie podlegał zasadniczym zmianom. Taki pogląd jest przestarzały, a co najmniej prymitywny. Wprawdzie zmiany, jakim podlega katalizator, mogą być niekiedy bardzo subtelne i trudno dostępne naszej obserwacji. W sposób ogólny najlepiej wytłumaczyć rolę katalizatora jako czynnika, który ułatwia partnerom reakcji skontaktowanie się na jego powierzchni, wskutek czego wchodzi one w reakcję chemiczną. Gotowe produkty reakcji opuszczają następnie powierzchnię katalizatora, zwalniając miejsce dla skontaktowania się dalszych jednostek reagujących. Proces tego rodzaju zasadniczo może się powtarzać do nieskończoności i jeżeli szybko się odbywa, całą pracę pośredniczą (mediatorską) może wykonać minimalna już ilość katalizatora. Z powodu znacznej szybkości reakcji, zmiany na katalizatorze mogą zachodzić tak prędko, że trudno je dostrzec. Podobnie jak żarówka włączona do sieci prądu zmiennego powinna „migać“, a jednak nie zauważymy tego, gdy prąd zmienny ma bardzo dużą częstotliwość drgań.

Powstaje teraz pytanie, na czym polega rola katalizatora jako czynnika ułatwiającego reakcję między jednostkami chemicznymi, które bez udziału katalizatora trudno lub w ogóle nie reagują. Ogólnie można to wytłumaczyć w sposób następujący. Katalizator ułatwia trudno reagującym partnerom chemicznym przekształcenie się na jednostki łatwo ze sobą reagujące. Takimi łatwo reagującymi jednostkami są wolne rodniki, czyli pseudoatomy. Po reakcji powstają nowe produkty, które jako jednostki trwale i nic nie mające wspólnego z działaniem katalizatora, wyłączają się spod jego opieki. Powtarzanie się całego procesu jest oczywiście warunkowane tym, że potrzebne rodniki powstają na nowo lub też się regenerują w stale powtarzającym się rytmie wahadłowym, który koniec końcem polega na tzw. rezonansie elektronowym. Taki łańcuch reakcji, jakkolwiek wydaje się skomplikowany, można w wielu przypadkach przedstawić przy pomocy prostych równań chemicznych.

Blіsze szczegóły na ten temat można znaleźć w artykułach opublikowanych w „Przemysle Chemicznym“ nr 4, str. 198 (1948 r.), w „Przeglądzie Chemicznym“ nr 5—6, str. 129 (1948 r.) i w Wydawnictwie Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Prace Komisji Matem. - Przyrodniczej seria A, tom V, zeszyt 3, str. 163 (1948 r.).





WSM

przez  
dziurkę  
od  
klucza

Warszawska Spółdzielnia Mieszkaniowa. Wzorowe osiedla. Miasta ogrody. Precz z ciasnymi domami stojącymi w szeregu „frontem do rynsztoka“

## MIASTA PRZYSZŁOŚCI

**U**STRÓJ kapitalistyczny dał wzór wzorów, jak dla interesu jednostki niszczy się wielowiekowy dorobek społeczeństw i przekształca się miasta w bezmyślne skupiska domów-studni, w których brak słońca, powietrza, przestrzeni, za to znajduje się wszystko, co jest sprzeczne z potrzebami organizmu ludzkiego. Skutkiem tych warunków powstaje wynaturzenie psychiczne, umysłowe i moralne człowieka. Poza tym — pomimo pięcia się w górę — zakorkowano miasta, uniemożliwiono im spełnianie wyznaczonych zadań. Już dziś w Nowym Jorku powstał koszmarny problem wody, która kosztuje tyle, ile kosztuje w tymże mieście mleko.

Metropolie imperialistyczne, to coś w rodzaju najzłośliwszych polipów, pożerają-



cych mieszkańców miasta i wysysających soki żywotne z ludności własnego kraju, krajów półporządkowanych oraz kolonialnych.

Zgoła inaczej układa się stosunek do zagadnienia miast w państwach, w których rządy, ujęte w ręce klasy pracującej, realizują socjalizm.

Poruszmy najważniejsze problemy w tej dziedzinie:

1. Istniejące miasta wraz ze wszystkimi zabytkami muszą być zachowane. Niektóre fragmenty, szkodliwe dla mieszkańców i funkcji spełnianych przez miasto, zostaną przebudowane.

2. Przebudowa i nowe inwestycje w mieście muszą być podporządkowane rozwiązaniom planu ogólnokrajowego i szczegółowego miasta.

3. Przy realizowaniu planu zabudowy miasta należy: a) uwzględnić w projektowaniu wielowielkowiec cechy charakterystyczne budownictwa regionu; b) podzielić miasto na odpowiednie dzielnice mające specjalne funkcje do spełnienia: administracyjne, produkcyjne, wymienne, mieszkaniowe i inne. Dzielnice o różnych funkcjach muszą być tak rozmieszczone, że b y mieszkaniowiec miał łatwy, nie zabierający dużo czasu, dostęp do miejsca pracy, zaopatrzenia, nauki, rozrywki i wczasów.

4. Dzisiejsze środki techniczne pozwalają uniknąć centralizacji przemysłowienia. Miasta o wielomilionowym składzie mieszkańców są raczej niepożądane. Przemysłowienie kraju, to budowa nowych miast, rozbudowa miasteczek i wiosek.

5. Przekształcanie się rolnictwa w przemysł rolny będzie wymagało unowocześnienia budowy wsi. W dalszej perspektywie wieś będzie różnić się od miasta tylko tym, że jej warsztat pracy (rola) będzie zajmował dużo większą powierzchnię niż warsztaty przemysłowe w mieście.

6. Stopniowo kraj zostanie przekształcony, według jednolitego planu zabudowy, w jedno miasto-ogród, którego odpowiednie punkty będą spełniać funkcje wyznaczone im przez plan gospodarczy Państwa.

7. Jednolity plan zabudowy nie oznacza powtarzalnego wzoru. Przeciwnie: położenia i rysunek terenu, wyznaczone mu funkcje wedle największej przydatności, zwyczaje regionalne i przeznaczenie budynków, wreszcie rozmieszczenie dróg komunikacyjnych, będą decydować o sposobie zabudowy w nawiązaniu do otaczających rozwiązań regionalnych.

8. Pięcie się w górę budynków jest potrzebne przede wszystkim dla biur i urzędów. Natomiast mieszkania winny być budowane w domach możliwie najniższych (najwyżej 3 kondygnacje). To rozluźnienie zagęszczenia ludności będzie dopiero możliwe po ogromnej rozbudowie sieci komunikacyjnej i usługowej ludności.

9. Ulice i drogi powinny być tak szerokie, aby pozwalały na łatwą komunikację.

10. Miasto-ogród spowoduje uniknięcie tradycyjnej zabudowy „frontem do rynsztoka“, znikną zwarte domy, tworzące jednolite długie korytarze uliczne, upstrzone rahitycznymi drzewkami.

Na to miejsce będzie się wznosić domy w parkach, jak to powstaje w budowanych osiedlach warszawskich Mokotowa, Koła, Młynowa, Muranowa, Pragi, które to osiedla osiągają jednak taką samą przeciętną gęstość zaludnienia jaką osiągnęto według dawnego systemu.

11. Osiedla mieszkaniowe nie powinny być grodzone, bo inaczej miasto-ogród przeistoczy się w miasto pokratkowane.

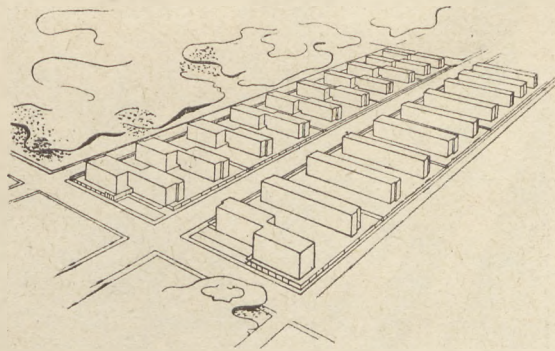
Dla uniknięcia jednak monotoności, odrębność osiedla winna się wyrażać w formie architektonicznej, różnej od sąsiednich osiedli, oraz przez odpowiednie zadrzewienie. Pojęcie „osiedle“ rozumiem tu jako zespół domów powiązanych wspólną szkołą 11-letnią, domem społecznym (kultury) oraz wspólnymi urządzeniami gospodarczymi, jak centralne ogrzewanie, pralnia itd. Jednym słowem osiedle, to zespół od 1250 — przy podwójnej szkole do 2500 mieszkań (od 5000 do 10 000 mieszkańców).

12. Czy poszczególne grupy domów, tak zwane kolonie (ok. 200 mieszkań), będące pod opieką i odpowiedzialnością dozorczy kolonijnego, powinny być ogrodzone? Także nie! Dziedziniec kolonijny — to jedna z alej spacerowych parku. Płoty nie są zabezpieczeniem przed okradaniem mieszkań, a niepotrzebnie szatkują miasto. Mieszkaniec domu musi się czuć także obywatelem kolonii, dzielnicy i miasta. Pod-

kreślenie zielenią odrębności kolonijnej jest pożądane dla uniknięcia chaosu.

Wreszcie warto zaznaczyć, że urbanistyka i architektura nie znajduje nigdy doskonałych rozwiązań, które wykluczą dalszy jej rozwój. W miarę bowiem zmian w sposobach produkcji i z rozwojem form współżycia zbiorowego, zmieniają się także cele i zadania budynków, jak i poglądy na ich piękno.

MARIAN NOWICKI — Prezes WSM



Perspektywa 20 bloków mieszkalnych osiedla na Kole, wybudowanych w latach trzydziestych



Jeden z głównych projektodawców osiedla na Żoliborzu prof. Sł. Bruckalski (pierwszy z lewej strony)



# DZIEŃ MIESZKAŃCA

Z twardego snu budzi mię pukanie. Jest godzina 6.30. — Mleko! Ten codzienny sygnał, wciąż o jednej porze, jest dla wielu mieszkańców osiedla WSM na Żoliborzu poranną pobudką. Tak już jest od kilku miesięcy, odkąd Samorząd Lokatorów wspólnie z administracją zajął się sprawą zorganizowania dostawy mleka dla mieszkańców osiedla. Przedtem mleko dostarczały handlarki, co z wielu względów budziło wielkie niezadowolenie mieszkańców, a nawet i administracji. Obecnie mleko dostarczają Stołeczne Zakłady Mleczarskie.

Przed wojną mieszkańcy osiedla otrzymywali również w godzinach rannych pieczywo.

Lecz czas szykować się do pracy! Minuty płyną! Mleko stawiam na gazowej kuchence. Idę do łazienki. Odkręcam kurek, jedno przykręcenie ręczki od gazu i już ciepła woda. A potem zimny prysznic. Jeszcze chwila, a już umyty i orzeźwiony szykuję się do wyjścia. Przedtem śniadanie. Z szafki podokiennej wyjmuję, choć wczorajsze, lecz zawsze świeże pieczywo. To zasługa dobrej wentylacji.

Siadam do śniadania przy małym stoliku w kuchni. Dziś sam gospodaruję. Zona wyjechała z synem na wczasy. Siostrzeniec jest na kursie. W cztery osoby zajmujemy 2 pokoje z wydzieloną kuchenką o łącznej powierzchni 48 m. kw. Kuchnia liczy 8 m. kw. lecz jest ustawna i mieści się tu mały kredens, stół i 3 krzesła. Szafka podokienna w kuchni, pawlacz, szafa ścienna w przedpokoju wpływają w znacznym stopniu na „pakowność“ całego mieszkania. Śniadanie zazwyczaj jadamy w kuchni. W poprzednim mieszkaniu w IV kolonii było to niemożliwe, gdyż kuchenka liczyła zaledwie 6 m. kw.

Przez otwarte okno dochodzą odgłosy rozmów robotników z pobliskiego Ośrodka Ogrodniczego WSM. Tam rozpoczęła się już praca. W promieniach wiosennego słońca lśni i kłuje lustrzanym blaskiem dach nowozbudowanej szklarni. Robotnicy zwiwiają

się żwawo. W tym roku muszą podać nielada pracy. Prócz normalnej produkcji kwiatów i warzyw na potrzeby mieszkańców, prócz konserwacji zieleni na terenie dziedzińców w trzech „starych“ osiedlach, trzeba założyć nową zieleni na terenie nowego osiedla na Mokotowie, zieleni przy XIII kolonii na Żoliborzu, tereny świetlicy i przedszkola RTPD no i wielki wyczyn — park osiedla na Żoliborzu. Projekty są już gotowe. Tuż za Ośrodkiem, między zielenią drzew i krzewów, zwiwiają się również żwawo inne postacie ludzkie. Tam są ogródki działkowe. Kilka osób z grabiami lub ze szpadlami na ramionach opuszcza miejsce pracy Czas do biur i fabryk.

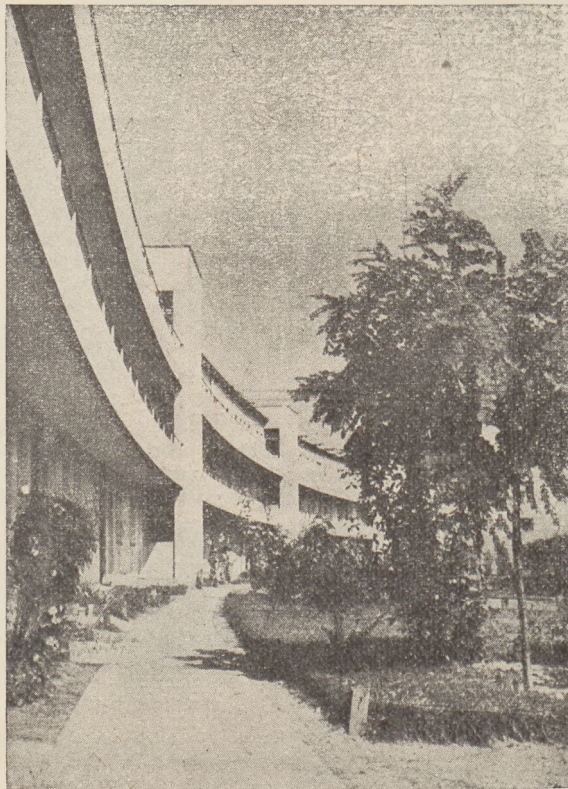
Tuż za kilka lat, za ogródkami-działkowymi będzie biegła linia kolejki szybkiej. A tuż za nią wyrosnie drugie robotnicze osiedle na Żoliborzu — Osiedle B.

W pasie zieleni między osiedlami, stanie budynek szkoły podstawowej.

Jest godzina 7.20. Już czas i na mnie zbierać się do pracy. Jeszcze jeden rzut oka na mieszkanie. Z kranu w kuchni cieknie woda. Wracam, próbuję zakręcić, nie dają rady. Ha! trzeba dać znać do „Kantorku Remontowego“ WSM, aby przyszli naprawić.

Wychodzę na obszerny dziedziniec. Młode drzewka i krzewy posadzone ubiegłej jesieni, już przybrały się w zieleni liści i puściły nowe pęcy.

## Dziedziniec VII Kolonii Osiedla na Żoliborzu



Jest to dziedziniec XII kolonii. Domy jeszcze nieotynkowane. Jest to bowiem, po XIII, najmłodsza kolonia w osiedlu żoliborskim oddana dopiero do użytku w lipcu ubiegłego roku.

W piaskownicy umieszczonej pośrodku dziedzińca bawi się kilka „szkrabów“. Obok na ławkach siedzą dwie kobiety — prawdopodobnie matki.

Parę osób szybkim krokiem zmierza w stronę przystanku tramwajowego. Idę z nimi. Przechodzimy przez kolonię XI, aby wyostać się na wew-





nętrzną ulicę osiedla — ulicę Próchnika, Z prawej strony — kolonia X i IV, z lewej — IX i VII.

Przed sklepem spółdzielczym X kolonii zwraca uwagę ożywiony ruch. Mieszkańcy robią poranne zakupy. Sklepów takich w osiedlu jest 5 i wszędzie panuje przepelnienie. Prócz tego, jest jeden sklep gospodarstwa domowego i jeden mleczarski. Przydałby się jeszcze sklep rybny i mięsny.

Tuż z za VII kolonii wylania się fabryczny komin centralnej kotłowni. Nie dymi. Przesztano tam palić w kwietniu. Lecz w ciągu zimy pracy było wiele. Ogrzać równocześnie 4000 izb mieszkalnych i kilkadziesiąt lokali użytkowych, to problem niedługo. A jaka wygoda dla 7 tysięcy mieszkańców! Z innego, znacznie mniejszego kominu bucha para. To mechaniczna pralnia centralna i kąpielisko. W osiedlu nie pierze się w domu. Bieliznę oddaje się do pierwszej Pralni Spółdzielczej lub pierze się samemu właśnie w tej pralni. Zdrowiej, taniej i mniej się człowiek napracuje. W ciągu ostatniego roku przeprano tu 70 000 kilogramów białizny.

Jeszcze dziedziniec kolonii III i już Plac Teodora Toeplitza, który jeszcze w tym roku będzie przeznaczony na terenie zabawy dla dzieci świetlicy RTPD. Budynek świetlicy ma stanąć między „trójką“ a „piątką“. Część budynku według projektu jest przeznaczona na żłobek.

Szybko mijam kolonię drugą, w której mieści się biblioteka wraz z czytelnią naukową i wydostają się na Plac Wilsona.

W kierunku Wisły, po przeciwnej stronie placu, leżą porośnięte już chwastami gruzi zniszczonej w czasie działań wojennych I kolonii. Według planu BOS-u na tym miejscu ma stanąć w przyszłym roku dzielnicowy dom towarowy i dzielnicowe kino. „Ogonek“ przy „ełce“ posuwa się naprzód i za chwilę znajduje się w autobusie. Jedziemy! Mieczkiewicza, wiadukt Dworca Gdańskiego, Nowa Marszałkowska, Muranów, ruiny getta...

Wśród ruin wre praca. Tu będzie realizowana na olbrzymią skalę idea osiedli robotniczych. Tu powstanie nowa dzielnica mieszkaniowa — miasto ogród. Tu, na Mokotowie, Kole, Młynowie, Ochocie, Żeraniu ziszczą się marzenia pierwszych działaczy „Wuesemowych“ — budowa miasta socjalistycznego.

I znów, jak co dnia, wracam zmęczony po pracy. Już z dala widzę odcinające się od tła jasne bloki WSM. Wchodzę w miasto-ogród. Cisza. Doznaję ulgi. Jakoś mi tu dobrze. Głód nakazuje myśleć o obiedzie. Na szczęście o tym myśleć już nie trzeba. Idę do Gospody Osiedleniowej, zwanej popularnie „Gospoda pod gruszą“ (z powodu całej historii z tą polną gruszą).

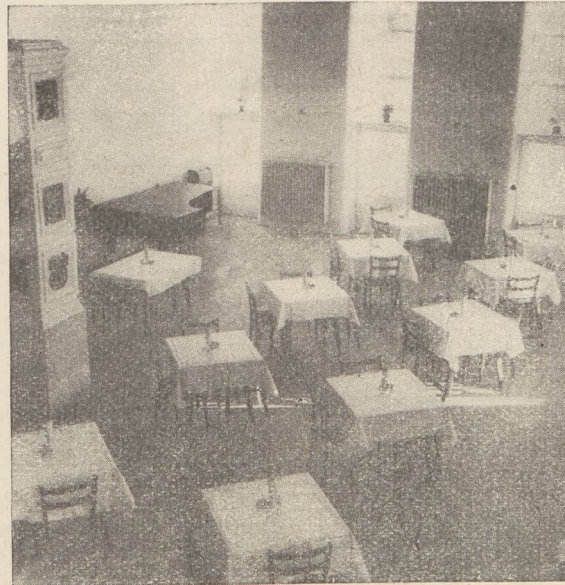
„Gospoda pod gruszą“ mieści się w specjalnym budynku wyposażonym w najnowocześniejsze urządzenia. Obok dużej sali jadalnej znajduje się tu bar, kawiarnia i sala „bankietowa“, wykorzystywana przez mieszkańców z okazji różnych uroczystości rodzinnych.

Gospoda ma bezpośrednio połączenie z kolonią XIII, z t.zw. domem dla samotnych. Jest to dom systemu hotelowego, w którym mieszkają osoby samotne i małżeństwa bezdzietne. Kolonia XIII ma specjalne dodatkowe wyposażenie, dostosowane do potrzeb ludzi nie prowadzących gospodarstwa domowego. Kilkanaście pokoi w tej kolonii jest przeznaczonych na pokoje gościnne dla osób przyjeżdżających w odwiedziny lub w sprawach służbowych do mieszkańców osiedla.

„Gospoda pod gruszą“, kolonia dla samotnych, iak i wiele urządzeń społecznych i usługowych w WSM, są placówkami eksperymentalnymi. Tu

bowiem, w osiedlu „pionierze“, wypracowuje się koncepcje, przeprowadza się doświadczenia dla nowych osiedli robotniczych.

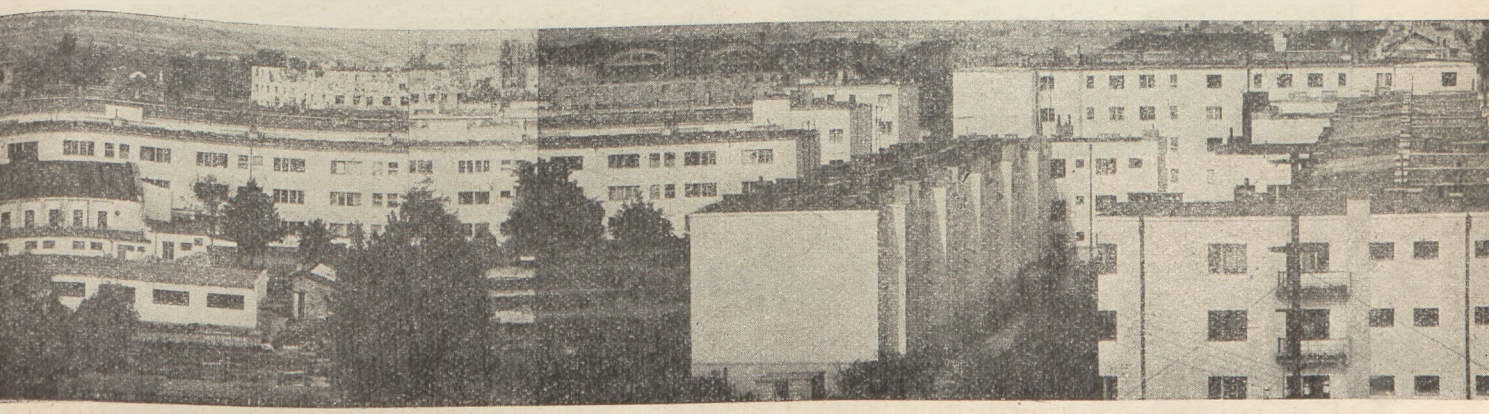
Największym eksperymentem będzie jednak „Dom Społeczny“ — serce i mózg osiedla, którego zręby stają już w centralnym punkcie, w parku osiedleniowym.



Gospoda Osiedla na Żoliborzu

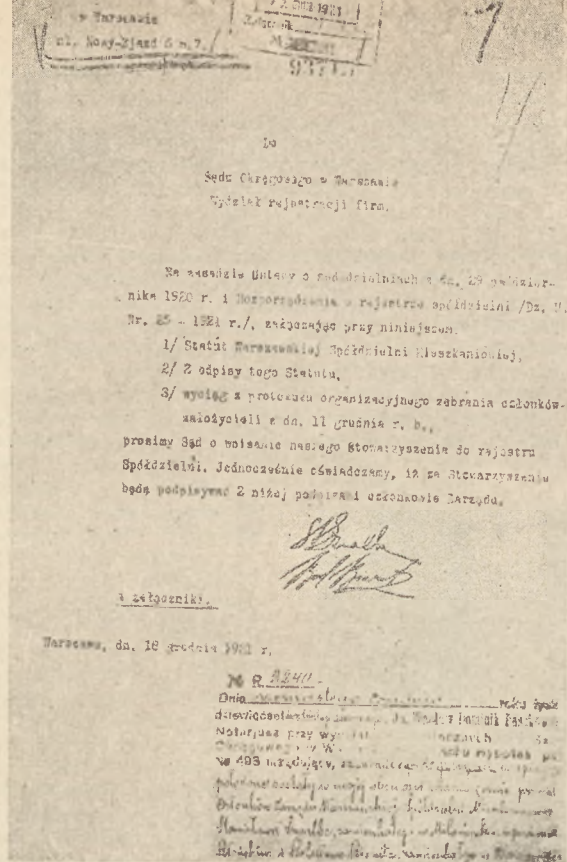
TADEUSZ LEWANDOWSKI

\*





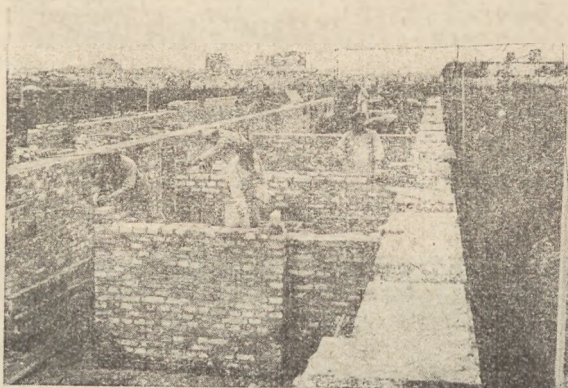
# SAMORZĄD MIESZKAŃCÓW WSM



Podanie o rejestrację WSM sprzed 27 laty z podpisem obecnego prezidenta R. P.



Tak się rozpoczęła budowa osiedli WSM przed 23 laty



Robotnicy przy pracy

W osiedlach WSM — w warunkach własności i gospodarki społecznej — inaczej układa się życie niż w antagonistycznym społeczeństwie kapitalistycznym. Te wzory nowego życia, zrodzone w jednoklasowym społeczeństwie w przedwojennych osiedlach WSM, wyspach wśród morza kapitalistycznego, stały się dzisiaj dorobkiem społecznym, który ulegać będzie ewolucjom i przeobrażeniom, stosownie do potrzeb naszej rzeczywistości. Nabyte doświadczenia użytkowane będą i uzupełniane w setkach osiedli społecznych, budowanych dla świata pracy w Polsce Ludowej, w setkach osiedli o życiu wewnętrznym, zorganizowanym na podstawie samorządu mieszkańców.

Jak wyglądało dawniej i wygląda dzisiaj to życie wewnętrzne osiedli WSM?

Projekty mieszkań, poszczególnych budynków oraz ich zespołów, połączonych w tzw. kolonie obszernymi, pełnymi zieleni dziedzińcami — rozpatrują członkowie na specjalnych zebraniach. Ci, którzy będą „mordować się“ w projektowanych mieszkaniach, zabierają bezpośrednio głos — bardzo ceniony przez architektów — w sprawie: rozkładu mieszkań, ustalenia wielkości przedpokoju, łazienki, kuchni i pokoi, odpowiedniego rozmieszczenia drzwi i okien, aby mieszkanie było ustawne; w sprawie należytego wyposażenia kuchni w półki i szafki oraz całego mieszkania we wnęki, ścienne szafy itp. W korekcie projektu architekta biorą udział wszyscy — głowy rodzin, gospodynie domów, nieraz dzieci: w osiedlu na Rakowcu 9-letnia dziewczynka w imieniu dzieci domagała się umieszczania kontaktów elektrycznych niżej, aby dziecko mogło sobie samo zapalić światło i nie musiało czekać w ciemności, pełnej strachów, na powrót rodziców z pracy. Głos ten wywołał przewrót w dziedzinie umieszczania kontaktów elektrycznych w domach WSM.

O przydziale mieszkań według kolejności również decydują członkowie poprzez komisję, wybraną na zebraniu kandydatów, mających największą ilość punktów z tytułu dawnego należenia do WSM, warunków rodzinnych, warunków zamieszkania, wartości społecznej — według oceny ustalonej przez regulamin. Komisja po sprawdzeniu, ostatecznie ustala punktację i listę kolejności, samorząd mieszkańców ustala metraż mieszkania, przypadający kandydatowi i jego rodzinie. Administracja w tym wypadku wykonuje jedynie czynności pomocnicze i formalne.

Wybudowane mieszkania przejmuje od przedsiębiorstwa budowlanego komisja odbiorcza, w skład której wchodzi przedstawiciele samorządu mieszkańców. Orzeka ona o przydatności lokalu do zamieszkania, o konieczności wprowadzenia uzupełnień i poprawek. W razie przeprowadzenia się lokatora — komisja samorządu bada stopień zużycia i zniszczenia lokalu, wysokość kwot należnych z tego tytułu od wyprowadzającego się; ustala konieczne remonty i naprawy przed oddaniem mieszkania nowemu lokatorowi.

W codziennym życiu samorząd, w ścisłej współpracy z administracją, czuwa nad czystością i porządkiem mieszkań, domów i dziedzińców, nad stanem urządzeń gospodarczych, higienicznych i spo-



tecznych, należytym wykonaniem prac remontowych i konserwacyjnych — słowem współdziała z administracją w zarządzaniu osiedlami i koloniami dla osiągnięcia racjonalnej, sprawnej i oszczędnej gospodarki.

Przy ustalaniu budżetu WSM — z oszczędności zaprojektowanych przez samorząd i na jego wniosek, utworzono fundusz zniżek komornianych, z którego komisja, złożona w większości z przedstawicieli samorządu, udziela bezwrotnych zapomóg na opłacanie części komornego mała zarabiającym a obciążonym liczną rodziną mieszkańcom.

Z funduszu opieki społecznej, tworzonego ze składek wszystkich mieszkańców, odnośna komisja udziela niezamożnym bezwrotnych zapomóg na wypadek śmierci lub choroby w rodzinie, udziela na wniosek lekarza zapomóg na dożywianie chorowitych i wycieńczonych dzieci, w wypadku niezbędnej potrzeby również na odzież dla nich, wreszcie na zakup książek szkolnych, na wydatki związane z wyjazdem na kolonie — przy czym organy samorządu nie tylko badają zgłoszenia, lecz same wyszukują potrzebujących pomocy. Nadto samorząd zorganizował pomoc prawną oraz pomoc lekarską dla niezamożnych, nie korzystających z publicznego leczenia, udzielaną bezpłatnie przez mieszkańców — pracowników i lekarzy.

Szeroka akcja kulturalno-oświatowa, prowadzona dziś zastępczo przez aparat spółdzielni na wszystkich zamieszkałych i budujących się osiedlach WSM w porozumieniu z samorządem, zorganizowana zostaje w ramach Funduszu Społeczno-Wychowawczego o samowystarczalnym budżecie, opartym w zasadzie o powszechne świadczenia wszystkich członków — zarówno mieszkańców jak i nie mieszkańców. Fundusz Społeczno-Wychowawczy i jego organy uchwalające i wykonawcze, centralne i osiedlowe opierają się na samorządzie, którego przedstawiciele są czynnikiem decydującym w ramach statutu. W programie Funduszu przewidywane jest przejęcie i dalsze prowadzenie oraz rozwijanie pracy kulturalno-oświatowej przez urządzanie odczytów i kursów, wieczorów i poranków autorskich, wystaw, koncertów i audycji słowno-muzycznych, chórów, orkiestr i świetlicowych zespołów teatralnych. Projektowane jest również umożliwienie występów teatrów zawodowych w salach Domów Społecznych, prowadzenie ogólnych świetlic dla dorosłych i młodzieży oraz klubów dla grup o specjalnych zainteresowaniach, prowadzenie bibliotek i czytelni.

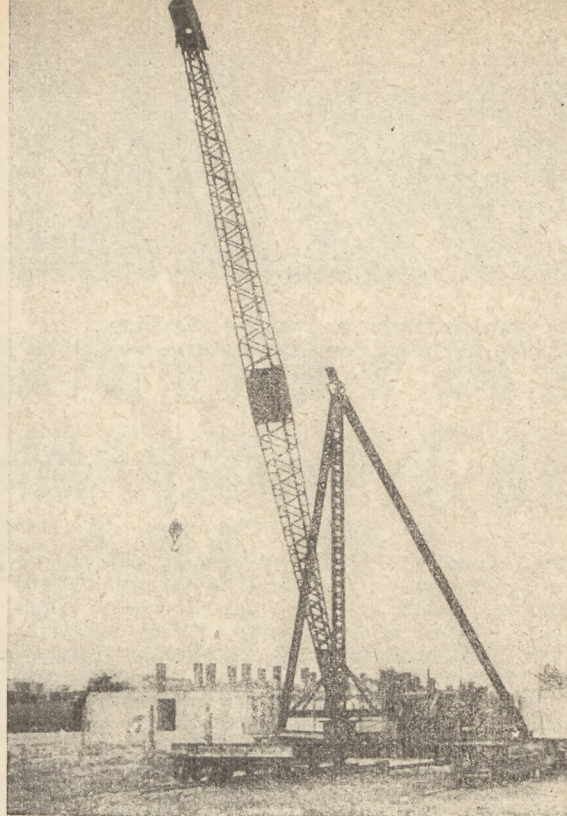
Samorząd wreszcie ściśle współpracuje z instytucjami działającymi na terenie osiedli WSM — w pierwszym rzędzie z Robotniczym Towarzystwem Przyjaciół Dzieci, któremu powierzono na terenie WSM wychowywanie dzieci i opiekę nad nimi w dziedzińcach, przedszkolach, świetlicach oraz wypożyczalnię i czytelnię książek. W zaopatrywaniu mieszkańców również współpracuje się z Warszawską Spółdzielnią Spożywców. Nadto koordynuje się prace innych instytucji współdziałających z WSM.

W tym szerokim zakresie działalności, samorząd mieszkańców osiedli WSM jest organizacją opartą o więź sąsiedzka, zanikłą w chaosie kapitalistycznego miasta, jest organizacją ogniskującą nowe więzi społeczne, powstające w osiedlach klasy pracującej w warunkach własności społecznej i gospodarki społecznej, na zasadach zbiorowej samopomocy społecznej.

Samorząd osiedli powinien stać się podstawą zdecentralizowanego samorządu terytorialnego nowej socjalistycznej Warszawy, ogniwem pośrednim między samorządem dzielnicowym a komitetami blokowymi.

STANISŁAW LEŚNIEWSKI  
PEŁNOMOCNIK ZARZĄDU WSM

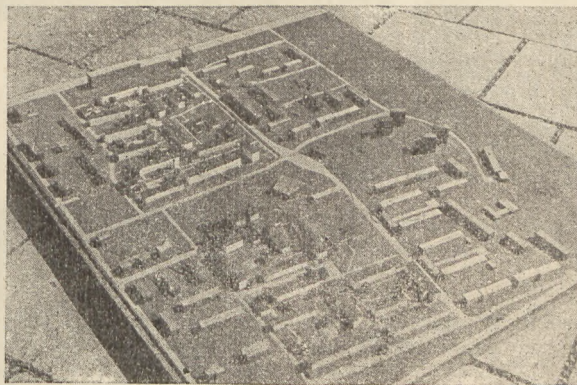
\*



Dźwig używany przy budowie



Widok z budynku II Kolonii na dawne pustkowie, gdzie stało kilkadziesiąt bloków Osiedla



Makieta Osiedla WSM na Mokotowie — miasteczka dla 10 000 mieszkańców





Na przedstawieniu fragmentów „Kordiana“ wystawionych przez zespół świetlicowy w osiedlu na Rakowcu



Popisy młodzieży szkolnej w dniu 1 maja na Kole

## JAK OTRZYMAĆ MIESZKANIE

Mieszkania w WSM przydzielane są tylko członkom Spółdzielni, a więc tym, którzy po złożeniu deklaracji zostali przyjęci i opłacili udział członkowski i wkład mieszkaniowy. Choć budujemy rocznie po kilkaset mieszkań, to istnienie kilku tysięcy czekających, zmusiło nas do ustalenia zasad kolejności przydziału. Nie uważaliśmy, że jedynym miernikiem winna być długość należenia do Spółdzielni. Chcieliśmy zaspakajać istotne potrzeby i dlatego szybkość przydziału mieszkania zależna była przede wszystkim od warunków, w jakich kandydat i jego rodzina się znajdują. Opracowany został specjalny regulamin, który warunki rodzinne, mieszkaniowe i społeczne kandydata określa różnorodną punktacją, wysokość jej zależna jest od oceny, w jakim stopniu szczegółowo ujęte warunki winny wpływać na przyspieszenie przydziału mieszkania. I tak, potrzeby mieszkaniowe kawalera, czy panny, uznano za mniej pilne, niż małżeństwa, a tym bardziej niż rodziny posiadającej lub oczekującej dzieci. Nowozawarte małżeństwa są specjalnie punktowane, aby mogły niezależnie się z pod opieki dotychczasowych domowników.

Punktacją warunków mieszkaniowych jest różna, w zależności od gęstości zaludnienia obecnego mieszkania, warunków higienicznych i zdrowotnych, posiadania mieszkania samodzielne, czy też zamieszkiwania kątem lub na warunkach sublokatorskich, posiadania mieszkania pod Warszawą lub też zupełnego braku

mieszkania. W grupie punktów społecznych specjalne uprawnienia posiadają pracownicy fizyczni, aktywni działacze instytucji i organizacji klasy pracującej, przodownicy pracy, inwalidzi wojenni, oraz byli polityczni więźniowie więzień i obozów faszystowskich.

Oczywiście długość należenia do spółdzielni jest również punktowana, ale suma punktów z tego tytułu nie odgrywa roli decydującej, chyba że ubiegającym się o mieszkanie jest członek należący kilkanaście lat do Spółdzielni.

Przy takim sposobie obliczania kolejności, ustalenie okresu, po jakim nowowstępujący może otrzymać mieszkanie, jest rzeczą niemożliwą. Pracownik fizyczny zatrudniony w sektorze uspołecznionym, będący przodownikiem pracy i aktywnym działaczem, jeżeli ma liczną rodzinę i trudne warunki mieszkaniowe, może otrzymać mieszkanie nawet po kilku miesiącach należenia do Spółdzielni, inny natomiast, który nie odpowiada tym wymaganiom i nie znajduje się w tak ciężkich warunkach, może oczekiwać i kilka lat.

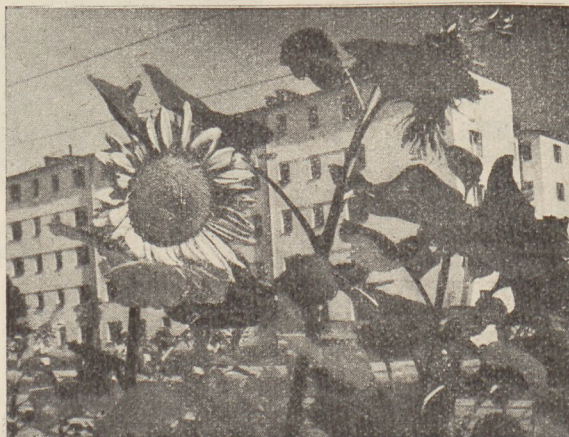
Technika przydziału w pełni zapewnia przestrzeganie regulaminu, gdyż cały przydział dokonywany jest przez komisję wyłonioną przez samych kandydatów. Komisja ta sprawdza prawdziwość warunków podanych przez kandydatów, oblicza punktację, oraz ustala ostateczną listę kolejności przydziału, pozostawiając administracji wskazanie mieszkania, spisanie umowy najmu i administrowanie domami.



Symboliczny klucz Osiedla Mokotów, ofiarowany WSM przez SPB

WITOLD ROGALA  
Członek Zarządu WSM

W słońcu... VIII Kolonia Osiedla na Żoliborzu







W Ś R Ó D  
K S I A Ż E K

# ROLA JEDNOSTKI I MAS LUDOWYCH W DZIEJACH

*Fragmenty odczytu wygłoszonego w Moskwie, podane według stenogramu wydane w przekładzie polskim przez Spółdzielnię Wydawniczą „Współpraca“*

Prof. F. KONSTANTYNOW

***Historia społeczeństwa ludzkiego jest przede wszystkim historią wytwórców dóbr materialnych, historią ludzi pracy, historią ludów. Prawdziwie wielki wódz wyraża interesy klasy produkującej, interesy narodu***

**F**AKT, że ważniejsze etapy, wydarzenia w życiu politycznym i duchowym narodów, klas, związane są z nazwiskami wybitnych działaczy — służył i służy jako jeden z zewnętrznych powodów przedstawiania dziejów ludzkości jako dziejów wielkich ludzi.

Gdy badacz dziejów powszechnych usiłuje odtworzyć obraz przeszłości, na pierwszy rzut oka staje przed nim galeria wielkich ludzi, wybitnych, bądź też nieudolnych działaczy, dowódców, królów, cesarzy, wielkorządców (Solon, Perykles, Temistokles, Aleksander Macedoński, Scypion, Cezar, Pompejusz, bracia Grakhowie, Spartakus, August i in.).

Imiona zaś milionów twórców dóbr materialnych, wywieszonych spod prawa, gnębionych nędzą i uciskiem, imiona uczestników masowych ruchów ludowych, imiona uczestników wojen — giną w zapomnieniu. Ich codzienna, niewidoczna praca pozostaje w cieniu.

Głównym błędem idealistycznego poglądu na rolę jednostki i mas ludowych w historii jest to, że jako podstawę przy tłumaczeniu wydarzeń przyjmuje on zjawiska powierzchowne, rzucające się w oczy, zupełnie natomiast ignoruje to, co jest ukryte pod powierzchnią wydarzeń, co stanowi najgłębszą rzeczywistość podstawę historii, jej istotne i zasadnicze siły napędowe.

Rozpatrywane przez nas idealistyczne poglądy wynikają z założenia, że historia to nie proces prawidłowy, konieczny, lecz królestwo przypadku. Z idealistycznego punktu widzenia przypadkowość i sporadyczność grają dominującą, decydującą rolę.

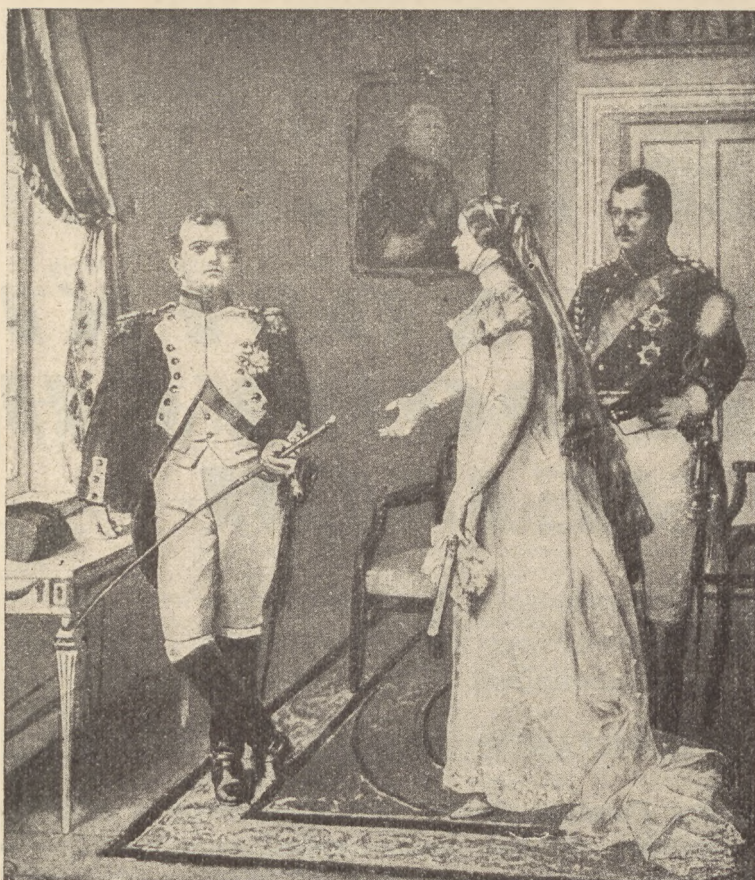
Socjolog-subiektywista, typu „narodników“ \*) rozpatruje dzieje powszechne jako rezultat świadomych dążeń i czynów wielkich ludzi. Równocześnie widzi on, że dzieje powszechne, aż po epokę kapitalizmu włącznie, nie są areną szczęścia i sprawiedliwości, przeciwnie, historia ludzkości — to historia wojen, przestępstw, niezmiernego ucisku ekonomicznego, socjalnego i politycznego, stosowanego wobec milionów pracujących.



**Historię tworzą naprawdę nie imperatorzy, a masy ludzkie (para nieznanych Rzymian z I wieku i August)**

\*) Narodnicy — postępową inteligencją rosyjską w okresie bezpośrednio po uwłaszczeniu chłopów w 1861 r. Szła ona na wieś, między lud („w naród“), głosząc hasło zrzucenia cara przy pomocy buntów chłopskich.





Reprodukcja obrazu Camphausena przedstawia Napoleona w rozmowie z królową pruską Ludwiką, w Tylży, w roku 1807, po zwycięstwie nad Prusami.

Napoleon, potężny władca i genialny wódz, nie mógłby zostać cesarzem Francji, gdyby nie warunki stworzone przez Rewolucję Francuską. Zabórcze plany jego zbankrutowały, gdyż były zaprzeczeniem potrzeb społeczeństwa i żywotnych interesów narodów

Historyk-subiektywista uważa, że należy potępić i przeklinać nie tylko czyny poszczególnych działaczy historycznych, ale całą historię, która, jego zdaniem, jest chaosem błędów, odmętami niedorzeczności, triumfem głupoty nad rozumem. Bo jakże inaczej objaśnić sprzeczność kapitalizmu? Jak wytłumaczyć, że w dziejach ludzie często osiągnęli nie to, do czego dążyli. Dla subiektywisty istnieje nieuchronny rozdzźwięk między jego idealami a rzeczywistością, między „bohaterami” a „tłumem”, wodzami a ludem. Stąd też wypływa np. awanturniczość w taktyce politycznej „narodników”, eserów\*) (terror indywidualny). Ta sama awanturniczość i woluntaryzm charakteryzowały i kontrrewolucyjny trockizm.

Subiektywno-idealistyczny pogląd na życie społeczne, historyczny woluntaryzm świadczy o bezsilności pewnych grup społecznych, partii, działaczy i jest dowodem, że partie te i działacze polityczni nie mają oparcia w masach. Subiektywiści kultywują wiarę w cuda historyczne, obdarzają bohatera, historycznego działacza nadprzyrodzonymi siłami, wszechmocą, których w rzeczywistości nie posiada i posiadać nie może.

Z punktu widzenia idealizmu, nie naród tworzy historię i bohaterów, lecz bohaterowie wodzowie, tworzą naród i historię. Ale fałszywy ten pogląd obala sam rozwój dziejów powszechnych, cała praktyka dziejów świata. Jednostka, nawet wybitna, nie może uratować tego, co stało się już przeżytkiem. Wiadomo np., że Brutus i jego przyjaciele drogą

zabójstwa Juliusza Cezara chcieli uratować republikę Rzymską i władzę senatu. Ale nie uratowali republiki: następcą Cezara był August.

Rzymscy imperatorzy z kolei posiadali ogromną, nieograniczoną władzę osobistą, ale mimo takiej władzy nie potrafili oni zapobiec upadkowi niewolniczego Rzymu.

Napoleon był potężnym władcą i genialnym wodzem. Ale jego dążenie do panowania nad światem było szalone. Było ono zaprzeczeniem potrzeb rozwoju materialnego życia społeczeństwa, zaprzeczeniem żywotnych interesów potężnych narodów. Dlatego plany Napoleona zbankrutowały.

Poniosły też klęskę, szalone imperialistyczne plany Wilhelma II, jak również awanturnika Hitlera.

Takie bowiem zamierzenia, jak trwałe ujarzmienie całych i to wielkich narodów, nie mogą się urzeczywistnić. Smutne przykłady Napoleona, Wilhelma II niczego nie nauczyły faszystowskich władców. Na przykładzie sromotnej, niespotykanej dotąd klęski faszystowskich prowodyrów i ich inspiratorów dała nam historia ponownie lekcję pogładową. Ale czy sromotny los hitlerowców nauczy czegokolwiek współczesnych reakcjonistów i podpalaczy wojennych, pretendentów do panowania nad światem?

Doświadczenia historii powszechnej mówią, że klęskę ponoszą nie tylko działacze reakcyjni, gdy chcą zatrzymać bieg społecznego rozwoju i obrócić go wstecz, gdy wysuwają cele sprzeczne z wielkimi interesami narodów; doświadczenia historii uczą również, że nawet postępowi i wybitni działacze nie osiągają sukcesów, jeśli nie sprzyjają im warunki, jeśli nie dojrzały jeszcze stosunki, nie-

\*) Eserowie (skrót od „socjaliści-rewolucjonistów”) — rosyjska partia, powstała w 1902 r., kierowana przez drobnomieszczańską inteligencją.





Wilhelm II w opactwie Maria Laach w r. 1901. Szalone imperialistyczne plany Wilhelma II poniosły klęskę, bowiem trwale ujarzmienie całych i to wielkich narodów nie da się urzeczywistnić

zbędne dla realizacji ich zamierzeń (los dekabrystów \*) w Rosji).

Jako swoista reakcja na teorie o decydującej roli bohaterów, wielkich ludzi powstała burżuazyjna i szlachecko-arystokratyczna, historyczna teoria, negująca rolę bohaterów w dziejach. Charakterystyczne w tym względzie są poglądy Hegla, wypowiedziane w jego „Filozofii historii”. Poglądy Hegla były arystokratyczną reakcją na Rewolucję Francuską 1789 r., reakcją, odzwierciadlającą strach przed nią i próbę jej zwalczania.

Działaczami historycznymi o światowym, historycznym znaczeniu są według Hegla tylko ci, których cele nie są przypadkowe i małe, ale powszechne, konieczne i rzeczywiste. Do liczby takich działaczy należeli według Hegla Aleksander Macedoński, Juliusz Cezar, Napoleon.

Ludzie ci — mówi Hegel — „dążąc do wytkniętego celu, nie uświadamiali sobie idei w ogóle... byli praktycznymi i politycznymi działaczami. Ale jednocześnie byli oni ludźmi myślącymi, którzy rozumieli to, co było potrzebne i to, co było na czasie. Właśnie to jest prawdą ich czasów... Ich sprawą było znać ów powszechny, konieczny najbliższy szczebel w rozwoju świata, uczynić go swoim celem i włożyć w jego urzeczywistnienie swoją energię. Dlatego ludzi o ogólno-swiatowym znaczeniu bohaterów jakiejś epoki, należy uznać za ludzi przenikliwych”.

Widcy ludzie są dlatego wielkimi, ponieważ urzeczywistniali rzeczy wielkie i przy tym nie wyimaginowane i pozorne, lecz prawdziwe i nieodzowne.

Hegel nazywa wielkich działaczy zaufanymi ludźmi światowego ducha. Duch świata używa ich jako narzędzia, wykorzystuje ich namiętności dla

\*) Dekabryści — (od rosyjskiego wyrazu dekabry — grudzień) — uczestnicy rewolucji rosyjskiej w grudniu 1825 r. Do najwybitniejszych dekabrystów należeli: Pestel, Rylejew, Murawiew — Apostoł).

Adolf Hitler przyjmuje nowe sztandary oddziałów S. A. Imperialistyczne Niemcy wytworzyły skrajnie reakcyjną, zbrodniczą partię faszystowską, której odpowiadała nicosć jej ideologicznych i politycznych przywódców





ureczywistnienia historycznie nieodzownego szczebla rozwoju.

Lenin w swoim konspencie „Filozofii historii“ podkreślał przestarzałość poglądów Hegla w dziedzinie historii — jego mistycyzm i reakcyjność, co wyrażało się przede wszystkim w stawianiu przez Hegla monarchii nad republiką, pruską zaś reakcyjną, na wpół feudalną monarchię, uważał za szczyt historycznego rozwoju, całe wielkie narody ogłaszał jako „niehistoryczne“.

Przytoczone przez nas założenia Hegla w sprawie roli jednostki w dziejach mają wartość tylko z tego względu, że postawiły one zagadnienie dziejowej konieczności. W całokształcie zaś punkt widzenia Hegla był idealistyczną mistyfikacją historii, odmianą teleologii \*). Poglądy Hegla przeniknięte są fatalizmem. Mówi on: „Bóg rządzi światem“, utrzymanie jego rządów, ureczywistnienie jego planu — oto dzieje wszechświata.

Z tego punktu widzenia tylko wielcy ludzie ureczywistniają wolę ducha świata, tj. Boga. Wszystko co jest racjonalne, głębokie, w szczególności zaś idea konieczności dziejowej, tonie w potokach mistycyzmu i reakcyjnych rozważań na temat ukrytego tajemniczego sensu historii powszechnej. Jeśli wielki człowiek jest tylko osobą zaufaną, narzędziem ducha świata (Boga), a w historii realizuje się tylko wola ducha świata, wynika stąd, że ludzie, masy są bezsilne we wprowadzaniu jakiegokolwiek zmiany w procesie dziejów, których bieg już z góry nakreślił duch świata. Jest to fatalizm skazujący ludzi na bezczynność.

Poglądy francuskich historyków okresu Restauracji: Guizota, Thiersa, Migneta, stanowią znaczny krok naprzód w rozwoju poglądów na rolę jednostki i mas ludowych w dziejach. Historycy ci, gdy była mowa o walce z feudalizmem, nie tylko dokonali szczegółowej krytyki panujących w XVIII w. poglądów na rolę jednostki w dziejach, jako decydującej i zasadniczej siły, ale w swoich dociekaniach historycznych uwzględniali rolę mas ludowych w historii, rolę walki klas, jako siły napędowej rozwoju dziejowego. Jednakże historycy typu autora Historii Rewolucji Francuskiej, którzy w przeciwieństwie do subiektywistów doceniali historyczną konieczność i działanie ogólnych przyczyn, wpadali w drugą skrajność ignorując rolę jednostki w dziejach i rolę różnych historycznych przypadkowości.

Sprowadzić rolę jednostki w dziejach jedynie tylko do prostych znaków i symboli, oznacza uproszczenie rzeczywistego przebiegu dziejów i budowanie schematu, szkielecetu bez krwi i ciała zamiast realnego, żywego, wielostronnego obrazu rozwoju społeczeństwa.

Przykładem uproszczonego, wulgarnego poglądu na dzieje, jest zdanie Bismarcka na temat własnej działalności w charakterze niemieckiego kanclerza.

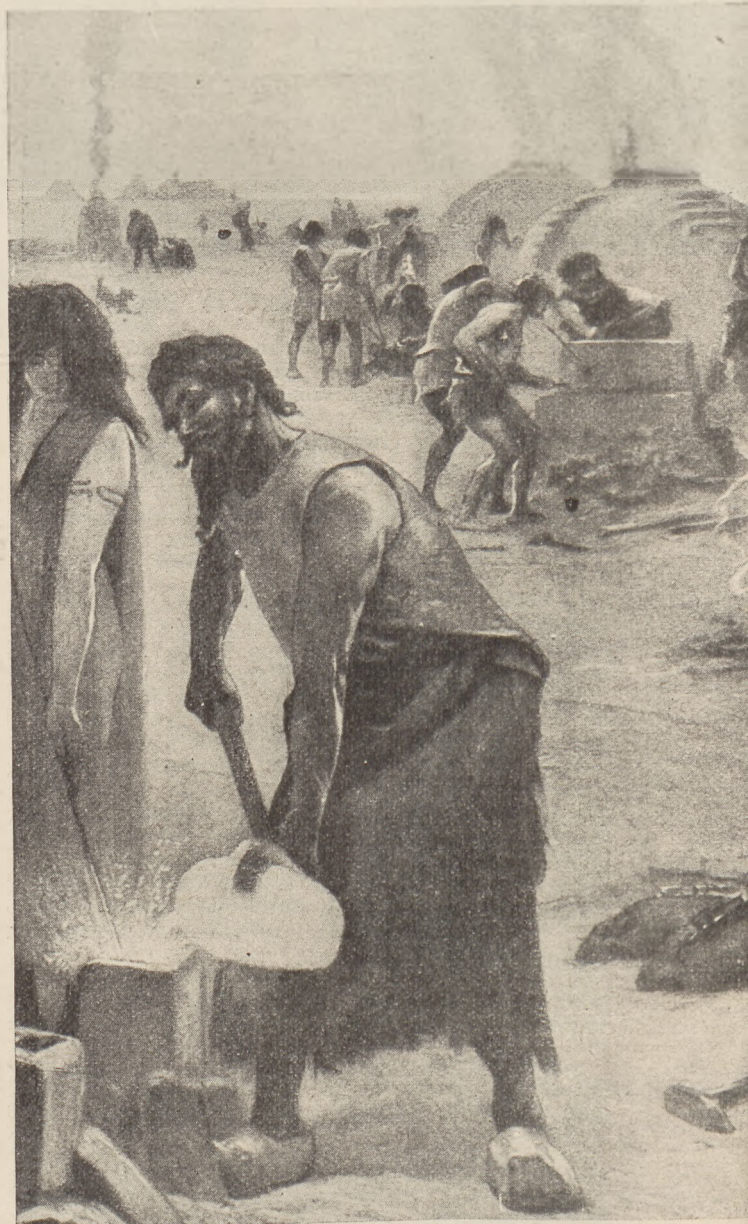
Bismarck należał do najbardziej nieugiętych i energicznych mężów stanu. Z jego działalnością związane jest zjednoczenie Niemiec. Jest on jednym z tych, którzy przygotowali i sprowokowali wojnę Niemiec z Francją w 1870 r. On to narzucił Francji bardzo uciążliwe warunki pokoju. Bismarck posiadał olbrzymią władzę. Korzyła się przed nim w strachu niemiecka burżuazja. I mimo to uważał że zarówno on jak i każdy inny nie ma dostatecznych sił, aby tworzyć historię: historia tworzy się sama przez się i tempa jej rozwoju nie można przyspieszyć. Jasną jest rzeczą, że tego rodzaju pogląd jest najczystszej wody fatalizmem i mistyką.

\*) Teleologia — rozpatrywanie zjawisk z punktu widzenia ich celowości.

Historię ludzkości tworzą ludzie i tempo historycznego procesu czasami zwolnione (jak to miało miejsce w średnich wiekach), czasami też jak w okresie socjalistycznej rewolucji mocno przyspieszone, zależy od działalności ludzi, od ekonomicznych warunków, od rozmachu ruchów mas ludowych, oraz od odpowiednich ideologów i wodzów stojących na czele tych mas.

Wielki działacz historyczny, przedstawiciel prądu klasy, który zrozumiał zadania bojowe, stojące na porządku dziennym, który pojął warunki, drogi i środki rozwiązania tych zadań, mobilizuje jednoczy masy i prowadzi je do walki, skierowanej do urczywistnienia wielkich celów.

Klasa produkująca i jej wodzowie nie tworzą historii w sposób dowolny według własnego widzi mi się, lecz zgodnie z rzeczywistymi prawami historycznego rozwoju w określonych obiektywnych warunkach, które odziedziczyli po pokoleniach minionych. Społeczno-historyczny rozwój nie jest żywiołowym pędem rzeki, niezależnym od ludzi. Nie,



Historia ludzkości — to przede wszystkim...



historię tworzą sami ludzie, narody, klasy i dzia-  
 łacze, stojący na czele klas i narodów. Reakcyjne  
 klasy i ich ideolodzy, jakim był Bismarck, nie mo-  
 gli tworzyć przyszłości. O ile Bismarck spełniał  
 obiektywnie rolę „wykonawcy testamentów rewo-  
 lucji 1848 r.“ wykonywał odgórnie to, co nie dało się  
 urzeczywistnić od dołu (Zjednoczenie Niemiec),  
 odegrał w pewnym sensie postępową rolę. Tym sa-  
 mym przyspieszył rozwój Niemiec w kierunku ka-  
 pitalizmu. Ale Bismarck był zasadniczo przedstawi-  
 cielem reakcji. Przy pomocy prawa przeciw so-  
 cjalistom i innych zarządzeń chciał wstrzymać po-  
 stępowy ruch klasy robotniczej i socjal-demokracji.  
 Okazał się jednak w tym wypadku bezsilny. Dla-  
 tego poniósł klęskę, podobnie jak i jego polityka  
 dotycząca klasy robotniczej...

...Podstawą naukowego rozwiązania problemu roli  
 mas ludowych, klas, partii, działaczy historycznych  
 w rozwoju społecznym jest nauka o decydującym  
 znaczeniu procesów produkcji dóbr materialnych,  
 nauka o walce klasowej jako o decydującej napę-  
 dowej sile dziejowej.



..historia rozwoju produkcji

Produkcja dóbr materialnych tworzy życiową  
 podstawę społeczeństwa, jego realne podłoże. Jaki  
 panuje sposób produkcji w danym społeczeństwie,  
 takie jest ono samo i jego struktura, takie są jego  
 idee i instytucje polityczne.

Sposób produkcji — to podstawa określająca  
 strukturę, fizjonomię społeczeństwa i cały układ  
 życia społecznego.

Ważną i istotną cechą produkcji jest to, że znaj-  
 duje się ona w ciągłym procesie rozwojowym i w  
 procesie zmian. Zmiana zaś dokonująca się w spo-  
 sobach produkcji prowadzi do mniej lub więcej  
 szybkiej zmiany całego ustroju społecznego, idei  
 społecznych, instytucji politycznych, praw oraz za-  
 sad moralnych. Wobec tego podstaw przemian spo-  
 łecznych należy szukać nie w umysłach poszcze-  
 gólnych ludzi, nie w działalności tych czy innych  
 jednostek historycznych, lecz w zmianie sposobu  
 produkcji dóbr materialnych. Historia ludzkiego  
 społeczeństwa — to przede wszystkim historia roz-  
 woju produkcji, historia zmiany sposobów produk-  
 cji, historia rozwoju sił produkcyjnych i wzaje-  
 nych stosunków produkcyjnych między ludźmi.

Każdy szczebel osiągnięty w rozwoju sił pro-  
 dukcyjnych, w rozwoju techniki, narzędzi pracy,  
 stanowił i stanowi zawsze dla każdego następnego  
 pokolenia punkt wyjścia dalszego jego rozwoju.

Nowa forma społeczna stanowi nie tylko zer-  
 wanie ze starym społeczeństwem, ale w pewnym  
 sensie i jego kontynuację, istnieje pewnego rodzaju  
 łączność nowego ze starym, o ile nowe społec-  
 zeństwo dziedziczy, zachowuje i zabezpiecza dal-  
 szy rozwój tych sił produkcyjnych, które dojrzały  
 w łonie starego społeczeństwa.

Jednym z najważniejszych elementów sił wy-  
 twórczych są ci, którzy stwarzają dobra materialne,  
 tj. ludzie pracy. Wobec tego historia ludzkiego spo-  
 łeczeństwa jest przede wszystkim historią wy-  
 twórców dóbr materialnych, historią ludzi pracy,  
 historią ludów. „Nauka historii, jeśli chce być  
 rzeczywistą nauką, nie może już sprowadzać hi-  
 storii rozwoju społecznego do czynów królów,  
 wielkich dowódców, do czynów „zdobywców“ i „za-  
 borców“ państw, lecz winna przede wszystkim za-  
 interesować się historią wytwórców dóbr material-  
 nych, historią mas pracujących, historią lu-  
 dów“.

W historii ludzkości, w historii narodów miały  
 miejsce najścia barbarzyńców pod dowództwem  
 Atylli, Dżyngiz-Chana, Tamerlana, Batiyja. Ogrom-  
 ne tatarsko - mongolskie hordy niszczyły wszyst-  
 kie kulturalne, nagromadzone w ciągu wieków  
 bogactwa. Pod naporem ciemnych sił ginęły armie  
 podbitych krajów, ginęli wodzowie, ale naród zo-  
 stawał. I naród swoją pracą znów użyźniał ziemię,  
 odbudowywał miasta i wsie, na nowo wzbogacał  
 skarbiec kultury...

**Z**ASTANÓWMY się nad zagadnieniem, czy hi-  
 storia, naród, klasy stwarzają bohaterów, wy-  
 suwają wybitnych działaczy, czy też odwrotnie, bo-  
 haterowie tworzą historię i naród.

Historia świata starożytnego, nowożytna historia  
 i czasy współczesne wskazują, że wszystkie na-  
 prawdę wielkie wydarzenia, ruchy narodowe, re-  
 wolucje zawsze znajdowały swoich wybitnych wy-  
 rzęźników, wodzów (bracia Grakchowie, Spartakus,  
 Tomasz Müzner, Cromwell, Robespierre, Kutozow,  
 Marks, Engels, Lenin, Stalin).

Lud zawsze wydaje ze siebie niezliczoną ilość  
 talentów, które jednak nie zawsze mają możliwość  
 ujawnienia się.

Geniusz i talent — to nie tylko biologiczne, ale  
 i społeczne zjawisko. Szekspir, Goethe, Puszkina  
 mogli się zjawić tylko na określonym poziomie  
 historycznego rozwoju danego narodu.

Napoleon nie mógłby zostać cesarzem Francji,  
 wielkim dowódcą, gdyby nie warunki stworzone



przez Rewolucję Francuską 1789 — 1793 r. Rewolucja ta zaś nie jest dziełem idei francuskich przedstawicieli Oświecenia czy też Robespiera i Marata, lecz nastąpiła ona w rezultacie konfliktu, jaki zaistniał między nowymi siłami wytwórczymi a stosunkami feudalnymi, które się już przeżyły w rezultacie sprzeczności między młodą burżuazją a szlachtą i absolutyzmem. Te same warunki zrodziły i wielkie postacie wieku Oświecenia, encyklopedystów, ich wielkie idee, które wywarły później rewolucyjny wpływ, przeobrażający bieg historii.

Ogromne znaczenie przodującego, postępowego działacza, wodza mas rewolucyjnych polega przede wszystkim na tym, że lepiej niż inni rozumie on warunki historyczne, potrzeby epoki, narodu i klasy przodującej; lepiej niż inni ujawnia on sens wydarzeń, widzi dalej, szerzej obejmuje wzrokiem pole boju; pragnie on zwycięstwa silniej niż przeciętny człowiek; wysuwa słuszne hasła walki, jest natchnieniem mas, uzbraja je w nowe, wielkie idee, które jednoczą masy, mobilizują je, tworzą z nich rewolucyjną armię, zdolną do obalenia tego, co jest stare i stworzenia tego, co nowe.

Wódz-bohater to inicjator. Prawdziwie wielki wódz wyraża interesy klasy przodującej, interesy narodu. Na tym polega siła wodza.

Typ wodza, działacza politycznego, albo ideologa jest odbiciem charakteru klasy, historycznego szczebla rozwoju i historycznych właściwości danego kraju.

U kolebki kapitalizmu stoją posągowe postacie epoki Odrodzenia: Dante, Leonardo da Vinci, Michał Anioł, Rafael, Cervantes, Rabelais, Szekspir. Do grona ludzi epoki Odrodzenia należą również: Giordano Bruno, Kopernik, Galileusz, Kolumb. Każdy z nich głosi w swojej dziedzinie powstanie nowej ery, która nie mogła być niczym innym, jak tylko erą kapitalizmu..

...Wodzowie i ideolodzy Odrodzenia w większości swojej nie byli wulgarnymi obrońcami osobistych korzyści, drobnych interesów burżuazji, nie byli sługami worka pieniędzy. Żyli oni jeszcze szczerymi interesami swojej epoki, chociaż ta ostatnia była epoką rodzenia się burżuazji.

Burżuazyjne społeczeństwo przeżyło okres „górnym i chmurnym“, okres burżuazyjnych rewolucji, który wysunął światłą plejadę myślicieli, filozofów i działaczy politycznych. W tamtym okresie burżuazja miała prawo sądzić, że jest ona wyrazieličką społeczno-narodowych interesów w walce przeciwko przeżytkom feudalizmu.

Ale gdy tylko burżuazyjne społeczeństwo ugratowało się, burżuazja przestała być klasą rewolucyjną, jej przodujących działaczy rewolucyjnych zastąpili wodzowie i działacze innego typu.

Tak np. we Francji. w porewolucyjnym okresie jako wodzowie polityczni burżuazji występują ludzie typu Thiers, Cavaignac, zamiast zaś wielkiego Napoleona Bonaparte zjawia się Ludwik Bonaparte — awanturnik, wykorzystujący imię zmarłego Napoleona dla ukrycia swojej małości.

Okres gnicia kapitalizmu, okres rozkładu burżuazji jest jednocześnie okresem zwyrodnienia jej wodzów. Reakcyjnym celem burżuazji odpowiada nicieść jej ideologicznych i politycznych działaczy.

W imperialistycznych Niemczech zwyrodnienie klasy rządzącej, burżuazji i jej ideologów znalazło swój najbardziej potworny, ohydny wyraz po klęsce w pierwszej wojnie światowej 1914 — 1918 roku. Imperialistyczne Niemcy wytworzyły skrajnie reakcyjną, najbardziej zbrodniczą partię na świecie — niemiecką faszystowską partię z jej prowadzonymi i ideologami w osobach Hitlera, Goeringa, Goebelsa, Ribbentropa, Hessa...





# POLAK WYNAŁAZCĄ FILMU DŹWIĘKOWEGO



Reprodukcja fotografii Białoborskiego umieszczona na jego świadectwie, wydanym przez Politechnikę Lwowską 16 lutego 1912 r. i podpisanym przez profesora elektrotechniki — Dzieślewskiego

W. N.

**W**IELKI NIEMOWA“ urodził się około roku 1894. U kolebki jego stał Edison, Lumière i inni wynalazcy. Niemowlę szybko rosło i męźniało, ale było nieme. Gdy około r. 1902 w Ameryce, a około r. 1910 — w Europie, powstały wielkie kinoteatry, trzeba było zaopatrzyć je w huczne orkiestry, aby muzyką „ilustrować“ grobowo cichy obraz.

Owczesne gwiazdy filmowe obojga płci, jak Asta Nielsen, Max Linder, Mary Pickford, Pola Negri. Pat i Patachon, Valentino e tutti quanti, zdobywały szturmem serca widzów, poruszając się na ekranie niemo, jak przystało idealnym światłocieniom.

Pierwsze dźwiękowe filmy ukazały się około r. 1927. Dwie metody znalazły tu zastosowanie. Jedną polegała na sprzężeniu synchronicznym gramofonu z obrazem optycznym. Ta jednak nie utrzymała się długo.

Inna metoda polegała na fotografii głosu na filmie i reprodukcji utrwalonych w ten sposób dźwięków przy pomocy świetlczulej komórki i urządzenia głośnikowego.

Najstarszą komórką świetlczulą była tzw. komórka selenowa. Selen jest pierwiastkiem chemicznym o symbolu Se. W ciemności nie przewodzi prądu elektrycznego. Naświetlony, staje się dobrym przewodnikiem, i to tym lepszym, im mocniej go naświetlamy. Zjawisko to polega na tzw. „wewnętrzny“ efekcie fotoelektrycznym. Światło, dostając się do wnętrza kryształu, odrywa elektrony od atomów kryształu, tak, że kryształ wypełnia się „gazem“ swobodnych elektronów, jak jest nim wypełniony każdy metal w normalnym stanie. Ilość uwolnionych elektronów w selenie jest w przybliżeniu proporcjonalna do natężenia naświetlenia. Gdy natężenie to podlega zmianom, zmienia się też wartość przewodnictwa, czyli selen przepuszcza słabszy lub silniejszy prąd zależnie od chwilowego natężenia naświetlenia.

Kawałek selenu, zamknięty w rurce szklanej i opatrzony metalowymi końcówkami, do których przymocowuje się przewody elektryczne — oto gotowa komórka świetlczula, która znalazła zastosowanie w telegrafii obrazkowej, w aparatach fotometrycznych, w automatach do zapalania lamp ulicznych z nastaniem ciemności, czy też w aparatach ochronnych przed włamaniami.

**T**AKA to komórka świetlczula czy odpowiada — jąca jej dziś lampa elektronowa, oparta na „zewnętrzny“ efekcie fotoelektrycznym, stanowi duszę i serce systemu dźwiękowego, polegającego na fotografii głosu.

Drogę takiego właśnie rozwoju wytyczył filmowi dźwiękowemu Polak, Eustachy Białoborski \*), gdy w roku 1912, a więc 15 lat przed pierwszą próbą Westerna zastosowania płyt dla udźwiękowania



Fotografia pierwszej strony patentu, wydanego Eustachemu Białoborskiemu we Francji

\*) Znany Czytelnikom „Problemów“ jako autor artykułu „Czy w czwartym wymiarze są duchy?“ (nr. 12 z 1948 r., str. 730), oraz notatki o Olszewskim w poprzednim numerze „Problemów“ (str. 265).



filmu zgłosił do opatentowania swój wynalazek filmu dźwiękowego. Zasada tego wynalazku jest dokładnie taka sama, jak w aparaturze dziś stosowanej, a polega, jak to jeszcze raz podkreślić należy, na dwóch istotnych operacjach, a mianowicie:

1) na fotografowaniu głosu na filmie, 2) na reprodukcji głosu z fotografii przy pomocy komórki światłoczułej i urządzenia głośnikowego.

A oto bliższy opis wynalazku, oparty na brzmieniu patentu, zgłoszonego w r. 1912.

Pod wpływem fal głosowych drga membrana nadajnika a z nią struna, umocowana do niej i zamykająca wąską szczelinę. Smuga światła skierowana w stronę szczeliny, dochodzi do poruszającej się za szczeliną filmu. Struna drga i otwiera lub zamyka szczelinę, na dłużej lub krócej, częściej lub rzadziej, w miarę drgań membrany. W ten sposób wibracja głosu przez mechaniczne zamykanie i otwieranie szczeliny, wywołują naświetlanie lub zaciemnianie na filmie, co razem składa się na szereg pasków, ciemniejszych lub jaśniejszych, których intensywność naświetlania i częstość zmian odpowiada drganiom fotografowanego własnie głosu.

W ten sposób, drogą akustyczno-mechaniczno-fotograficzną otrzymujemy zdjęcie głosowe, synchroniczne z obrazem optycznym. Gdy teraz w aparacie projekcyjnym, poprzez ów obraz głosowy, rzucimy wiązkę światła na komórkę światłoczułą, to

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

2. — APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE, OPTIQUE, ACOUSTIQUE.

N° 451.005

Appareil à enregistrer et à reproduire des ondes acoustiques.

MM. EUSTACHE BIALOBORSKI et WIKTOR UNGAR résidant en Autriche.

Demandé le 25 novembre 1912.

Dé livré le 31 janvier 1913. — Publié le 9 avril 1913.

(Demande de brevet déposée en Autriche le 3 avril 1912. — Déclaration des déposants.)

La présente invention a pour objet un appareil à enregistrer et à reproduire des ondes acoustiques.

Fotograficzne kopie dwóch stron francuskiego oryginału patentu na wynalazek zgłoszony we Francji przez Eustachego Białoborskiego i Wiktora Ungara w dniu 25 listopada 1912 r., tj. 15 lat przed pierwszą próbą Westerna zastosowania płyt dla udźwiękowania filmu. Wymieniony w patencie dr Wiktor Ungar był to adwokat lwowski (zmarły w r. 1920 w Szwajcarii), który dopomógł Białoborskiemu finansowo przy patentowaniu wynalazku i założeniu laboratorium

pierwotne drgania optyczne zamieniają się na drgania prądu elektrycznego, a te znów w głośniku odtworzą pierwotne drgania głosowe utrwalone na filmie.

Obecna, nowoczesna aparatura dźwiękowa pracuje w identyczny sposób, jakkolwiek niektóre elementy urządzenia uległy z biegiem czasu pewnym istotnym udoskonaleniom i różnią się w szczegółach od opatentowanego urządzenia, gdzie zresztą owe szczegóły zaprojektowane zostały przykładowo („à titre d'exemple"). Fakt, że fotografia głosu odbywa się metodą akustyczno-elektryczno-fotograficzną, a reprodukcja — nie przy pomocy komórki selenowej, lecz lampy elektronowej, oznacza tylko ulepszenie szczegółów pierwotnej zasady, ale sama zasada pozostała bez żadnej zmiany.

Tutaj wypada podkreślić, że firma wiedeńska „Selenophon A. G." około roku 1929 pracowała nawet przy użyciu pierwotnej komórki selenowej, dokładnie tak, jak to opisywał wspomniany patent.

Pierwsze zdjęcia głosowe wykonywał Białoborski już w roku 1914, przy pomocy ad hoc zbudowanego urządzenia, opartego na aparaturze marki Gaumont. Pierwsza wojna światowa doprowadziła do zniszczenia kosztownych urządzeń i do poniesienia dalszych prób.

I wynalazek ten jak wiele innych prac Polaków został zapomniany, a później powtórnie dokonany przez szczęśliwszych wynalazców.

N° 451.005

MM. Bialoborski et Ungar

Pl. unique

Fig. 1.

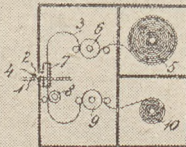
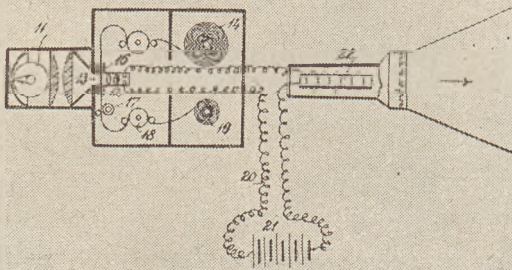


Fig. 2.





# TECHNIKA NOWOCZESNEGO FILMU DŹWIĘKOWEGO

IGNACY LEINBERG

Inż. kinowy P.P. Film Polski

**W**IELKI postęp w kinematografii dźwiękowej nastąpił z chwilą szerokiego zastosowania lampy katodowej.

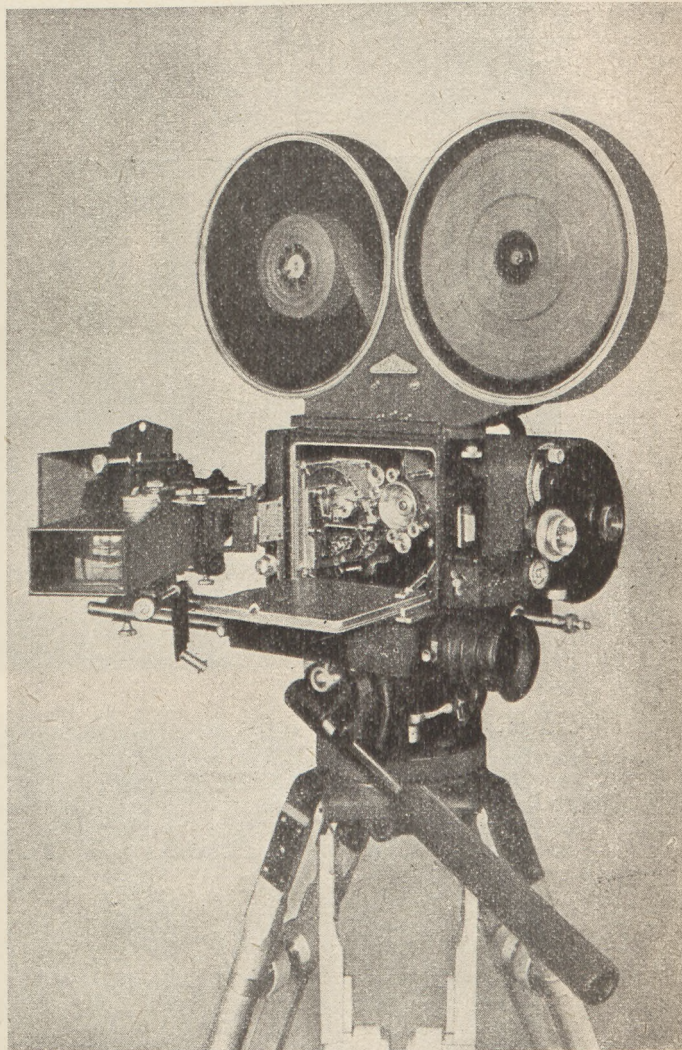
W krótkich odstępach czasu powstają coraz lepsze urządzenia, wzmacniające niską częstotliwość, zostają wprowadzone w użycie coraz doskonalsze typy mikrofonów i głośników. Komórkę selenową z powodu jej bezwładności wyrugowano, wprowadzając fotokomórki cezowe; najnowsze typy fotokomórek wielokrotnych pozwalają na wysterowanie lamp końcowych dużej mocy bez stopni wstępných. Wielkie zmiany techniczne nastąpiły również w budowie aparatów zdjęciowych. Z prostego urządzenia o ręcznym napędzie przeszła „kamera“ na napęd silnikowy, przy czym uzyskano 24 klatki na sek. dla celów atelierowych, a dla zdjęć zwolnionych lub naukowych od 64 do 5 000 klatek. Zwiększona szybkość służy do utrwalenia na fotografii np. lecącego pocisku i deformacji tegoż przy przebiciu płyty stalowej. Nowoczesny aparat zdjęciowy zaopatrzone w 4 obiektywy o różnych ogniskowych; wymiana obiektywu następuje automatycznie za naciśnięciem guzika. Pozwala to na momentalne uzyskanie zbliżenia fotografii z dalszych odległości. Dla zdjęć wyłącznie dźwiękowych, „kamera“ uzyskała budowę eliminującą szmery mechanizmu i silnika. Dodatkowe urządzenie specjalne umożliwia operatorowi obserwowanie na mańtówce powiększonego obrazu zdjęcia, zaś ostrość na taśmie obserwuje wziernikiem optycznym. Niektóre aparaty zdjęciowe, przeznaczone dla kronik i filmów sportowych, zaopatrzone są w urządzenia rejestrujące dźwięk. W ostatnich czasach zdobywa sobie powszechne uznanie aparat zdjęciowy niemy oraz dźwiękowy 16 mm, znacznie lżejszy i tańszy od normalnego 35 mm.

**P**RZEDSTAWIĘ przebieg nagrywania dźwięku w atelier:

Na „planie“ w odpowiednich miejscach ustawione są mikrofony, dodatkowy mikrofon kierunkowy, umieszczony na „żurawiu“, służy do uwydatnienia np. śpiewu.

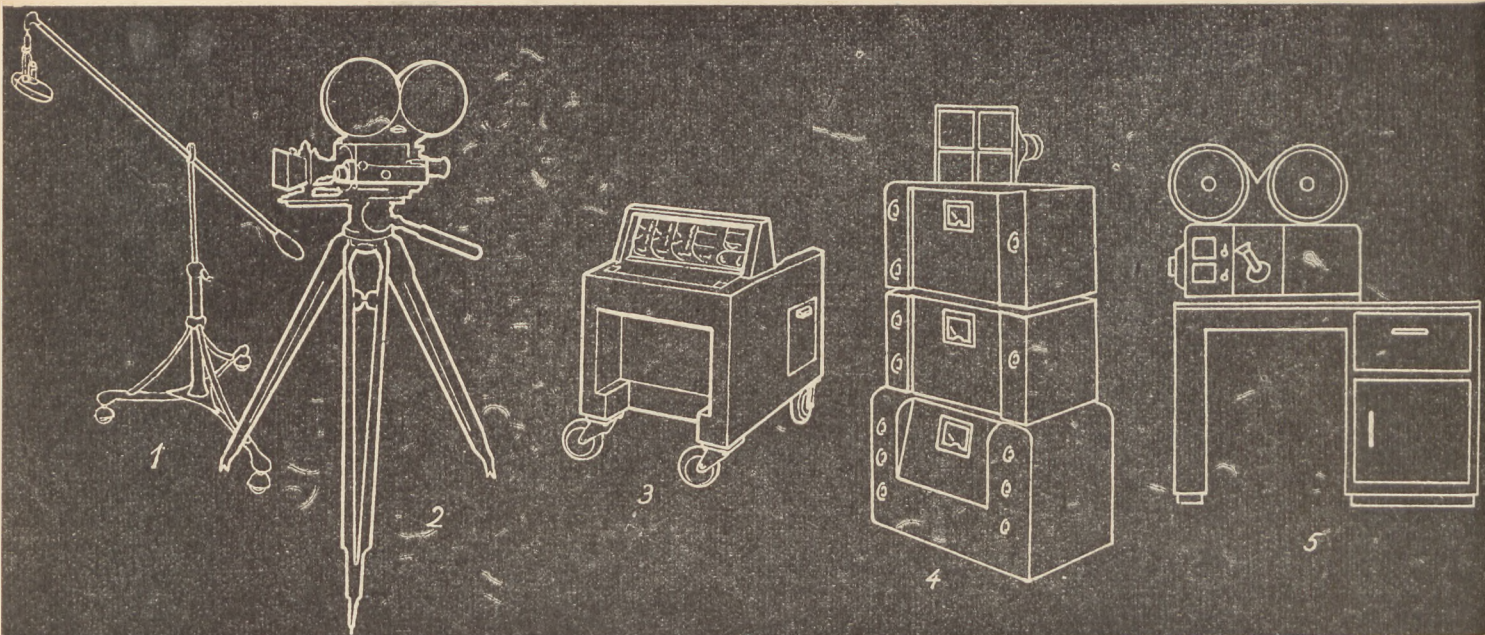
Na skutek dźwięku, tj. ciśnienia powietrza na membranę mikrofonu, następuje przemiana drgań mechanicznych na prądy niskiej częstotliwości, które doprowadzone są do pulpitu mikserskiego. Pulpit jest zazwyczaj umieszczony w izolowanej kabine mikserskiej. Słabe prądy mikrofonów są

wzmacniane i kierowane do szeregu filtrów. Mikser za pomocą urządzeń i przyrządów pomiarowych ma całkowitą pieczę nad dźwiękiem, śledzi modulację głosu, może uwydatnić wysokie lub „ściąć“ niskie tony, wreszcie miksuje, to jest specjalnymi urządzeniami do „przegrywania“ wprowadza cichą lub stopniowo wzmagającą się muzykę np. podczas dialogu i stosuje inne „cieniowanie“ akustyczne. Dźwięk dostatecznie zmodulowany z kolei dostaje się do głównego wzmacniacza podzielonego na poszczególne stopnie. Do kontroli dźwięku służy dobry głośnik wielokomorowy (multicellular).



Nowoczesna „kamera“ zdjęciowa otwarta; widoczny jest mechanizm przeciągający taśmę filmową. Aparat używany jest do zdjęć „plenerowych“ niemych, udźwiękowanie synchronizowane z obrazem





#### Aparatura do nagrywania dźwięku:

- 1 — mikrofon kierunkowy na „żurawiu“
- 2 — kamera zdjęciowa
- 3 — pult mikserski
- 4 — wzmacniacz
- 5 — aparatura zapisująca dźwięk

Poszczególne stopnie wzmacniacza są zaopatrzone w kontrolne przyrządy pomiarowe oraz potencjometry do regulacji napięcia, polegającej na osłabieniu zbyt silnych i wzmocnieniu słabych amplitud. Wyjście z końcowego stopnia mocy prowadzi do aparatury zapisującej dźwięk (Recorder).

w Niemczech (Klangfilm) i w ZSRR (Tager); 3) zapis za pomocą drgającej pętli strunowej w polu silnego elektromagnesu, zastosowany w Austrii (Selenophon) i USA (Western Electric); 4) zapis za pomocą rury elektronowej Brauna, stosowany w Niemczech, Francji i USA; 5) zapis za pomocą galvanometru lusterkowego, najczęściej obecnie stosowany dla swych wysokich zalet.

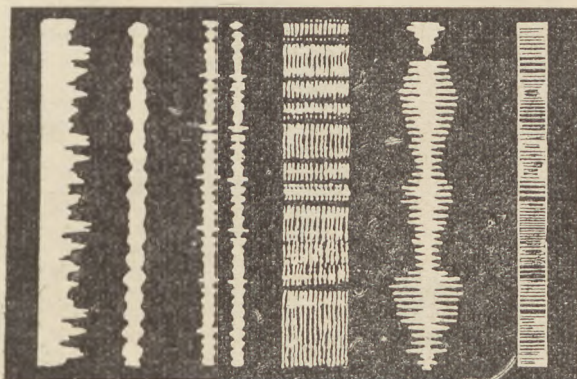
Wszystkie wyżej podane metody rejestracyjne dźwięku wymagają użycia precyzyjnych obiektów i przyrządów celem dokonania zdjęć impulsów świetlnych na taśmie światłoczułej.

Aparatura zapisująca składa się z trzech części: z urządzenia mechanicznego służącego do przeciągania taśmy, z części rejestrującej oraz silnika synchronicznego, sprzężonego elastycznie z urządzeniem mechanicznym. Aparatura jest zaopatrzona w przyrządy kontrolne oraz wzniernik optyczny do obserwacji impulsów świetlnych.

Zapis dźwięku odbywa się w następujący sposób: mikser po załączeniu pultu mikserskiego i wzmacniacza głównego łączy się z „planem“ za pomocą mikrofonów i po dokonaniu prób głosowych oraz dostatecznym wyregulowaniu pultu i wzmacniacza, czeka na sygnał rozpoczęcia zdjęć.

Sygnał akustyczny „klapsa“ przy zdjęciach jest sygnałem uruchomienia aparatury zapisującej, następny sygnał „klapsa“ jest znakiem wyłączenia zapisu.

Pomimo niebywałego ulepszenia aparatów zapisujących, pomimo nowoczesnych wspaniałych urządzeń laboratoryjnych, służących do wywołania utrwalenia i suszenia taśmy, precyzyjnych kopiarek optycznych i stykowych, przyrządów kontrolnych, sensitometrów dla określenia czułości taśmy filmowej — małe niedopatrzenie może zniweczyć cały trud włożony przez szereg ludzi w udźwiękowienie taśmy filmowej.



Zapis dźwięku według różnych systemów

Przez niespełna lat trzydzieści opatentowano i wprowadzono w użycie różne systemy zapisu dźwięku, w zasadzie często podobne, różniące się tylko fotografią zapisu.

Wspomnę niektóre z nich: 1) zapis za pomocą zmiany intensywności jarzenia lampy neoneowej, niedawno będący w użyciu w aparaturach zapisujących dźwięk w samej kamerze zdjęciowej; 2) zapis komórką Kerra, wykorzystujący właściwość odchylenia promieni świetlnych w polu kondensatora wypełnionego nitrobenzenem, stosowany był



# Jak nauczyć się P Ł Y W A Ć w 15 minut

JAN KRYCH

Instruktor Pływania P Z P

**N**IE twierdę tego dosłownie, że w ciągu 15 minut można nauczyć się pływać, można natomiast po 15 minutach nauki przepłynąć dystans około 15 m na głębokim miejscu, gdzie uczeń nie dosięga gruntu.

Każdy człowiek przeciętnie zdolny może to osiągnąć. Nauczyć się pływać nie jest trudno, trzeba tylko zrozumieć szereg ćwiczeń, które w sumie dadzą możliwość swobodnego poruszania się w wodzie.

Dla łatwiejszego zrozumienia, dzielę całość nauki pływania na trzy części:

I część — dla osób przeciętnie zdolnych.

II część — dla mało zdolnych, które zawsze mówią: „ja się nigdy nie nauczę pływać, ja nie włożę głowy do wody, bo brak mi tchu, bo mnie woda dusi“.

III część — nauka stylu, której nie omawiam.

Najwięcej trudności sprawiają ci uczniowie, którzy wmawiają sobie, że nie są zdolni. Podczas mej 20-letniej pracy instruktorskiej nie spotkałem człowieka, któryby nie mógł się nauczyć pływać, a nauczyłem pływać około 20 000 osób.

Kobiety uczą się łatwiej niż mężczyźni. Do pływania nie trzeba wcale siły. Koordynacja ruchów to cała tajemnica utrzymania się na wodzie.

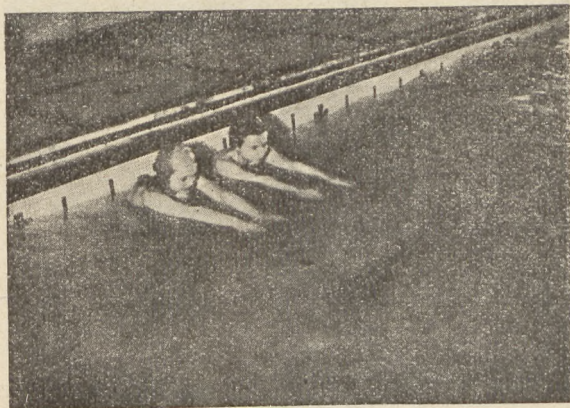
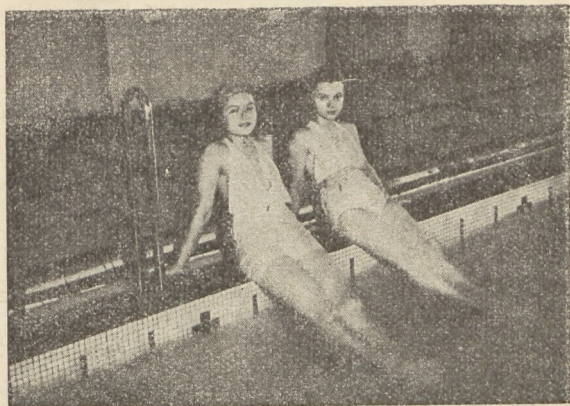
Moim zdaniem najłatwiej idzie nauka pływania urzędnikom, siedzącym całe dni za biurkiem.

Dużo znaczy autosugestia. Powiedzieć sobie: ja będę pływał, to już połowa nauki pływania.

Najlepszy wiek do nauki pływania to 12 rok życia. Można uczyć dzieci już od lat trzech.

**I lekcja.**

**Nauka strzałki.** Wejść do wody na głębokość nie większą niż powyżej pasa, przejść parę kroków, obmyć wodą twarz, szyję, ramiona, zanurzyć głowę na czas około 10 sekund, ponownie zanurzyć głowę, a potem położyć się na wodzie — głowa pochylona ku dołowi, ramiona zlekka wyprostowane



1. Ruchy nóg

2. Przygotowanie do strzałki

3. Strzałka



nad głową, dłonie na płask złączone, mięśnie całego ciała rozluźnione — to ćwiczenie nazywamy strzałką.

Wiele osób nauczywszy się strzałki nie umie powstać, przewraca się, nie może utrzymać równowagi. Chcąc powstać należy wolno opuścić nogi na dno, stojąc na dnies — prostując się — podnieść głowę do góry.

**Nauka oddechu.** Chcąc wykonać wydech w wodzie trzeba najpierw zrobić głęboki wdech, po czym wolno zanurzyć głowę do wody, wypuścić powietrze w wodzie, powtórzyć to parę razy licząc 2 sekundy wdech, 3 sekundy — wydech. Zwrócić uwagę, żeby mięśnie szyi były rozluźnione. Wydech w wodzie wykonujemy ustami i nosem, natomiast wdech tylko ustami.

**Szybowanie strzałki.** Stanać przy ścianie basenu, ramiona położyć na wodzie. Odrywając nogi od dna w momencie tracenia równowagi odepchnąć się jedną nogą, względnie dwiema. Czas szybowania nie powinien przekroczyć 5 sekund, po czym powstać. Powtórzyć to samo odpychając się od dna basenu. Podczas szybowania można wykonać wydech w wodzie. Leżąc w wodzie bezwładnie, mięśnie należy rozluźnić.

**Ruchy nóg.** I ćwiczenie: usiąść na krawędzi basenu, nogi zanurzyć głęboko w wodzie poruszając w przód i w tył, wykonywać ruchy bez przerwy.

II ćwiczenie: ramiona ugiąć w łokciu, opręć o brzeg basenu lub na płytkim miejscu na dnies, poruszając na przemian w górę i w dół, naciskając

nimi wodę. Jednocześnie ruchy wykonujemy całą nogą, lekko uginając ją w kolanie.

**Strzałka i ruchy nóg.** Szybując strzałką dołączyć ruchy nóg. Ćwiczenie to nie powinno być dłuższe wykonywane, niż około 5 sekund.

**Ruchy ramion.** Stojąc na miejscu zrobić przysiad tak, żeby woda była do wysokości brody, nie wyjmując ramion z wody poruszać na przemian — zataczać małe kółka przechodząc stopniowo do większych, nie naciskając dłońmi wody. To samo ćwiczyć chodząc.

**Szybowanie i ruchy ramion.** Te same ruchy ramion dołączyć do szybowania z głową zanurzoną w wodzie.

**Uzgodnienie — koordynacja ruchów nóg i ramion.** Uniezależnić ruchy ramion od ruchów nóg, to znaczy ramionami należy ruszać wolniej, nogami trochę szybciej. Pierwsze ćwiczenie wykonać z głową zanurzoną w wodzie podczas szybowania, drugie ćwiczenie — pływać z głową na powierzchni, nie zwracać uwagi na dokładność ruchów. W miarę nabywania coraz większej wprawy błędy będą znikać.

**Skoki do wody,** a raczej zsuwanie się do wody nie z większej wysokości, niż kilka centymetrów. Ramiona wyciągnięte nad głową, dłonie skierowane ku górze — nadają kierunek niezbyt głębokiego zanurzenia, co jest bardzo ważne przy pierwszych skokach na płytkim miejscu, głowa pochylona ku dołowi, kolana ugięte, z niskiego przysiadu.

Po zsunieciu się do wody zawsze wytrzymać moment strzałki. Czas leżenia na wodzie bez ruchu powinien trwać około 3 sekund, po czym podnieść głowę do góry, ruszając ramionami i nogami, płynąć.

**Pływanie na głębokim miejscu.** Ćwiczeń na głębokim miejscu nie powinniśmy wykonywać sami, lecz tylko z osobą asekurującą, która będzie posiadała w ręku drążek o długości około 3 m.

Pierwsze ćwiczenie w rogu basenu lub tam, gdzie brzeg tworzy trójkąt, tak żeby odległość nie była większa niż 4 m. Wykonać strzałkę na ukos od brzegu do brzegu, powtórzyć strzałkę kilka razy wytrzymując czas leżenia na wodzie coraz dłuższy, tj. około 6 sekund, jak również zwiększając odległość. Następnie pływać z głową nad wodą pamiętając, że w momencie zsuniecia się do wody należy wytrzymać chwilę bez ruchu, po czym podnieść głowę do góry, płynąć ruszając rękami i nogami.

Wiele osób, które skaczą pierwszy raz do wody uderza się zbyt boleśnie, nie pamiętając, że w momencie tracenia równowagi należy głowę pochylić ku dołowi a nie podnosić do góry.

Przechodzę do sedna mego tytułu, to jest do obliczenia, czy na przerobienie tych ćwiczeń starczy 15 minut.

A więc:

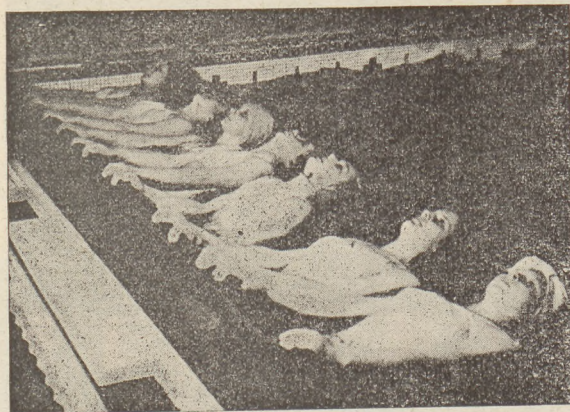
1) wejście do wody, obmycie twarzy, szyi, ramion, zanurzenie głowy na 10 sekund, wykonanie strzałki . . .	4 minuty
2) nauka oddechu . . . . .	1 minuta
3) ruchy nóg . . . . .	2 minuty
4) ruchy ramion . . . . .	2 "
5) uzgodnienie ruchów ramion i nóg . . . . .	3 "
6) pływanie z głową nad wodą . . . . .	2 "
7) skok do wody . . . . .	1 minuta

razem 15 minut.

## II lekcja.

**P**OWTÓRZENIE ćwiczeń z lekcji I-szej, z wyjątkiem skoków do wody. Skoki będziemy przerabiali zawsze 5 minut przed zakończeniem lekcji.

**Ćwiczenia rozluźniające mięśnie.** Jedną z głównych podstaw pływania jest miękkość ruchów oraz umiejętność rozluźnienia mięśni. Osoby rozpoczynające naukę pływania mimowoli usztywniają mię-



1. Przygotowanie do strzałki

2. Strzałka

3. Ruchy nóg na wznak





śnie i ruchy ich w wodzie są twarde. Aby rozluźnić mięśnie stosujemy następujące ćwiczenie: zanurzając się całkowicie pod wodę i wypuszczając powietrze poruszamy się z wolnymi ruchami rozluźniając mięśnie. Czas wdechu — 2 sekundy, czas wydechu w wodzie — 4 sekundy. Ćwiczenie to powtarzamy często na lekcji, po każdym innym ćwiczeniu.

**Zapoznanie się z wyporem wody.** W postawie stojącej pochylając się w przód starać się dotknąć rękami dna. Okazuje się, że woda nie pozwoli na to i wypychać będzie ciało w górę.

II ćwiczenie — zrobić głęboki przysiad na dnie, skłonić głowę w dół, objąć ramionami podkurczone nogi i czekać dopóki woda nie wypchnie ciała w górę.

**Pływanie na wznak.** Leżąc na grzbiecie bez ruchu, ręce oprzeć o krawędź basenu, kolana podkurczyć tak, żeby znajdowały się tuż pod powierzchnią wody, głowa pochylona do tyłu, uszy znajdują się ponad wodą. Wolno prostując się, ramiona ułożyć z boku ciała, swobodnie leżeć na wodzie, nie ruszając się. Chcąc powstać — wolno opuścić nogi na dno, pochylając głowę ku przodowi, stojąc pewnie na dnie dopiero się wyprostować.

**Pływanie na wznak z ruchem ramion.** Ruszając ramionami ruchem falistym przy samych udach, pływać, utrzymując się na wodzie jak najdłużej. II ćwiczenie — obydwoma ramionami wykonywać te same ruchy, to jest podkurczenie, wyprostowanie, łącznie do boków.

**Ruchy nóg w pływaniu na grzbiecie.** Oprzeć się plecami o ściankę basenu, trzymając się dłońmi krawędzi na wysokości ramion — nogami wykonywać ruchy ciągłe i rytmiczne. Wykonywać ruchy całą nogą rozluźnioną uginając ją nieco w kolanie.

**Koordinacja ruchów nóg i ramion.** Ruszając ramionami dołączyć ruchy nóg. Ruchy ramion, jak i ruchy nóg muszą być łagodne i wolne. W miarę dłuższego pływania dopiero potem przyśpieszone.

**Przekręcanie się w wodzie.** W chwili szybowania strzałką na piersiach — opuścić jedno ramię w dół, przekręcić się w tym kierunku, pamiętając o niepodnoszeniu głowy do góry.

## II — część nauki pływania — dla mało zdolnych uczniów.

JUŻ po pierwszych ruchach okazuje się, że uczeń ma chorobliwy lęk przed wodą.

W tym wypadku nigdy nie należy krzykiem i straszaniem zmuszać do wykonywania ćwiczeń, uczący nie powinien spychać ucznia do wody, nie powinien zanurzać go, to daje wręcz odwrotny skutek. Ćwiczenia należy rozłożyć na dłuższy okres czasu, na stopniowe powolne nauczanie. Ćwiczyć można na korkach, na wędce, to jest na drążku z linką i pasem. Nauka na przyrządach nie jest złą. Ma jedynie ten minus, że uczymy tylko jednego ucznia, natomiast metoda zbiorowego nauczania ma tę zaletę, że uczymy od razu 5-ciu, 10-ciu, a nawet 30-tu uczniów. Zdolności do naśladownictwa są u ludzi bardzo rozwinięte, co znacznie ułatwia naukę ludziom mniej zdolnym.

Jeśli uczeń jeszcze nie wykonał strzałki na drugiej lekcji, to ją wykona na 5-iej lub 10-tej lekcji lub później. Nigdy nie należy zniechęcać się, ćwiczyć dużo oddechów, wykonywać ćwiczenia zapoznające z wyporem wody i ćwiczenia rozluźniające.

Najcięższym ćwiczeniem dla początkujących jest wykonanie strzałki. Uczucie strachu u ludzi chorobliwie uprzedzonych do wody, jest tak wielkie, że samo zanurzenie głowy wywołuje skurcze mięśni i wstrząsy całego ciała. Ale na to też można zaradzić.

Po dokładnym obmyciu szyi, ramion, i głowy, odsunąć się od ścianki basenu o 1 m., tracąc równowagę opierać ręce o krawędź basenu z równo-

czesnym zanurzeniem głowy. W miarę opanowania techniki strzałki odsuwać się parę centymetrów dalej od ścianki.

II ćwiczenie — oprzeć ręce o krawędź basenu, zanurzyć głowę, położyć się na wodzie, to samo ćwiczenie wykonać z deską o dług. 1 metr, szerokości 35 cm. Podczas lekcji kilka razy wychodzić na brzeg basenu i ćwiczyć ruchy ramion, lub przerabiać ćwiczenia rozluźniające mięśnie.

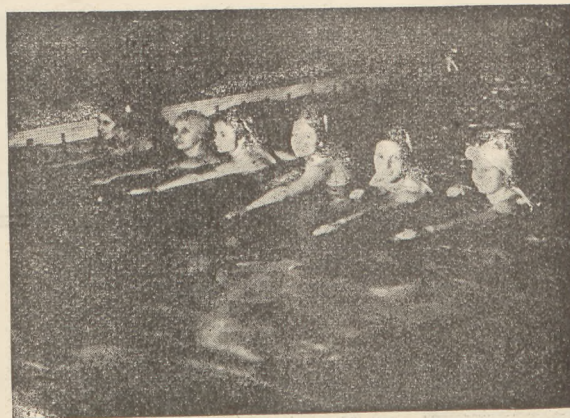
Celem urozmaicenia nauki należy często zmieniać ćwiczenia przechodząc od najbardziej prostych i łatwych do trudniejszych, potem znowu wracać do nauki strzałki. Z chwilą opanowania strzałki następne ćwiczenia nie są trudne do nauczenia.

### Wskazówki higieniczne pływania.

- 1) Nie pływać z pełnym żołądkiem. Po obfitym posiłku przeczekać 1 ½ do 2 godzin,
- 2) W basenach letnich, jak i zimowych, przed wejściem i po wyjściu z wody wymyć dokładnie ciało pod natryskiem,
- 3) Czas przebywania w wodzie dla początkujących 10 — 20 minut.

Po przerobieniu ćwiczeń osławiających z wodą i szeregu ćwiczeń utrzymywania równowagi na wodzie, przechodzimy do właściwej nauki pływania, to jest do określonego stylu.

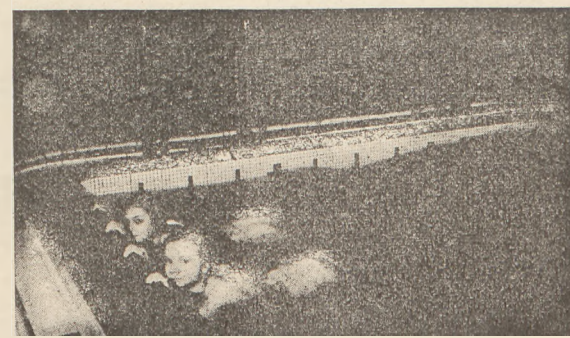
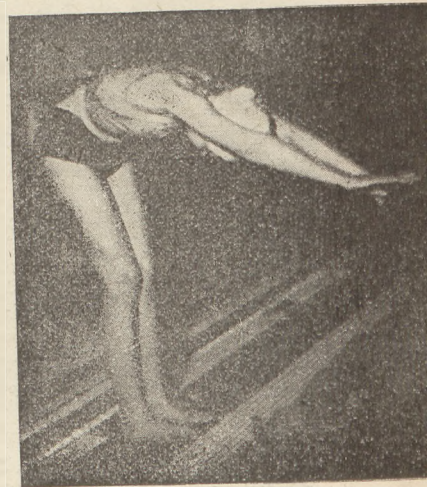
W czasie prowadzenia ćwiczeń osławiających, tak zwanych prymitywnych, przekonamy się, kto nadaje się do nauki stylu klasycznego, a kto do cawla.



1. Ruchy ramion

2. Skok

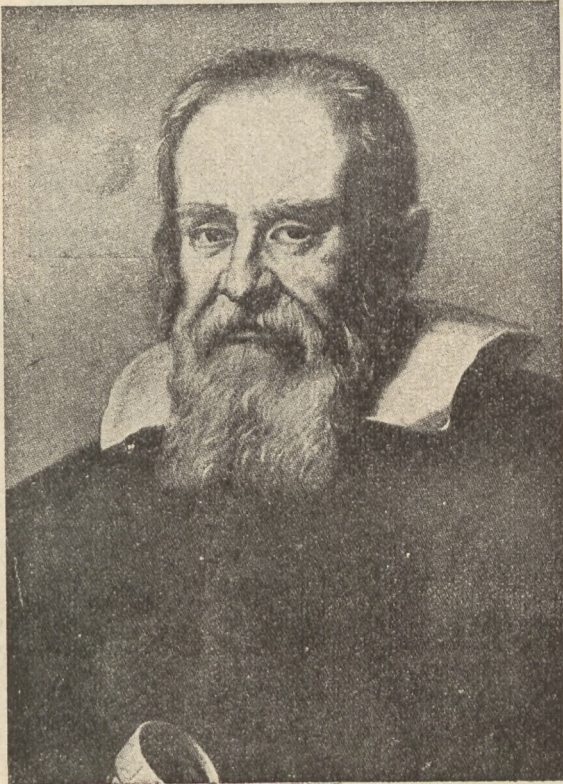
3. Ruchy nóg





# Jak Galileusz udowodnił że wszystkie ciała spadają z prędkością jednakową?

KAZIMIERZ BŁESZYŃSKI



Galileusz (1564 - 1642) fizyk, astronom i filozof, wynalazca lunety, termometru powietrznego. Dokonał licznych odkryć astronomicznych, sformułował prawa ruchu wahadłowego i spadania ciał

JEST rzeczą niesłychanie ważną, dla należytego pojmowania dróg i środków nauki, zdawać sobie dokładnie sprawę ze stosunku, który zachodzi w badaniach naukowych pomiędzy zmysłami a myśleniem, czyli pomiędzy doświadczeniem a rozumem. Wykrycie i udowodnienie przez Galileusza, iż wszystkie ciała spadają z prędkością jednakową, może być tutaj wysoce dogodną sposobnością do uświadomienia sobie tego tak niesłychanie ważnego zagadnienia.

Jak się tę sprawę zwykle przedstawia w podręcznikach?

Oto jeden z największych uczonych wszystkich czasów i zarazem, jak wiadomo, największy zagwazdźdząc nauki i myśli ludzkiej na tysiąclecia — twórca wielu nauk (logiki, psychologii i inn.), a jednocześnie wysoce szkodliwy przeciwnik nauki o ruchu Ziemi, przeciwnik atomizmu itd. — słowem, Arystoteles, zgodnie z pospolitym tej sprawy pojmowaniem, sądził, że ciała cięższe spadają prędzej, lżejsze — wolniej. Pogląd ten narzucił on nauce, wraz z innymi błędami, na lat mniej więcej półtora tysiąca i dopiero „ojciec fizyki doświadczalnej“ — „uczony włoski Galileusz“ — cytujemy dalej ustęp ze znanej „Fizyki“ Kalinowskich (str. 32) — „poglądowi temu zaprzeczył i podał właściwy opis zjawiska spadania. Co więcej, Galileusz zdecydował się na krok, który nam dziś wydaje się jedynie słusznym, na tamte jednak czasy był krokiem rewolucyjnym, rozpoczynającym nową kartę w dziejach fizyki: Galileusz postanowił wykonać doświadczenie i przekonać się w ten sposób, jak naprawdę ciała spadają. Z wierzchołka słynnej wieży pochyłej w Pizie puszcza on jednocześnie różne ciała „lżejsze“ i „cięższe“ i stwierdza, że spadają jednakowo...“

Takie uproszczone przedstawienie zagadnienie jest w podręczniku szkolnym konieczne ze względów dydaktycznych, nie jest jednak zupełnie ścisle



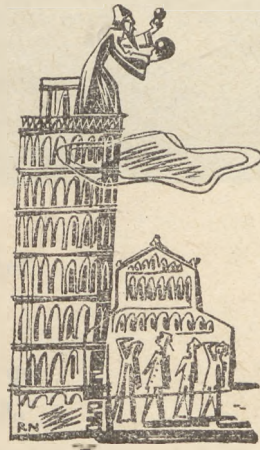
Nie trzeba zapominać, że z naprawdę ściśle jednakową prędkością ciała spadają tylko w próżni. A Galileusz tą próżnią ani przyrządami do jej wytworzenia wówczas jeszcze nie rozporządzał — odpowiednio doświadczenie mógł wykonać i wykonał z należytą dokładnością dopiero później Newton. Galileusz w doświadczeniu swoim otrzymał narażone wyniki zaledwie przybliżone, które zdolne były może zadowolić widzów głośniego spuszczenia ciała z wieży pizańskiej, ale bynajmniej nie Galileusza. Ten natomiast, w tym właśnie doświadczalnie słabym punkcie, uciekł się do — nieodzownego zresztą w każdym istotnym eksperymencie — *współdziałania myśli ze zmysłami*. I tak oto rozumował owocnie — pomimo, czy może właśnie dlatego, że ówczesnego, scholastycznego uniwersytetu w Pizie, z braku środków, nie ukończył:

**PRZYPUŚCMY**, że mamy dwie równe masy  $A$  i  $B$ , które spadają — w myśli — obok siebie. Są jednakowe, a przeto spadają z prędkością jednakową, według wszelkich poglądów, słusznych czy niesłusznych, scholastycznych, aristotelesowych. Pomyślmy sobie dalej: a co się też stanie, jeśli te poruszające się obok siebie z tą samą prędkością masy złączymy teraz w jedną? Ciało o masie  $A$  plus  $B$ , jako cięższe, powinno, zgodnie z Arystotelesem, spadać prędzej; skądże się jednak weźmie ta zwiększona prędkość podwójnie cięższego ciała? Masa  $A$  nie może pod względem ruchu oddziaływać na masę  $B$  i prędkość jej powiększyć, sama bowiem porusza się z tą samą co tamta prędkością, więc tej większej prędkości, której sama nie posiada, nie zdoła udzielić złączonej z nią teraz w jedno towarzysze drogi. I zupełnie to samo można, z drugiej strony, powiedzieć również i o masie  $B$ , w stosunku do złączonej z nią masy  $A$ . Zatem, zjednoczone w jedno ciało cięższe, *muszą* one

spadać z tą samą prędkością, co i każde z poprzednich dwóch ciał lżejszych.

I oto dopiero to rozumowanie, w połączeniu z przybliżonym wynikiem doświadczenia, pozwoliło Galileuszowi wypowiedzieć stanowcze twierdzenie, iż wszystkie ciała, czy cięższe, czy lżejsze, zdążają ku ziemi z jednakową prędkością.

Powie ktoś na to: rozumowanie było tutaj tylko dodatkiem, mającym zastąpić próżnię niemożliwą jeszcze wówczas do osiągnięcia; ale skoro na własne oczy widzimy, że w tej próżni wszystkie ciała różne spadają jednakowo... Byłby to wszakże pogląd zupełnie niesłuszny. Wzrok może zawsze ludzić, zmysły są omylne — że Słońce się porusza, widzimy to codziennie — na samych zmysłach w nauce opierać się nie można i nawet nie wolno. W nauce zresztą nieraz, wychodząc z tych czy innych, jakże niekiedy skąpych danych zmysłowych, rozumujemy dalej o rzeczach zupełnie zmysłom niedostępnych — atomach, elektronach — i dochodzimy do wyników, których nikt nie kwestionuje. A nawet dopiero te właśnie wyniki, otrzymywane przez współdziałanie zmysłów oraz myśli, doświadczenia i rozumu, odczytywania pomiarów z instrumentów, tudzież ich opracowania matematycznego — dopiero te wyniki są naprawdę pewne. I to właśnie w fizyce, w nauce ściślejszej, znaczy metoda doświadczalna.



Galileusz od samego początku był ojcem takiej metody badań naukowych, od pierwszego doświadczenia z wieżą pizańską. Najlepszy tego dowód stanowi całe dalsze, matematyczne ujęcie przezeń praw spadku ciał. Fizyka może się wahać, mieć swoje odchylenia od tej linii generalnej — może się stawać zbyt wyłączenie eksperymentalna, czy jak dzisiaj, zdaniem niektórych, zbyt matematyczna. Lecz tylko współdziałanie zmysłów oraz myśli stwarza ją i czyni nauką sensu stricto.

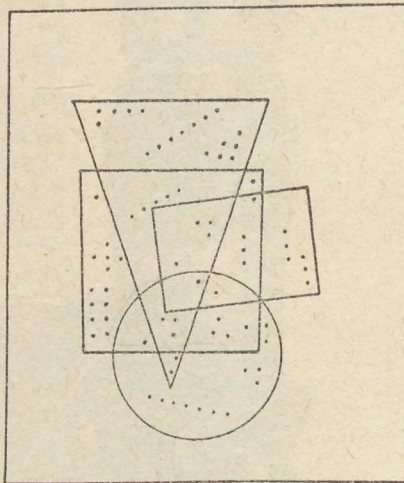
### CZY JESTEŚ DOKŁADNY?

Ktoś zdefiniował geniusz jako nieograniczoną zdolność podejmowania mozolnych wysiłków. Często utalentowana osoba nie może podjąć jakiegos zadania, bo brakuje jej dokładności, czy cierpliwości. Podczas, gdy mniej uzdolnieni osiągają sukcesy z zadziwiającą łatwością, tylko dlatego, że wykonują zadanie starannie.

Sprawdź swoją zdolność skupiania uwagi:

**INSTRUKCJA** — policz punkty w oznaczonych obszarach, zapisz odpowiedź w pustych miejscach z lewej strony każdego pytania, oraz odpowiedź, czy umiesz pracować starannie. Pamiętaj, że skrupulatność jest ważniejsza od pośpiechu!

**CZAS** — 3 minuty; jeżeli nie zdążysz, zostaw puste miejsca



### ILE PUNKTÓW JEST:

- 1....w kwadracie — ale nie w trójkącie, kole i prostokącie?
- 2....w kole — ale nie w trójkącie, kwadracie i prostokącie?
- 3....w trójkącie — ale nie w kole, kwadracie i prostokącie?
- 4....w prostokącie — ale nie w trójkącie, kole i kwadracie?
- 5....wspólnych w trójkącie i kole — ale nie w prostokącie i kwadracie?
- 6....wspólnych w kwadracie i trójkącie — ale nie w prostokącie i kole?
- 7....wspólnych w kwadracie i kole — ale nie w trójkącie i prostokącie?
- 8....wspólnych w kwadracie i prostokącie — ale nie w kole i trójkącie?
- 9....wspólnych w prostokącie i trójkącie — ale nie w kole?
- 10....wspólnych w kole, kwadracie, prostokącie i trójkącie?

### OCENA:

Stawiaj: 2 punkty karne za każdą złą odpowiedź.

1 punkt karne za brak odpowiedzi (z braku czasu).

Prawidłowe odpowiedzi:  
(1) 15, (2) 12, (3) 18, (4) 6, (5) 2, (6) 5, (7) 5, (8) 4, (9) 4, (10) 1.

Od 0 — 3 punktów karnych — bardzo dobrze.  
Od 4 — 6 punktów karnych — dobrze.

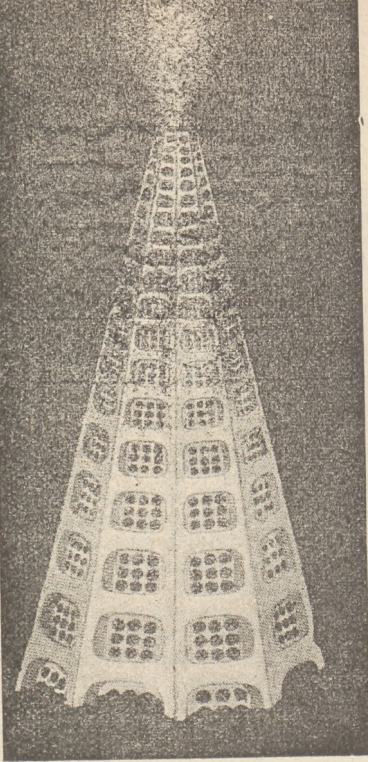
„DWIE SIÓDME”



# CO TO JEST?

VIDIMUS

*Zgadnijcie, jeśli potraficie! Tym razem wybraliśmy łatwiejsze zagadki, aby — kierując się słuszną zasadą życiową — dać Wam poczucie własnej genialności, a co za tym idzie — zaskarbić sobie Waszą przyjaźń i uznanie.*

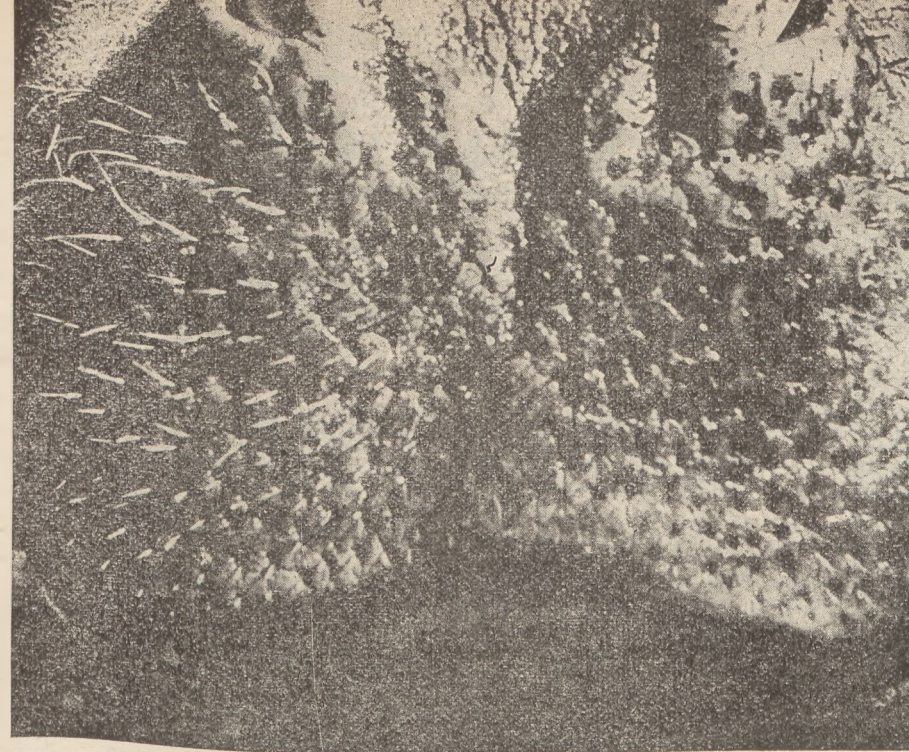


Wieża z lampą na wierzchu,  
czy obraz współczesnego  
malarza?  
(Po prostu zyjátko morskie,  
zwane promiennicą (radiolaria))

Indyjskie totemy — bóstwa,  
czy ornament?  
(Roślina „aesculus parviflora”,  
nie lencie się i zafrzyjcie do  
słownika, co to znaczy)







Pole ryżowe z lotu ptaka,  
czy świńskie ucho?  
(Raczej bliżej tego drugiego,  
bo — nozdziła hipopotama)

\*

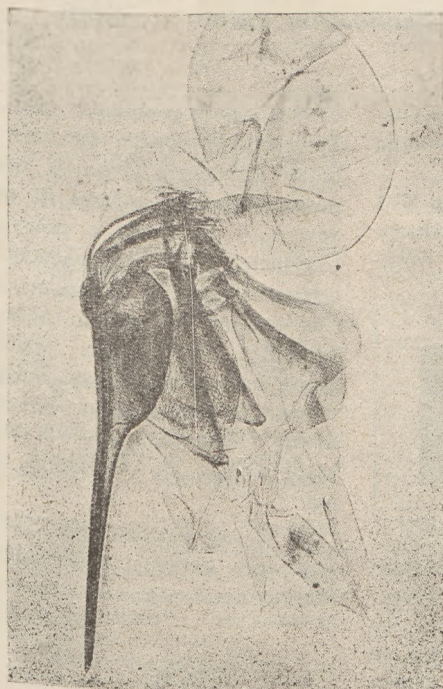
Storczyk, czy nietoperz?  
(A właśnie, że nietoperz!)

\*

Kołpak wodza, ale jakiego?  
(Zaden kołpak, a ogon pawia  
widziany z tyłu)

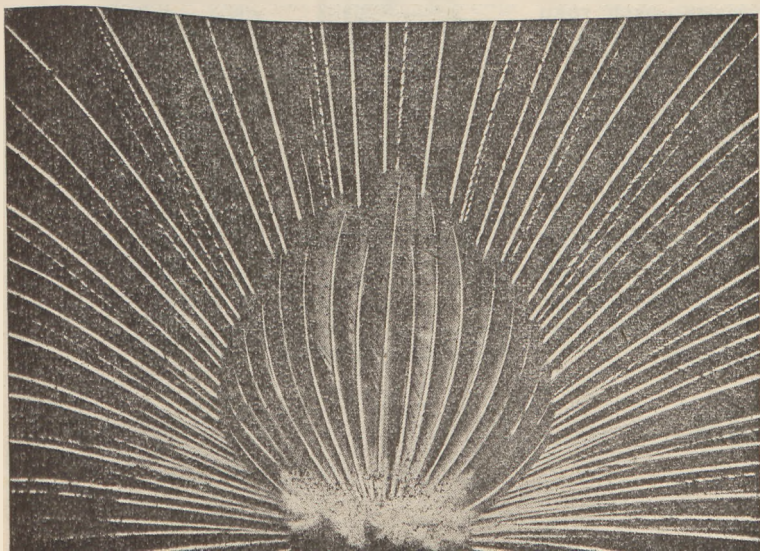
\*

Czy to są kości ssaka, czy ptaka?  
(Rzeczywiście ptaka, tylko  
przedpotopowego, przypomina-  
jącego strusia)



Co ten delikatny ry-  
sunek przedstawia?

(To nie rysunek,  
a wyprępowane zą-  
bło pszczoły)







## Dlaczego – Jak?

# DO CZEGO SŁUŻYŁY SKRZYDŁA HUSARSKIE?

*Dlaczego skrzydeł husarskich nie było nigdzie na Zachodzie, tylko u nas?*

Do czego służyły skrzydła husarskie? Czy miały jakiś cel określony? Trudno bowiem przypuszczać, by w rymsztunku bojowym, w którym każdy szczegół jest umotywowany—tak wielka i bądź co bądź krępująca nadbudowa zbroi służyła tylko dla ozdoby.

Ilekróć zadajemy powyższe pytanie, zawsze słyszymy tę samą odpowiedź: „Szum skrzydeł odstraszał konie nieprzyjacielskie“.

To samo naiwne objaśnienie powtarzają uparcie nie tylko ludzie niekompetentni, ale nawet i wojskowi.

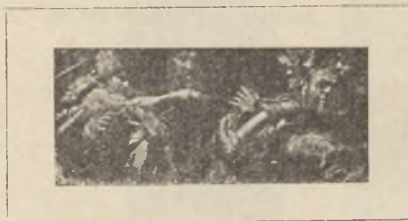
Dlaczego konie nieprzyjacielskie nie bały się huku armat, wrzawy bitwy, łoskotu zbroi, migotania i trzepotania się proporczyków, a stosunkowo znikomy szmer skrzydeł husarskich miał je specjalnie straszyc i płoszyć. Nad tym zapewne nikt się nie zastanawiał. Legenda mówi, że tak było i koniec.

I cóż to za marni kawalerzyści musieli być ci Tatarzy, jeżeli dali się tak łatwo koniom ponosić, jak jacyś niefortunni przygodni jeźdźcy, których płochliwe konie, wynajęte w ujeżdżalni, przestraszyły się tramwaju...

Wyjaśnienie przeznaczenia skrzydeł husarskich jest. zdaniem moim

proste. Wysnuć je można łatwo z ważnej obserwacji i zestawienia dwóch faktów.

1) Wczesna zbroja husarska z XVI wieku *nie posiadała jeszcze skrzydeł z piórami*. Skrzydła miały wów-



czas postać *dwóch gołych prętów żelaznych*, dochodzących nieco wyżej głowy i lekko zagiętych ku przodowi. Zbroja taka znajdowała się w zbiorach Czartoryskich i można ją było oglądać na wystawie etnograficznej w Petersburgu około roku 1901. Niestety, w Muzeum Wojska Polskiego brak takiej zbroi.

2) Obserwując Matejki bitwę pod Grunwaldem, widzimy jak Tatar arkanem, zarzuconym na szyję rycerzowi niemieckiemu, ściąga go z konia.

Odrzuć nasuwa się uwaga, że gdyby ten rycerz miał na pancerzu takie dwa pręty, — to arkan ześliznąłby się po nich, a w każdym razie nie dusiłby za szyję.

Stąd logiczny wniosek: gdy ciężka kawaleria rycerska spotkała się z lekką kawalerią stepową, nauczona doświadczeniem, zaczęła się przystosowywać do walki z nowym nieprzyjacielem: wprowadzono pręty ochronne przeciw arkanom. Później dla ozdoby dodano do nich pióra. W końcu XVII wieku ornamentacyjne znaczenie skrzydeł zaczęło widocznie górować nad ich znaczeniem praktycznym. Nadbudowa zbroi wydaje się przesadną, teatralną.

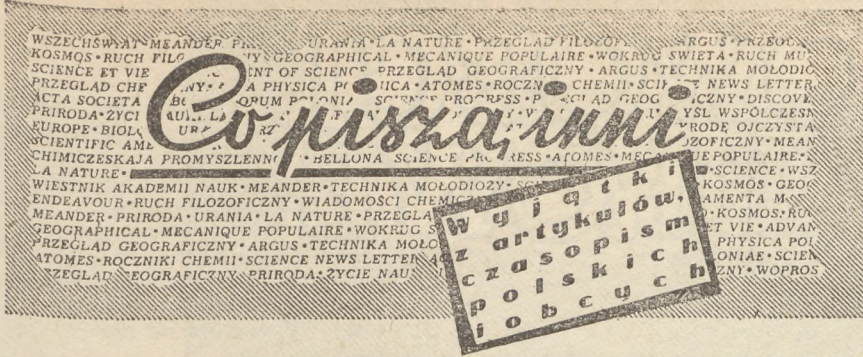
To wyżej podane specjalne przeznaczenie skrzydeł husarskich jako ochrony przed arkanem—tłumaczy je-



dnocześnie, dlaczego ten szczególnie zbroi nie był stosowany nigdzie na zachodzie Europy, lecz tylko w Polsce. Tylko bowiem polska ciężka kawaleria stykała się w walkach z lekką kawalerią stepową.

inż. TADEUSZ TILLINGER.





# RADZIECKIE PRACE NAD ENERGIA ATOMOWA W ZWIERCIADLE ANGLOSASKIM

Na odpowiedzialność cytowanych źródeł anglosaskich podajemy garść informacji o radzieckich pracach nad energią atomową.

Dr Albert Parry w artykule pt. „Trzy Oak Ridge's Rosji” („Russia's 3 Oak Ridges”), zamieszczonym w grudniowym numerze czasopisma „Science Digest” z 1948 r. podaje drobiazgowo informacje o rozmieszczeniu trzech radzieckich zakładów przeróbki rudy uranowej i produkcji energii atomowej. Autor artykułu wypowiada przypuszczenie, iż Związek Radziecki posiada broń atomową i inne nowe rodzaje broni, przy pomocy których mógłby na naszą korzyść Stanów Zjednoczonych odpowiedzieć dotkliwym przeciwdziałaniem.

Angielskie czasopismo „Discovery” w numerze lutym z b. r. przytacza pod nagłówkiem „Rosyjski projekt podziemnych zakładów atomowych” („Russia's Underground Atomic Project”) wiadomości nadesłane z Paryża przez C. L. Sulzberga do „New-York Times”, o wielkich podziemnych zakładach w ZSRR, produkujących materiały o rozszczepialnych jądrach atomowych.

Czasopismo angielskie „The Illustrated London News” w numerze z 9 października 1948 r., powołując się na źródła radzieckie, podaje przypuszczalną zasadę budowy radzieckiej bomby atomowej.

W bombach amerykańskich „materiał wybuchowy” (U235 lub pluton), w ilości nie mniejszej niż masa krytyczna, jest prawdopodobnie rozdzielony na dwie części, z których jedna znajduje się w górnej części bomby, zaś druga — w dolnej. W momencie, kiedy ma nastąpić wybuch, odpowiednie urządzenia doprowadzają obie części do zetknięcia.

W bombie natomiast radzieckiej — jak utrzymuje pismo angielskie (zamieszczoną tam ilustrację reproduujemy obok) — cały materiał wybuchowy (rozszczepialny) zgrupowany jest w jednym miejscu, mianowicie w środkowej części bomby. Odpowiednie osłony z wosku para-

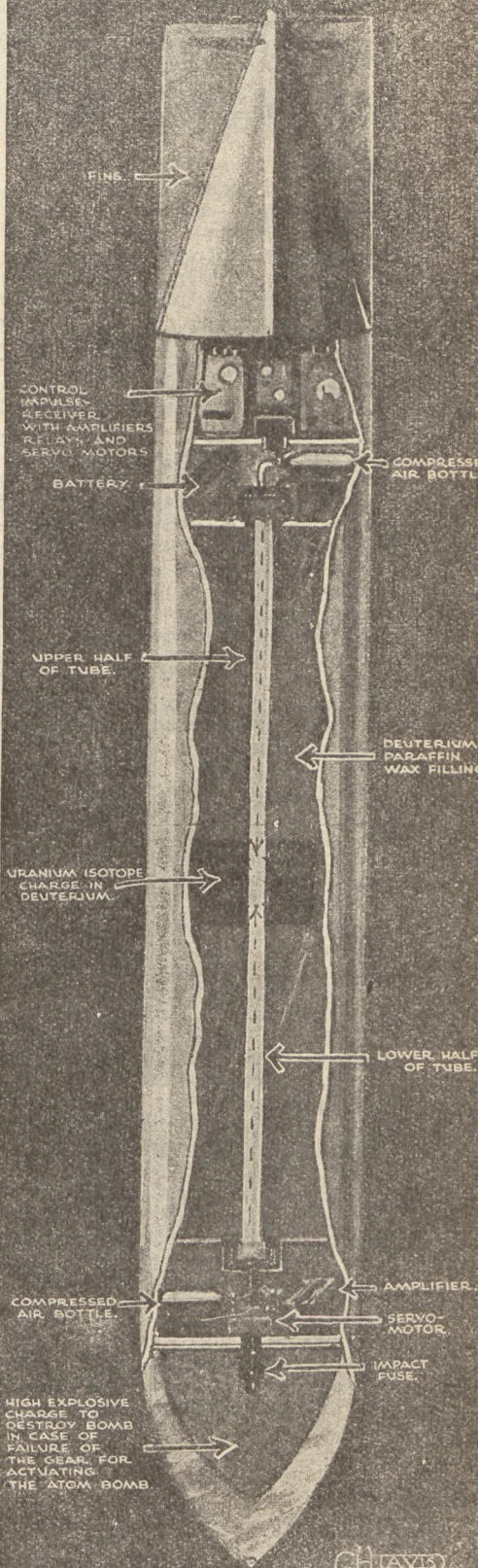
finowego (zawierającego deuter czyli ciężki wodór) zabezpieczają masę wybuchową przed niepożądanym (przedczesnym) wybuchem pod wpływem neutronów, które mogłyby dostać się z zewnątrz. Wewnątrz bomby wzdłuż osi przebiega rura. W dolnej jej części znajduje się gaz promieniotwórczy, w górnej — materiał, z którego można wytrącać neutrony. W chwili, gdy bomba atomowa znajdzie się na wysokości, na której ma wybuchnąć, wysokościomierz (altymetr) czy zwykły barometr (ciśnienie atmosferyczne zależy od wysokości) lub pewne urządzenie radiowe uruchomi przekładnik, otwierający butle ze sprężonym powietrzem, znajdujące się w górnej i dolnej części bomby. Sprężone powietrze tłoczy gaz promieniotwórczy wzdłuż rury w górę, zaś materiał stanowiący źródło neutronów — ku dołowi. Spotkanie gazu promieniotwórczego z tym materiałem następuje w środkowej części rury, gdzie promienie emitowane przez gaz wytrącają neutrony o odpowiedniej prędkości. Strumień powietrza odślania małe otworki, znajdujące się w środkowej części rury, które uprzednio były zasłonięte. Neutrony dostają się do materiału wybuchowego zapoczątkowując reakcję łańcuchową i powodując wybuch.

Wskutek dużej ilości parafiny i ołowiu bomba ma ważyć ponad 3 tony. Długość jej ma wynosić około 14 stóp.

Przytoczone informacje bez względu na to, czy są ścisłe, zasługują na uwagę przede wszystkim dlatego, iż wskazują, że nawet w krajach anglosaskich upadła już legenda o „tajemnicy” energii atomowej. Dla nikogo nie ulega obecnie wątpliwości, że Związek Radziecki jest bardzo zaangażowany w prace nad wykorzystaniem energii atomowej do celów pokojowych. Rzecz zrozumiała, iż uczonym radzieckim znana jest również „tajemnica” bomby atomowej, jakkolwiek ZSRR nie przywiązuje do niej największej wagi

J. HURWIC

A RUSSIAN CONCEPTION OF AN ATOMIC BOMB





# NOWOŚCI NAUKOWE

## ZEGAR ATOMOWY — NOWY WZORZEC CZASU

W 1947 r. pisaliśmy w „Problemach” o zegarze kwarcowym, lepszym od zegara ziemskiego. Istotnie, zegar kwarcowy okazał się wówczas zegarem doskonalszym od zegara ziemskiego, ale dziś, po upływie zaledwie dwóch lat, możemy już zasygnalizować istnienie innego zegara, lepszego od zegara kwarcowego — zegara atomowego.

Zegar taki jest oparty na zasadach zupełnie różniących się od zasad, stosowanych w dotychczas znanych metodach pomiaru czasu. Zegar atomowy jest niezmienny w czasie i nie wymaga obserwacji astronomicznych. Działanie jego opiera się na wykorzystaniu całkowitego nowego wzorca częstotliwości, względnie czasu, a mianowicie częstotliwości własnej, względnie okresu drgań atomu w cząsteczce gazu. Nowa ta zasada pozwala na uniezależnienie się od dotychczasowych, od wieków stosowanych metod określania czasu, opartych na ruchu obrotowym naszego globu dokoła swej osi.

Jak wiadomo, dotychczasowe wzorce czasu i częstotliwości opierają się na astronomicznym określaniu okresu obrotu Ziemi. W tym celu przy pomocy teleskopu, skierowanego na wybraną gwiazdę, określa się moment jej przejścia przez nitkę w okularze teleskopu, a następnie, po upływie 24 godzin, określa się znowu podobny moment przejścia. Czas między tymi momentami jest wzorcem czasu. Jednak dokładne określenie momentów przejścia gwiazdy jest bardzo ograniczone przez efekt migotania gwiazdy. Również obserwacja jest często utrudniona, a nawet uniemożliwiona przez warunki atmosferyczne (mgła, zachmurzenie).

Wreszcie, co najważniejsze, okres obrotu Ziemi nie jest stały: ruch obrotowy ulega, aczkolwiek niezmiernie powolnemu, jednak stalemu zwalnianiu\*). Według ostatnich ba-

dań to zwalnianie prędkości jest spowodowane w głównej mierze tarciem płynnej masy wewnątrz Ziemi, jak również tarciem płytszych wód o dna łożysk. Oprócz tej nierównomierności biegu istnieją nie dające się przewidzieć i obliczyć wahania przyspieszające lub opóźniające w ruchu obrotowym Ziemi, dochodzące do kilku tysięcznych sekundy na dobę, a wywołane przypływami i odpływami mórz.

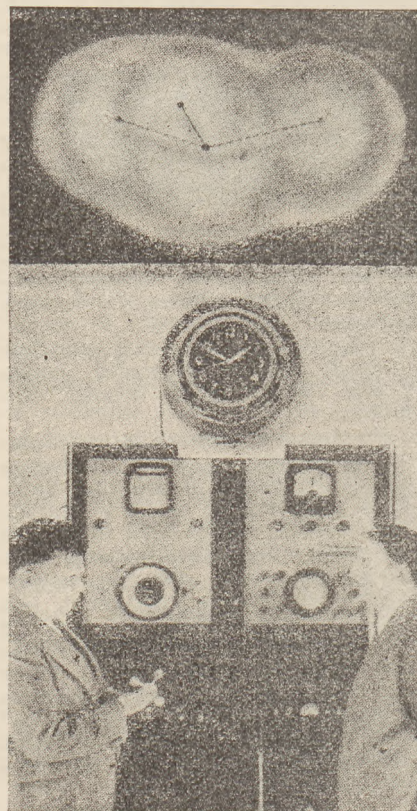
Metoda astronomiczna pozwala na określanie odcinków czasu, będących wielokrotnością 24 godzin. Dla otrzymania krótszych odcinków czasu musimy stosować jakieś urządzenie, które dzieliłoby okres dwudziesto-czterogodzinny na mniejsze, możli-

wie równe części. Uzyskujemy to przy pomocy zegarów mechanicznych (wahadłowych) lub piezoelektrycznych (tzw. kwarcowych). Ze znanych zegarów za najdokładniejsze uważane były do niedawna zegary kwarcowe. Jednak i te, jak się okazuje, mają pewne niedokładności biegu, spowodowane głównie przez tzw. „starzenie się” kwarcu, wskutek czego wskazania zegara ulegają pewnym, aczkolwiek znikomym, zmianom w czasie.

Nowy zegar atomowy uniezależnia pomiar czasu od wszelkich niedokładności, spowodowanych zarówno przez sam wzorzec pierwotny, jakim jest obracająca się kula ziemska, jak również przez niedokładności podziału czasu, jakie wprowadza zegar kwarcowy. Zegar atomowy jest bowiem oparty na częstotliwości własnych drgań atomu, zachodzących w cząsteczce, a więc podstawą jego działania jest zjawisko, które może być uniezależnione od warunków zewnętrznych, takich jak ciśnienie, temperatura, przyspieszenie ziemskie itp.\*).

Zjawisko drgań atomu w cząsteczce może występować wyraźnie w szeregu gazów; przejawia się ono w tym, iż gazy te — w stanie rozrzedzonym — wykazują tzw. selektywną absorpcję dla przechodzących przez nie bardzo krótkich fal elektromagnetycznych, tzw. mikrofal, tj. takich, jakie stosuje się w nowoczesnych urządzeniach radarowych, fal o długości rzędu centymetrów. Określenie „absorpcja selektywna” oznacza, że pochłanianie tych fal występuje dla pewnej, zawsze tej samej i ściśle określonej częstotliwości fali. Np. dla amoniaku w stanie rozrzedzonym (o ciśnieniu rzędu kilkunastu tysięcznych części milimetra słupa rtęci) częstotliwość największej absorpcji wynosi  $23\,870\,130\,000 \pm 20\,000$  okresów na sekundę; inne częstotliwości, nieznacznie się tylko różniące, już nie ulegają — praktycznie biorąc —

\*) Zewnętrzne wpływy elektryczne, takie jak pole elektryczne i magnetyczne, mogą być wyeliminowane przez odpowiednie zaekranowanie.

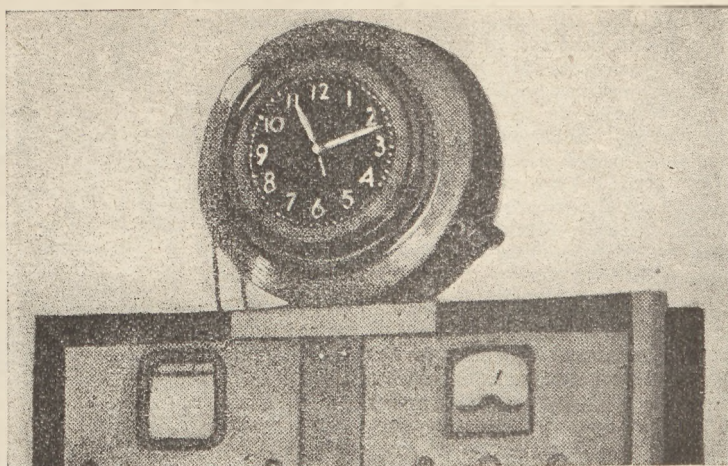


\*) Wskutek tego zwalniania doba po upływie kilkudziesięciu tysięcy lat będzie dłuższa od doby dzisiejszej o jedną sekundę.



tłumieniu. Jak widzimy, jest to zupełna analogia do zjawiska absorpcyjnych widm gazów w dziedzinie fali świetlnych. Należy tu przypomnieć, że ostatnio przyjęto jako międzynarodowy wzorzec atomowy długości długość fali świetlnej, odpowiadającej pojedynczemu izotopowi rtęci. Długość tej fali jest znana z dokładnością do milionowej części procenta.

Zegar atomowy składa się z generatora kwarcowego, a więc z urządzenia odznaczającego się już w zasadzie wielką stałością biegu; częstotliwość tego generatora, wynosząca 100 000 okresów na sekundę, jest — z jednej strony — obniżana aż do częstotliwości 50 okresów na sekundę, z drugiej zaś — jest podwyższana aż do częstotliwości ultrawielkiej, odpowiadającej częstotliwości absorpcji danego gazu, zazwyczaj amoniaku. Częstotliwość obniżona do 50 okresów zasilą elektryczny zegar synchroniczny, który ma wskazywać dokładny czas „atomowy”; częstotliwość podwyższona natomiast służy do porównywania z częstotliwością linii cząsteczkowego widma amoniaku. Jeśli między częstotliwością podwyższoną, a częstotliwością linii widma cząsteczkowego wystąpi — wskutek nierównomierności biegu



zegara kwarcowego — jakaś różnica, wówczas wywoła ona pewien „sygnał błędu”, który, oddziałując na generator kwarcowy, będzie korygował jego częstotliwość tak długo, aż „sygnał błędu” zniknie. W ten sposób zegar synchroniczny będzie biegł z równomiernością, równą równomierności drgań atomu w cząsteczce amoniaku, a więc będzie wskazywać czas atomowy, niezależny od czynników zewnętrznych, lecz uwarunkowany jedynie wewnętrznym — jeśli można się tak wyrazić — życiem cząsteczki.

Pierwszy model zegara atomowego posiadał dokładność rzędu 1 na 20 milionów (tzn.  $0,5 \cdot 10^{-7}$ ). Nowszy model ma dokładność jeszcze lepszą, dochodzącą do 1 na 10 miliardów (tzn.  $10^{-10}$ ). Aby zdać sobie sprawę, jak wielka jest ta dokładność wskażemy iż odpowiada ona dokładności jednej dziesiątej milimetra przy pomiarze odległości 1000 kilometrów.

Dr JANUSZ GROSZKOWSKI  
Prof. Politechniki Warszawskiej

## ZASTOSOWANIE SZTUCZNEJ PROMIENIOTWÓRCZOŚCI W TECHNICIE

W ostatnich czasach coraz częściej stosuje się sztuczne ciała promieniotwórcze w technice do rozmaitych badań.

Ze względu na sposób umieszczenia ciał promieniotwórczych, możemy odnośnie urządzenia podzielić na dwie zasadnicze grupy:

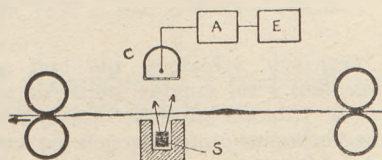
- 1) układy, gdzie pierwiastki promieniotwórcze znajdują się poza ciałami badanymi.
- 2) układy, gdzie pierwiastki promieniotwórcze wprowadza się, w postaci tzw. wskaźników (indykatorów) izotopowych, do samych ciał badanych.

Do pierwszej grupy należy:

a) Pomiar na podstawie pochłaniania promieniowania przez materiał badany. W tym wypadku z jednej strony materiału badanego ustawia się ciało promieniotwórcze, z drugiej zaś naprzeciw licznik Geigera. Sposób ten stosuje się przy użyciu promieni  $\beta$  do ciągłej kontroli grubości taśmy celulozowej. Można go stosować do badania stężeń pewnych ciał w roztworach itd.

b) Pomiar na podstawie zmiany odległości ciała promieniotwórczego

od licznika. W pomiarze tym wykorzystuje się fakt, że przy wzroście odległości od ciała wysyłającego promieniowanie natężenie tego promieniowania maleje. Ten sposób pomiaru można zastosować do wskaź-



### AUTOMATYCZNA KONTROLA GRUBOŚCI TAŚMY CELULOZOWEJ

S — źródło promieniotwórczego węgla emitującego promienie beta. C — licznik Geigera-Müllera. A — wzmacniacz, E — urządzenie przekazujące impulsy licznika mechanizmowi regulującemu grubość taśmy. Im grubsza jest taśma, tym bardziej absorbuje promienie beta, tym mniej jest wyładowań w liczniku

ników poziomów cieczy, umieszczając ciała promieniotwórcze na pływakach, zanurzonych w tych cieczach.

Widzimy więc, że przy omówionych metodach badań można zasadniczo stosować niemal dowolne ciała promieniotwórcze, nie wyłączając naturalnych ciał promieniotwórczych, byleby wydzielaty pożądany rodzaj promieniowania i trwałość ich (okres połowicznego rozpadu) była dostateczna, gdyż zbyt małe natężenie promieniowania możemy w zasadzie skompensować zwiększeniem ilości pierwiastka promieniotwórczego. O wyborze tego czy innego pierwiastka decydują, poza względami wymienionymi, jedynie względy ekonomiczne.

W przeciwieństwie do opisanych przypadków badania, zaliczone przez nas do drugiej grupy, wymagają określonych własności chemicznych (a z pewnymi wyjątkami i fizycznych) pierwiastka promieniotwórczego, identycznych z własnościami pierwiastka badanego (co zresztą nie wyklucza niekiedy, w przypadku istnienia kilku promieniotwórczych izotopów, pewnej swobody wyboru ze względów praktycznych (czy ekonomicznych). W związku z tym badania te oparte są na częściowym zastąpieniu poszczególnych badanych pierwiastków przez

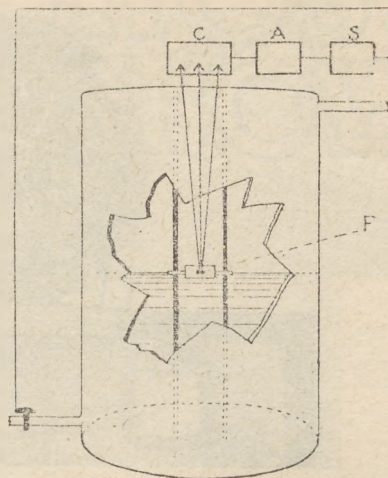


ich promieniotwórcze izotopy. Użykuje się to najprościej przez bezpośrednio umieszczenie badanych ciał w stosie (reaktorze) uranowym. Zazwyczaj stosuje się tę metodę ze względu na jej niezwykłą czułość. Przy badaniu takim można wykryć już  $10^{-10}$  grama (jedną dziesięciomilionową część miligrama) ciała promieniotwórczego. Metoda ta znalazła główne zastosowanie w biologii i medycynie.

W technice wskaźniki izotopowe, zwane też niekiedy „atomami znaczonymi“ stosowane są głównie w metalurgii, gdzie służą np. do badań dyfuzji (tj. przenikania cząstek metalu do warstw sąsiednich). Przy badaniu tym płytkę metalu poddaje się dłuższemu „naświetlaniu“ neutronami w stosie atomowym, gdzie używa się ona własności promieniotwórcze, a następnie nakłada się na płytkę metalu zwykłego i ogrzewa, utrzymując w odpowiedniej temperaturze w ciągu określonego czasu. Po ostygnięciu określa się stopień przeniknięcia atomów promieniotwórczych do różnych warstw przy pomocy licznika Geigera, albo rozcinając badaną płytkę na cienkie warstewki (sposób ten można zastosować tylko przy dużej dyfuzji) albo zeszlifowując kolejno cienkie warstwy i każdorazowo je badając.

Ze względu na ogromne zastosowanie w technice różnych gatunków stali, szczególnie znaczenie ma oczywiście promieniotwórczy izotop pierwiastka, stanowiącego główny ich składnik, tj. żelaza.

Zwykle żelazo jest mieszaniną czterech izotopów stałych (niepromieniotwórczych), a mianowicie  $Fe^{54}$  (w ilości przeciętnie ok. 6%),  $Fe^{56}$  (91,6%),  $Fe^{57}$  (2,1%) i  $Fe^{58}$  (0,28%). Ten ostatni i najrzadziej występujący izotop  $Fe^{58}$  pod wpływem neutronów lub jąder ciężkiego wodoru przechodzi w promienio-



### REGULATOR POZIOMU CIECZY

F — pływak, mogący się przesuwac wzdłuż dwóch pionowych prowadnic. Zawiera on ciało emitujące promienie gamma. C — licznik. A — wzmacniacz. S. — urządzenie, które przy zbyt wysokim poziomie cieczy, a więc przy zbyt silnym promieniowaniu otwiera kurek wypuszczający nadmiar cieczy w zbiorniku

twórczy  $Fe^{59}$  o czasie połowicznego rozpadu 47 dni z wydzieleniem promieniowania  $\gamma$  i  $\beta$ . Izotop ten jest najdogodniejszy do badań, gdyż dwa inne promieniotwórcze izotopy posiadają czas połowicznego rozpadu albo zbyt duży ( $Fe^{55}$  — 4 lata), albo zbyt mały ( $Fe^{53}$  — 9 minut).

Warto wspomnieć o ciekawym zastosowaniu wskaźników izotopowych żelaza do badania smarów. W zastosowaniu do własności smarów mających bardzo duże znaczenie w cylindrach silników tłokowych (samochodowych, lotniczych, okrętowych, w maszynach paro-

wych itd.) badanie to przeprowadza się w sposób następujący.

Pierścień tłokowy umieszcza się w stosie atomowym na dłuższy okres czasu (np. kilka tygodni). Pod wpływem wydzielanych neutronów, atomy żelaza zawarte w pierścieniach tłokowych częściowo przekształcają się w promieniotwórczy izotop  $Fe^{59}$ . Następnie, przy zachowaniu wszelkich środków ostrożności i przy użyciu specjalnego przyrządu dla uniknięcia szkodliwego wpływu promieniowania, nakłada się pierścienie na tłok i montuje się silnik. Już po bardzo krótkim czasie pracy silnika (rzędu kilku minut), badając olej licznikiem Geigera, można stwierdzić w nim obecność ciał promieniotwórczych. Przedostały się one tam oczywiście z zawierającego izotop promieniotwórczy pierścienia tłokowego, który przy pracy silnika wskutek tarcia o ścianki cylindra ulega zużyciu, przy czym starty metal w postaci pyłu zostaje zmyty przez smar. Miarą dobroci smaru (oleju) może być wielkość tego zużycia, które powinno być oczywiście jak najmniejsze. Porównyując zatem ze sobą silniki przy zastosowaniu różnych olejów możemy wnioskować o ich przydatności do smarowania silników tłokowych w danych warunkach. Metoda ta pozwala skrócić czas badania kilka tysięcy razy.

Należy się spodziewać, że już w niedalekiej przyszłości w związku ze wzrostem liczby czynnych reaktorów (stosów) uranowych oraz akceleratorów („przyspieszczy“) jonów, nastąpi poważne rozpowszechnienie i potanieienie sztucznie promieniotwórczych pierwiastków, co spowoduje niewątpliwie zwiększenie zakresu ich zastosowania również i w technice.

Inż. M. ROGOZIŃSKI.

## SPAJANIE SZKŁA



końców kawałków szkła w płomieniu palnika gazowego.

Dotychczasowa metoda spajania szkła polegała na zmiękczeniu i stapianiu stykających się

Technicy szklarscy nie byli zadowoleni z tej metody, gdyż nie potrafili jednocześnie i w równej mierze rozgrzewać stykających się końców kawałków szkła, w szczególności przy łączeniu dużych płyt szklanych. Przy tym w miejscu połączenia zostawały nierówności.

I oto wykorzystano do spawania ultra - krótkie fale radiowe. Z ich pomocą udaje się osiągnąć równomierne nagrzewanie. Przy spawaniu tą metodą prawie nie widać śladu w miejscu spojenia, wreszcie rozmiary części spawanych nie odgrywają żadnej roli.

P. OLSZEWSKI.





JULIAN TUWIM

**ZAGINIONY WIERSZ.**

Jedynym pełnym, trzy-  
nastożgłoskowym wierszem  
w całym „Panu Tadeuszu”, po-  
zbawionym bliźniej (zrymowanej)  
linijki, jest w. 402 ks. V-ej:

Dziewczyzna uprzejmością Hrabiego  
[ujęta,  
Zrazu rumieniała się, spuściwszy  
[oczęta.

POTEM SMIAC SIĘ ZACZĘLI.  
[POTEM ROZMAWIALI  
O jakimś niespodzianem w ogro-  
[dzie spotkaniu,  
O jakimś po łopuchach i grzędach  
[stąpieniu.

Może któremu z mickiewiczologów  
wiadomo, gdzie podział właściwy  
wiersz 403?

\*

**RADY TYCZĄCE ZACHOWA-  
NIA ZDROWIA I ŻYCIA**

Rady te podał Ignacy Piotr Lega-  
towiec w Kalendarzu Warszawskim  
(w r. 1868, str. 25). Wskazują one,  
iż higiena nie jest wynalazkiem  
ostatniej doby.

1.



Zdrowie u tych w lepszym stanie.  
Co zwykli wietrzyć mieszkanie.

2.

Izba sucha, jadło świeże,  
Myśl spokojna zdrowia strzeże.

3.

Plugawe niechędństwo  
Tworzy w ciele chorób  
mnóstwo.

4.



Do końca życia z początku  
Ani jedz, ani pij wrzątku.

5.

Nade wszystko miej w pamięci  
Nie jeść i nie pić bez chęci.

6.

W przeziębieniu i zmartwieniu  
Bądź wstrzemięźliwym  
w jedzeniu.

7.



Częste mycie nóg, rąk, twarzy.  
Zdrowiem i humorem darzy.

8.

Kto nie jadł, ten nie żałował,  
Kto jadł nadto, przechorował.

9.

Niż wiele, raczej jedz mało.  
By ci jeszcze jeść się chciało.

10.

Ostrych trunków nadużycie,  
Wątlą siły, skraca życie.

11.

Jeśli chcesz zdrow żyć wiek  
cały.

Zimnego nie pij spotniały.

12.

Unikaj mieszanin sprzecznych,  
Z rybą nie jedz potraw  
mlecznych.

13.

Pokarm dobrze nie przeżuty,  
Sprawia bóle, jak zatruty.

14.

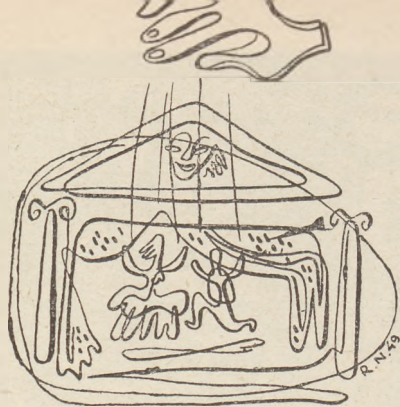
Suknia, jak izba dogodna  
Niezbýt ciepła, niezbyt  
chłodna.

15.



Dobrze za lekarza zgodą  
Oblewać się zimną wodą.





## PIERWSZY TEATR MARIONETEK W WARSZAWIE

Jak wynika z zachowanego afi-  
sza, pierwszy teatr marionetek za-  
witał do Warszawy z zagranicy  
w w. XVII:

(Tyg. Ilustr. 1871. nr. 183)

„Oznajmuje się a widzieć każdemu daje, że jest z nacyey włoskiej jeden magister, w różnych a bardzo cudownych kunsztach umiętny, który ludowi bardzo piękne a krotochwilne rzeczy, to jest przez figury albo obrazy ruszające się, różne tańce, skoki itp. pokazać chce.

1. Najpierwej wszystkim ludziom kunszt miłującym widzieć się daje, jako przez kunsztowne figury bardzo piękne tańce od jednego kawalera a nadobnych panien odprawowane będą różnym sposobem.

2. Obaczy się, jako maszkarne tańce fusa, abo sposobem włoskim odprawować się będą.

3. Obaczy się, jako jedna figura abo obraz bardzo kunsztowne a piękne skakanie odprawować będzie.

4. Obaczy się, jako maskarą jedna figura ubrana będąc, tak kunsztownie a foremnie sposobem włoskim tańcować będzie, że się ludzie kunszt miłujący ucieszą.

5. Obaczy się, jako pięć figur w maskary ubrane tańcują, a na hiszpańskich bębnach bębnią, a to wszystko bardzo uciesznie i foremnie.

6. Obaczy się, jako w obudwóch rękach gołe szable figury mając, piękny nowy taniec sposobem chorwackim odprawować będą.

7. Obaczy się, jako jedna fusa hiszpańską ubrana, trzymając dwa kastaniety w rękach, swojemi własnymi rękami je otwiera.

8. Obaczy się, jako piękna kawalerya polować będzie na zwierza.

9. Obaczy się, jako jedna figura z ruśnice strzela do sarny.

10. Obaczy się, jako przyjdzie lew i z niedźwiedziem będzie się bił.

11. Obaczy się jako jedna figura, połowa człowieka i konia przyjdzie, a ze lwem się będzie biła.

12. Obaczy się, jako smok z wężem będą się bili.

13. Obaczy się, jako Turcy z chrześcijany na okrętach do siebie z dział strzelają, a społem się biją.

To wszystko bardzo kunsztownie i foremnie, czego tu w tych ziemiach nigdy przedtem nie widziano.

Kto takowe rzeczy chce widzieć ma się pytać do domu Zamojskiego o 2-ej godzinie.



## Z Ł O T O U Ś C I



Można by całą rozprawę napisać o ekstrawaganckich i kwiecistych tytułach kazań z wieków ubiegłych. Oto kilka przykładów tego sadzenia się na wymyślność i florydacyzm:

„KOLUMNA ZE ZŁOTA, NA MIECIE SZCZĘŚLIWEJ WIECZNOŚCI KORONĄ POGODNIE PRZEPEŁDZONYCH W OBOIM POLU OLIMPACH DOCZESNEGO ŻYCIA PRZY GROBOWYM KAMIENIU TRYUMFALNA NAD GROBEM JANA WALEWSKIEGO NA POTOMNĄ PAMIĄTKĘ POGRZEBOWEM KAZANIEM POSTAWIONA“ (Szczepan Szczaniecki; Kalisz 1682).

„SPLENDOR TRÓJZAKONNEGO CIENIA Z POKLARSZTORNEY UMBRY ŚWIĘTEGO POŻYCIA W S. AFRYKAŃSKIM AUGUSTYNIE W S. KASSYANACKIM BENEDYK-CIE, W S. PADEWSKIM CUDOTWÓRCY ANTONIM, NA ŚWIAT I ŚWIATŁOŚĆ POLSKIEGO FIR-MAMENTU DNEJĄCY PRZY OY-CZYSTYCH SPLENDORACH EL-ZBIETY SIENIAWSKIEJ... KAZNODZIEJSKIM STYLEM W RÓŻNYCH WARSZAWSKICH KOŚ-CIOŁACH ADUMBROWANY“ (Ad. Ign. Nazamowski; Warszawa 1721).

„WOLNY GŁOS MÓW NIE-DZIELNYCH NAJDZIELNIEJSZYM GŁOSEM TAK NA PUSZCZY LI-TERALNEGO SEKWESTRU, JAKO NA PUBLIKACH STATYSTYCZNYCH ZAWOŁANEGO SENATORA JW. JANA SAPIECHY... Z WIĘ-ZÓW PRYWATNEGO MILCZENIA OSWOBODZONY I Z DRUKARSKICH CIENIÓW POLEROWANYM PRZEZ NIEZLICZONE STRZAŁY STAROŻYTNEJ SPLENDOREM WINDYKOWANY Z WIEKOPOMNYCH DZIEK DZWIĘ-KIEM POŚWIĘCONY“ (A + L. Kiersnicki; Warszawa 1727).

Franciszek Rychłowski (1618-1680) pozostawił m. i. kazania:

„LEW WESOŁO ODCHODZĄCY OD RZEKI UCZĘSTOWANY“ (na pogrzebie Mniszkowej), „TOPORY CIASNE, BRAMY NIEBIESKIE

SZEROKO WYCINAJĄCE“ (Tarty), „STRÓJ BIAŁOGŁÓWSKI A ORAZ I MĘSKI“ (Stradomskiej).

Pogoń za wybujałą oryginalnością dochodziła do dziwactw, aż bluźnierstwem zalatujących:

„VICE - BÓG NA ZIEMI PIOTR ŚW“, „KONCEPT NAD KONCEPTAMI, NIEPOKALANE POCZĘCIE M. P.“, „DYALOG ALBO KOMEDJA MĘKI JEZUSOWEJ W SIEDMIU SCENACH“

(tj. w siedmiu kazaniach Sezywłacza). Kaznodzieja Młodzianowski przyganiał Chrystusowi, że nigdzie miejsca nie zagrzeje, to znowu, że niemądrze postąpił, bpuszczając 99 owiec, a szukając owcy zgubionej, bo tymczasem mogły mu wilki nie-miłego figla wypłatać. Kiedy indziej tak przemawiał do matki rodu ludzkiego:

„MATKO NASZA EWO, NAZBY-TEŚ ŚWIEGOTLIWA I NIE MO-GĄC W RAJU Z KIM GADAĆ, ŚWIEGOTAĆ POCZĘŁAŚ“.

Inny (Sapecki) w kazaniu na Nawiedzenie N. M. P. taką umieścił apostrofę na tekst abiiit cum festinatione:

„A DOKĄD TAK ŚPIESZNO, PRZYBRANA W MANTO SŁONECZNE DAMO? DOKĄD ZAWODY TWOJE, KANDOREM ŚLICZNY KSIĘŻYC CELUJĄCA PANNO? DOKĄD PEREGRYNACJA TWOJA, LUSTRAMI NIEBA W KORONĘ PLECIONEMI UWIEŃCZONA KORONATKO? JEŻELI NA SPACYER DLA REKREACJI W GÓRY WYCHODZISZ, NIE BARDZO WIE-TRZYĆ SIĘ PANNIE ROZKAZUJE ŚW. HERONIM, NIE MODA DAMIE URODZIWEJ DZIADOWSKIM TRYBEM WŁÓCZYĆ SIĘ PO ULICACH: NIE PIĘKNA PANNIE CUDZE POCIERAĆ KĄTY NA USTAWICZNOŚĆ; JUŻ PODOBNO W TEM CIELE I RÓŻANA CNOTA NIE SPEŁNA, KOMU NAGUSY SMAKUJĄ. TA TO MĄDRA PANNA, KTÓRA UCIEKAJĄC PRZED PUBLIKĄ ŚWIATA, VELUM ZAKONNEM ZASŁANIA SOBIE OCZY, ABY NA JEGO PIESZCZOTY NIE PATRZAŁA, TAKA DAMA, Z DATARYI NIEBIESKIEJ OSOBLIWEGO UPOMINKU GODNA, ABIIIT CUM FESTINATIONE“.

Tenże kaznodzieja nazwał gdzie indziej św. Jacka „szczeniuchem dominikańskim“ i na tle porównania Świętego z psem rozwinął całe kazanie.

„Czyż to nie zakrawa na profanację i zniewagę?“ — zapytuje ks. Józef Pelczar, z którego dzieła „Zarys dziejów kaznodziejstwa“ (Kraków 1896), dane powyższe czerpie.

★

Papież Innocenty III twierdził, że noworodki płci męskiej płaczą: A! A! A!, żeńskiej zaś E! E! E!, bo skarżą się w ten sposób na pierwotny grzech Adama i Ewy. Jeszcze dokładniej wyraził to dominikanin Vi-valdus, który uważał, że chłopcy krzyczą OA! (o Adamie, czemu zgrzeszyłeś?), dziewczęta: OE! (o Ewo itd).

★

### WIERSZYK DLA MALUCZKICH

Z książeczki „Śpiew wiosenny dla małych dzieci, który podczas majówki służyć może“, przez F. L. (1862).

Wszystko się raduje,  
Krówka na oborze,  
Owca podskakuje  
I co które może.  
Jaskółka, choć leci,  
Śpiewać ją słyszymy  
My zaś większe dzieci  
Więcej potrafimy.  
Wszak małe dzieci  
Także już śpiewają,  
Przy piersi mamy  
Głosy swe wydadają.

★

### CZY MÓWISZ PO KALABARSKU?

Jednego zdania mogę cię nauczyć:  
Aisarak eison wama isak.

Przekład:

Kasia ma w nosie Karasia.  
(„Kolce“ 1876, nr. 15,





## POOBIEDNIE MARZENIE DARWINISTY

(Trawestacja systemu darwinowskiego; przedruk w „Kłosach“ z dziennika amerykańskiego).

STUDENT trawiący prawdopodobnie nocą całe nad dociekaniami tajemnic w dziele mistrza zawartych, z głową nabitą argumentami, dowodzącymi przeradzania się gatunków — nasyćszy pragnieniem ciała obfitym i smacznym obiadem, puszcza swobodnie wodze marzeniom. Samotny — pracujący wobec czterech ścian pustych, marzy naturalnie, w chwilach wytchnienia o miłym ognisku rodzinnym, o wdzięcznej twarzyczce spotkanego może już gdzieś dziewczęcia, z którym tak rozkosznie mogłoby płynąć życie. Marzenia te, tak często zjawiające się w dwudziestokilkoletniej wyobraźni, przybrałyby może poetyczne szaty jakiejś życiowej sielanki, wonnej jak tchnienie wiośni, słodkiej jak walca dźwięki, gdyby nieubłagana teoria Darwinina nie złączyła się z nimi w jedno, ujmując je w wyraziste, systematyczne karby. Gdyż oto nagle, jak w pałacu zaczerpniętym, wszystkie obiadowe pozostałości i przybory. unoszą się z wolna w górę i płyną coraz wyżej i wyżej, zmieniając ciągle kształt swój i gatunek. Ostryga z widelcem odbywają fantastyczną podróż po linii eliptycznej, a na każdej nowej stacji, już to nie ostryga i nie widelec, ale coś, nieokreślonego zrazu, coraz wyraźniejszego, aż wreszcie te dwa przedmioty przeradzają się w hożą, pełną życia parę, — młodzieńca i dziewczę, którzy splótłszy uściskiem dłonie, gotowi już są razem, zawsze razem biec dalej przez życie.

Nadzieje ich nie długo czekają na urzeczywistnienie, gdyż butelka od wina szampańskiego, dziwnym zbiegiem okoliczności, w podobnym wirowym biegu, przerodziła się w poważną, długą postać pastora z łysiną na głowie i urzędowym harbejt-

lem z tyłu. Zakochani kłękają przed nim i uświęconym od wieków obyczajem, otrzymują błogosławieństwo. A solniczki, półmiski i noże, przerodziły się już tymczasem w grono mniejszych i większych dzieciaków, tak, że dzięki cudownemu procesowi, odgadniętemu przez Darwinina, rodzina znajduje się odrazu w pełnym komplecie.

Ale nie na tym koniec. Marzenia śmiałego ucznia wyprzedzają teorię mistrza. I znowu, młodzieniec i dziewczę niedawno zaślubieni, stanęli zdala od siebie na dwóch przeciwnych brzegach burzliwego morza życia. Tęsknota ich serca trawi, ale po falach trudno deptać ludzkim stopom, więc aby się złączyć, trzeba przejść różne fazy przeradzania, tylko tym razem

niestety! — odwrotnie. Dzieje się więc, iż po kilku formach przechodnich, ona staje się kaczką, on czułym kaczołem.

Czy na tym stadium rozwoju pozwoli się im zatrzymać nielitościwa teoria, czy też muszą zejść jeszcze niżej i niżej? o tym nie było wzmianki w marzeniach studenta i w rysunku p. Woolfa, a nam nie wolno snuć własnych przypuszczeń.

(„Kłosy“, 1872, nr. 353).

★

### NOWA PISOWNIA

O reformach ortograficznych Staszica mówi ówczesny dwuwiersz satyryczny:

CZYŚ WIDZIAŁ KSIĘDZA

STASZICA

CO Z OYCA ZROBIŁ O-I-CA?

★





# Notatnik PROBLEMÓW

T. U.

## NAUKA Z POWIETRZA

— Jaka jest główna charakterystyka naszego wieku?

— Potężny rozwój nauki!

— Tak mógłby odpowiedzieć jeden zapytany. I odpowiedziałby słusznie. Od połowy XVIII wieku obserwujemy zjawisko — niezwyklej ekspansji wiedzy. Ale to, co dzieje się w ostatnim pięćdziesięcioleciu, przechodzi imaginację człowieka nawet z bystrą fantazją.

Nauka, jak wezbrana rzeka, wylała swą wiedzę na kształt wiosennej powodzi. Nie chodzi tu już o takie wynalazki i odkrycia, jak radio, telewizja, radar, stos atomowy, pocisk rakiety, czy mikroskop elektrony, które przecież stwarzają epokę zupełnie niezwykłą i odmienną od wszystkiego, cokolwiek wyśledziliśmy w historii, ale o całe mrowie wynalazków, rzekomo drobnych, lecz w gruncie rzeczy rewolucjonizujących technikę badań naukowych, technikę wytwórczości, a co za tym idzie rewolucjonizujących i sam sposób życia człowieka. Dla zilustrowania mej myśli dam mały przykład. Oto fotografia miniaturowego pudełeczka, mieszczącego się na dłoni, a obok — dla porównania wielkości — leży wieczne pióro. (Spójrz na fotografię). No cóż, jakiś drobiazg! Coś nieważnego. Otóż aparat, który widzimy na fotografii, pomimo, że waży tylko 3 deka, posiada wszystkie niezbędne części składowe normalnego radiowego aparatu nadawczo-odbiorczego, nie wyłączając baterii zasilających oraz składanej antenki długości 60 cm. Wystarczy lekko uchylić wieko metalowego pudełka, by głos był skierowany na czuły mikrofon, przekazujący go na odległość do 200 metrów.

Fabrykacja takich liliputków została umożliwiona dzięki postępom, dokonanym w konstrukcji małych lamp elektronowych, kondensatorów, cewek itd.

Znaczy to, iż po upływie małej ilości lat każdy niemal człowiek będzie mógł mieć własną stację nadawczą i odbiornik za śmiesznie

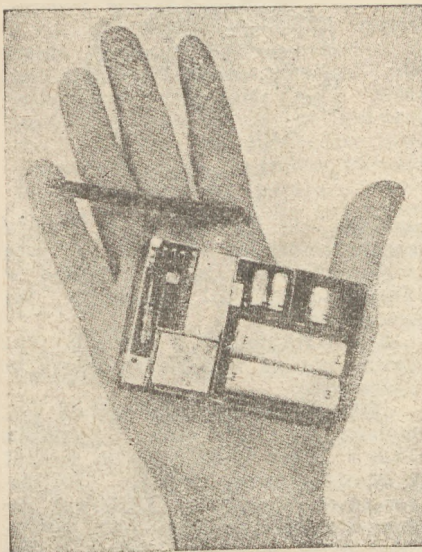
tęgo, że będzie ulepszony nikt, kto zna niepokój uczonych, nie ma wątpliwości), będzie działał na 20 czy na 200 kilometrów. Wtedy każda rodzina, każde biuro, instytucja i ministerstwo, wszyscy narzeczeni, klubowcy, stowarzyszeni, będą osobiście zradiofonizowani, połączeni — chciałoby się rzec — w jedno ciało.

Stać się to zaś mogło nie dzięki nowemu wynalazkowi, a udoskonaleniu szczegółów, jak właśnie ulepszenie lamp elektronowych, kondensatorów, cewek itd.

Tych drobnych (rzekomo) udoskonalień, ulepszeń, pomysłów i metod przybywa co tydzień, co dzień. Nie jesteśmy w stanie ich rejestrować w naszej świadomości, nie wiemy o tym, że powstają, ale one niechybnie wywrą wpływ mniejszy lub większy a w sumie wpływ rewolucyjny.

Mimo, iż na ogół są to sprawy znane i doceniane, nie myślę aby były znane i doceniane w całej swej istotnej wartości. Nie bawiąc się w szczegóły, można powiedzieć, iż ta niesłychana erupcja naukowych teorii, narzędzi i maszyn przybrała takie rozmiary, że dotarła do świadomości mas ludzkich.

Nie zapomniałem do dziś historii — ki na poły zabawnej a na poły smutnej (ale autentycznej), z jaką zetknąłem się w Warszawie przed wojną. Przeglądając bilans pewnej firmy wydawniczej, odkryłem, iż zarobiła ona w roku (o ile mnie pamięć nie myli) 1938 — na serii książek popularno-naukowych — ponad 150%. Zarobek ten, w dobie kiedy na książce zarobić było dość ciężko, świadczył, że masy ludzkie zaczęły naukę dramatyzować; że zrozumiały, iż na arenę wszedł nowy gladiator XX wieku; że zapragnęły dostać się w zaczarowany i tajemniczy jej krąg.



Miniaturowy aparat radiowy nadawczo-odbiorczy

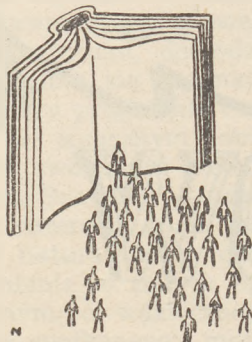
małą sumkę (bo produkowane masowo będą wielokrotnie tańsze od obecnych tanich odbiorników radiowych). Mało tego: nie tylko będzie mógł mieć, lecz i nosić w kieszeni marynarki. Wyobraźcie już sobie, jak nastąpi wtedy przewrót w technice stosunków ludzkich. Ten aparat, który dziś działa na 200 metrów, za lat kilkanaście ulepszony (a co do



Odtąd proces ten stale wzrasta. Każdy z nas rozumie, że nauka, że fachowość, jest kluczem do życia współczesnego, że żyć w wieku XX bez pomocy wiedzy, to znaczy żyć na dnie.

— Jaka jest główna troska ludzi wstępujących w życie?

Troska o zdobycie wykształcenia!



Tak mógłby odpowiedzieć niejedyn zapytany.

I odpowiedziałby słusznie.

Dawniej kształcili się nieliczni; niedawno kształciło się wielu; obecnie chcą się kształcić wszyscy.

Jest to już nie tylko instynkt i chęć społecznego wyniesienia się, jest to po prostu elementarna konieczność.

Dziś nie wystarczają już normalne, tradycyjne formy kształcenia: szkoły i uniwersytety.

Nauka tak się rozrosła, że trzeba się stale dokształcać; tak się różniczkowała, że trzeba stale (poza swoją specjalnością) obserwować choćby pobieżnie obce nam zawody dziedziny, by w ogóle zrozumieć to, co się dzieje wokół i by brać inteligentny udział w życiu (a choćby inteligentnie go obserwować).

Potrzebne są zupełnie nowe formy, uzupełniające pracę szkół i uczelni wyższych i otwierające dostęp do nauki tym wszystkim, dla których w dawnych stosunkach społecznych był on zamknięty.

Jedną z takich form jest wkroczenie nauki (choć narazie nieśmiało) na szpalty gazet i tygodników. Jest to forma powstała spontanicznie. Redaktorzy, pod presją ciekawości swoich czytelników, zaczęli drukować wiadomości o ekspedycjach,

eksperymentach, teoriach naukowych; o samych uczonych, laboratoriach, narzędziach wiedzy i maszynach (teleskopach, samolotach, mechanicznych pługach). Chociaż nie zawsze czyni się to w sposób należyty.

W dziedzinie tej mamy do zanotowania interesujące wydarzenia, odbijające korzystnie swym rozmachem i inicjatywą.

Otóż radio — jak wiemy — jest jednym z najpotężniejszych narzędzi wynalezionych przez człowieka. Dociera do każdego mieszkania, niweczy przestrzeń. W okresie niezwykłych wypadków słuchają go literalnie wszyscy, w czasach „normalnych” — olbrzymie rzesze. Niemal od samych swych początków, zaprzęgnięte zostało do pracy oświatowej.

Od pewnego czasu Polskie Radio dokonywuje ciekawego eksperymentu: zorganizowało bezpłatnie pewnego rodzaju uniwersytet radiowy. Nadaje w określonych godzinach wykłady, drukuje dla słuchaczy i rozsyła im specjalne pomoce naukowe (przypominające m. i. uniwersyteckie skrypty), urządza egzaminy, wydaje dyplomy.

Zainteresowanie jest takie, że w samych początkach eksperymentu



znalazło się nieomal osiem tysięcy zarejestrowanych słuchaczy. (Proszę sobie wyobrazić, że na przykład w Tarnowie jest 631 słuchaczy tej wszechnicy!).

A oto fragmenty z referatu, wygłoszonego na zjeździe słuchaczy w Warszawie:

„Wszechnica Radiowa została powołana do życia dnia 1 września 1948 r. przez Polskie Radio wspólnie z Ministerstwem Oświaty. Stroną naukową Wszechnicy Radiowej zajęło się kolegium naukowe, powołane przez Ministra Oświaty i Dy-

rektora Naczelnego Polskiego Radia, z pośród najwybitniejszych naukowców w Polsce. Stroną organizacyjną słuchaczy zajął się Związek Nauczycielstwa Polskiego i Sekretariat Wszechnicy Radiowej. Kolegium Wszechnicy Radiowej postawiło sobie za cel dać podstawy naukowe materialistycznego poglądu na świat przyszłym działaczom społecznym i pedagogom.

Wszechnica Radiowa zainteresowała ogromne rzesze nauczycieli, studentów i działaczy społecznych. Napływ słuchaczy był tak wielki, że musieliśmy ograniczyć zapisy...

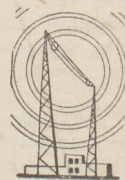
Program Wszechnicy Radiowej podzielony jest na 5 cykli, których wykłady nadawane są systematycznie w określone dni tygodnia. Kierownikami katedr są członkowie Kolegium Wszechnicy Radiowej. Poza wykładami podawanymi drogą radiową, wysyłamy naszym słuchaczom skróty wykładów oraz pomoce naukowe w czasopiśmie „Radio i Świat”. Jest to jedyna na świecie forma połączenia nauki drogą radiową z nauczaniem korespondencyjnym...

„Wszechnica Radiowa zaprojektowana została jako uczelnia 2-letnia. Obecny kurs Wszechnicy Radiowej jest rokiem wstępnym, eksperymentalnym. Już dziś powiedzieć możemy, że eksperyment ten udał się najzupełniej...”

\*

Jest to eksperyment, lecz — jak sądzę — taki, który się powiedzie.

Radio, z natury swojej, predestynowane jest do tej roli. Zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę, że są już urządzenia do drukowania wykładów, map, książek i gazet... w domu, (patrz „Problemy” nr. 2/1949). Po rozpowszechnieniu się tego urządzenia i po zwycięskim pokonaniu przez telewizję obecnych jej trudności, kto wie, czy „Wszechnica Radiowa” nie wwrze starych, pocziwych uniwersytetów.



## CZYTELNICY

### KOMPLETUJĄ „PROBLEMY”

Józefa Kozłowska, Katowice, ul. Drzymały 2/III m. 5, poszukuje nr. 1/1945, 3/1946, 1, 6—7/1947.

Bogusław Hordyński, Al. Niepodległości 132 m. 2, poszukuje nr. 3, 4, 5/1946, natomiast odstąpi lub zamieni zbywające nr. 1/1945 oraz 8/1946,

Bronisław Kurowski, Kraków, ul. Dietla 44/28, zakupi nr. 1/1945 oraz rocznik 1946.

Marian Sytek, Nakło n/Notecią, ul. Bydgoska 49, poszukuje nr. 1/1945, 2, 4, 5, 6/1946.

Inż. Mieczysław Tomaszewski, Oliwa, ul. Orkana 1, poszukuje: nr. 1/1945, oraz nr. 1, 2, 3, 4, 5/1946.

Wanda Drozdowska, Łódź, ul. Nawrot 23/26, zamieni nr. 7/1946, 8—9 i 10—11/1947 za nr. 1 i 2/1947, których brak jej do kompletu.

W odpowiedzi na liczne zapytania czytelników podajemy, że w r. 1945 wyszedł jeden numer „Problemów”, w r. 1946 nr. 1 do 9, w r. 1947 — nr. 1 do nr. 10—11, w r. 1948 nr. 1 do 12.





# LISTY I ODPOWIEDZI

## BIAŁE KRUKI

Jan Szczypiński, Oldrychowice Kłodzkie.

„Problemy“, dzięki swej interesującej treści, stają się pismem niezmiernie poczytnym. Wielu ze zgłaszających się świeżo prenumeratorów, w tej liczbie i ja, pragnie posiadać komplet wydawnictwa, by stworzyć sobie rodzaj interesującej biblioteczeki, co jednak jest dziś już niemożliwe. Czytelnicy radzą sobie w ten sposób, że ogłaszają w piśmie, w rubryce na cel ten przez wydawnictwo przeznaczony, o poszukiwanych względnie na zbyciu będących egzemplarzach, stwarzając tym samym rodzaj aukcji, która przy egzemplarzach rzadkich, przeradza się w niepożądaną spekulację. Czy nie byłoby możliwe, zarządzenie temu przez wydawnictwo „Problemów“? Projekt mój jest następujący: Redakcja posiada niewątpliwie kompletny zbiór wszystkich egzemplarzy. Czy nie możnaby odbić drugiego identycznego nakładu?

Obecny nakład „Problemów“ osłabną rekordową dla tego rodzaju czasopisma liczbę stu kilkudziesięciu tysięcy egzemplarzy! Jednakże wyczerpane są już nie tylko numery z lat ubiegłych ale i bieżące. Na przykład nr 1 z tego roku też stał się „białym krukem“.

Przedrukowywanie starych numerów jest oczywiście niewykonalne, gdyż związana z tym praca i koszty są niemal takie same jak przy wydaniu nowego numeru. Redakcja

★

## GOMEZO PODRZUCA PIŁECZKĘ

„Gomezó z Krakowa.

W związku z artykułem „Względność czasu“ zamieszczonym w „Problemach“ 4/48, prosiłbym Redakcję o rozproszenie pewnych wątpliwości.

Przy rozpatrywaniu zagadnień względności w odniesieniu do zjawisk ruchu, autor podaje następujący przykład:

„Pasażer w wagonie, jadący ruchem jednostajnym po torze prostoliniowym, podrzuca w górę piłeczkę. Obserwuje jej ruch i dochodzi do przekonania, że piłeczka porusza się po linii prostej; z początku wznosi się, następnie zatrzymuje się i opada na dół.“

Następnie „... w myśli czynimy ścianki wagonu przezroczystymi i pozwalamy dróżnikowi, który stoi na ziemi, obserwować ruch piłki. Dróżnik stwierdzi, że ruch piłki był krzywoliniowy; piłka, zdaniem dróżnika, porusza się po pewnej krzywej, zwanej parabolą.“

Przypuśćmy teraz, że ten sam pasażer, jadąc tym samym pociągami w wagonie otwartym (towarowym), podrzucił w górę piłeczkę, ale na wysokość 50 m. Po pewnym czasie piłeczka ta spadnie, lecz już nie na to miejsce, z którego została wyrzucona, ponieważ wagon w tym czasie zmieni miejsce położenia. Czyli, że piłka porusza się po linii prostej, nie mającej nic wspólnego z ruchem wagonu od chwili wyrzucenia jej w górę przez pasażera. A zatem dróżnik stojący na ziemi i obserwujący ruch tejże piłki, orzeknie, że porusza się ona po linii prostej, natomiast pasażer będzie miał prawo twierdzić, że piłka porusza się po linii krzywej (paraboli) pomimo, że, jak wiemy, piłka jest jedna, więc i ruch jest jeden. Gdyby tak nie było jak ja rozumiuję, to wówczas piłka wyrzucona z wagonu w górę na dowolną wysokość, spadłaby po pewnym czasie wprost do rąk pasażera, co jest oczywiście niemożliwością. Z tego wynika, że albo autor dobrał niezbyt trafny przykład, albo też nie zrozumiałem go dostatecznie (co jest bardziej prawdopodobne).

Pan się myli. Jeśli pasażer będzie jechał wagonem otwartym i podrzucił piłeczkę pionowo, to piłeczka ta spadnie dokładnie na to samo miejsce wagonu, skąd została wyrzucona. Owszem, pewne odchylenie od tego zaobserwujemy tylko w wyniku działania oporu powietrza, znajdującego się zewnątrz wagonu. Jednak nasze myślowe doświadczenia wykonujemy w próżni, właśnie po to by nie wprowadzać do doświadczenia niepotrzebnych zupełnie czynników ubocznych. I wtedy piłka, po wyrzuceniu pionowym na dowolną wysokość wpadnie wprost do rąk pasażera mimo, że Pan to uważa za niemożliwe. ★

W. Z.

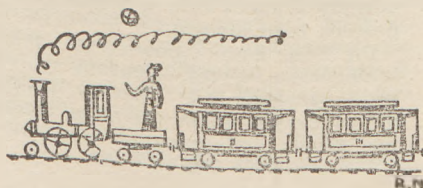
## INDYJSKI RODOWÓD JEDNOROŻCA

Dr. Eugeniusz Słuszkiewicz, prof. Uniw. M.K. w Toruniu.

W artykule o jednorożcu, zamieszczonym w nrze 1/1949 r. „Problemów“, dr. Kiełczewski wspomina na str. 26, że niektórzy autorowie uważają za możliwe przedostanie się legendy o jednorożcu do Europy z Indii. Jako indianista z zawodu pozwolę sobie dorzucić garść uwag i informacji, aby pokazać, że pogląd ten kryje w sobie nie tylko możliwość, lecz co najmniej wielkie prawdopodobieństwo, jeśli nie bezwzględną pewność. Nawiasem zaznaczę, że pewną dozę wiadomości podaje Encyklopedia Britannica (artykuł „Unicorn“), i to więcej w wydaniu z r. 1911 niż w ostatnim, z r. 1940. Natomiast dobrze zazwyczaj poinformowana Encyklopedia Italiana w tym wypadku zawodzi. Tego, co wypisuję poniżej, laik sam przeważnie nie znajdzie.

Dr. Kiełczewski wspomina o Pliniuszu (w. I po Chr.), Strabonie (przełom ery) i Arystotelesie (w. IV przed Chr.), wymienia też Plutarcha (w. I/II) i in. Ale możemy się cofnąć jeszcze trochę dalej: najstarszą wiadomość klasyczną o jednorożcu spotykamy u Ktezjasza (w. V/IV), który donosi, że w Indiach są białe dzikie osły, stawne z szybkości, a mające na czole róg długi na półtora łokcia, biało-czerwono-czarny. Uczeń nowożytni sądzili, że źródła owych dość fantastycznych wiadomości szukać należy w połączeniu opisu nosorożca, dobrze znanego starożytnym, z opisem narwala, którego długie kły podróżnicy przywozili z sobą do domu: bajeczna zaś relacja o jednorożcu antylopie zw. oryks miała powstać na podstawie reminiscencji przelotnego rzutu oka na antylopę z boku lub na podstawie widoku antylopy, która utraciła w walce jeden róg. Inni uczeni doszukiwali się genezy wyobrażenia wołu jednorożego w rzeźbach z Persopolis i innych miejscowości, przedstawiających wołu czy tura z boku, zatem z jednym tylko rogiem: Ktezjasz, który bawił kilkanaście lat na dworze Artakserksesa, mógł widzieć owe rzeźby i to skłoniło go do skłecenia odnośnej wiadomości.

Jednakże na uwagę zasługuje, że





autorowie starożytni wyraźnie wspominają o Indiach w odnośnych miejscach i że ojczyzną jednorożca zaczęto szukać gdzie indziej — nawet w Afryce, m. in. w kraju Hottentotów — dopiero wtedy, gdy się przekonano, że w Indiach takiego stworu niema.

Dr. Kiełczewski wspomina krótko o legendzie średniowiecznej, według której jednorożec był symbolem czystości i „pojmany mógł być tylko przez dziewicę“. Otóż nad tym się musimy zatrzymać nieco dłużej, bo właśnie tu znajdziemy cenne szczegóły pozwalające wysnuwać wnioski co do genety tego wierzenia. Jak podaje św. Hildegarda pewien zoolog bardzo pragnął schwycić jednorożca, lecz mu się to nie udawało, aż pewnego razu, gdy wyruszył na polowanie w towarzystwie kobiet i dziewcząt, zauważył, że jednorożec zamiast uciekać przysiadł i wpatrywał się w dziewczęta: korzystając z tego zoolog podkraślił się z tyłu i schwycił go wreszcie \*).

Zachowało się ciekawe dzieło greckie pt. Physiologos, które powstało w Aleksandrii w pierwszej ćwierci w. II, a traktuje o zoologii lub raczej o symbolicznej zwierzęcej chrześcijańskiej.

Dzielko to, które nawiasem mówiąc zdobyło sobie ogromną popularność w świecie chrześcijańskim (przekładano je na etiopski, armeński, syryjski, arabski, a w średniowieczu doczekało się kilku przekładów łacińskich w Europie), wykazuje w pewnych miejscach wyraźne wpływy indyjskie. Do miejsc tych należy rozdział traktujący o sposobie chwytania jednorożca: ponieważ jest to zwierzę bardzo silny i bardzo chytry, można go dostać w swą moc tylko w jeden sposób: trzeba mu posłać czystą, ubraną dziewczicę; do niej jednorożec podejrze bez obawy i złoży jej z ufnością głowę na łonie, a wtedy... dziewczica zaprowadzi go do

\*) Opieram się tu z konieczności na streszczeniu podanym w dziele: Hovorka - Kronfeld Vergleichende Volksmedizin I, 1908, str. 115. Tamże można znaleźć garść wiadomości o jednorożcu oraz reprodukcję obrazów Albertinello (N. M. Panna z jednorożcem) i Bonvicina (Św. Justyna z jednorożcem) z w XVI. Wypada przypomnieć, że na jednym z naszych arrasów wawelskich też się znajdowała podobna jednorożca.

Trudno mi powiedzieć coś pewnego o „zajacach z rogami“, wspomnianych na str. 25 przez dra Kiełczewskiego. Trzeba by zhadzać sprawę bliżej, aby się móc zorientować, czy i ten zwierz fantastyczny nie pochodzi przypadkiem z Indii wobec tego, że wyrażenie „róg zajeczy“ — podobnie jak np. „kwiat w powietrzu (lub: na niebie)“, albo „malowidło w powietrzu“ — oznaczało tam obrazowo rzecz niemożliwą, fantastyczną, mrzonkę.

pałacu króla. — To nieoczekiwane zakończenie dowodzi jasno, że bajeczka ta powstała na podstawie jakiejś opowieści. Opowieść taką znajdujemy właśnie w źródłach staroindyjskich.

Ogromna epepeja Mahabharata, licząca okragło 200 000 wierszy, zawiera m.in. opowieść o Ryszjaśryndze, młodzieńcu, który nigdy nie widział kobiety. Przychodzi on na świat w cudowny sposób, jako syn pustelnika Kaśjapy i gazeli, i wychowuje się w samotni leśnej nie oglądając twarzy ludzkiej innej prócz ojca. Lecz nieszczęście (czy szczęście) chce, że w państwie króla Lomapady nastaje wielka posucha, a mędrcy oświadczają, że bogowie są zagniewani i że się uda sprowadzić deszcz tylko wtedy, jeśli się zwabi Ryszjaśryngę do kraju. Trudnego tego zadania podejmuje się córka króla, Sianta.

Przybywszy w pobliże pustelni korzysta z nieobecności Kaśjapy, by zawrzeć bliższą znajomość z młodocianym ascetą.

Stary pustelnik po powrocie zauważa zmianę w zachowaniu syna i pyta, co się stało. Na to otrzymuje szczerze i naiwne wyznanie, że był u niego „uczeń bramiński“, piękny.



cudownie pachnący, o czarnych oczach i smukłej kibici, z dwiema pięknymi kulami pod szyją, o głosie jak śpiew kukułki i że on chce szybko pójść do owego ucznia razem z nim uprawiać ascezę taką, jaką tamten uprawia. Ojciec przestrzega go, że to diabły („demony“) chodzą w takiej postaci powabnej, a myślą tylko o przeszkadzaniu ascezie i zabieraniu ascetom spokoju. Pomimo to podczas najbliższej nieobecności ojca syn daje się pięknej kusicielce zawieźć do państwa jej ojca, co sprowadza obfity deszcz. Wdzięczny król daje mu córkę za żonę. — Opowieść tę odnajdujemy w mniej lub więcej podobnej postaci i w innych dziełach indyjskich: w drugiej wielkiej epepeji, tj. Ramajanie, dalej w zabytkach buddyjskich, wreszcie w literaturze innej sekty, dżinijskiej; co więcej, wraz z buddyzmem przedostała się poza granice Indii: do Tybetu, Chin i Japonii (w Japonii osnuto na jej tle operę i ut-

wór dramatyczny). To wszystko dowodzi jasno wielkiej popularności opowiadania. Jak wiele innych wątków i całych opowiadań, tak i to niewątpliwie dostało się do Europy z Indii.

Dorzucę jeszcze, że Ryszjaśrynga znaczy „Gazeleróżec“ i że imię to w zabytkach buddyjskich zmieniło się na Ekaśryngę, tj. „Jednoróżec“.

Teraz już może i czytelnik skłonny jest uwierzyć w pochodzenie indyjskie, dokładniej: buddyjskie, mitem o jednorożcu. Jedyny chyba szkopuł, jaki się nasuwa, to wspomniane przez dra Kiełczewskiego świadectwo Biblii. Co z nim zrobić? Wspomniane zabytki buddyjskie sięgają — podobnie jak najstarsze partie Mahabharaty — III lub IV w. przed Chr.; odnośne księgi Biblii są zdaniem uczonych dobrych kilku wieków starsze. Już dr. Kiełczewski wspominał o dwojakim tłumaczeniu nazwy hebrajskiej: „nosorożec“ i „jednorożec“. Otóż pierwotnie przekładano ów wyraz hebrajskim rem, „dziki wół“ i dopiero w przekładzie greckim, zw. Septuaginta (łac. „Siedemdziesiąciu“, bo wg tradycji 70, dokładniej: 72 mężów miało dokonać tego przekładu), pochodzącym z czasów ok. r. 250 przed Chr., pojawia się nazwa „monokeros“ t.j. „jednorożec“, a w dalszym tłumaczeniu łacińskim „rhinoceros“ lub „unicornis“. Znaczy to poprostu, że się tu wśliznęło do przekładu pojęcie pierwotnie Biblii obce, a przejęte ze świeckiej tradycji literackiej. Obszerny słownik hebrajsko - niemiecki Geseniusa z r. 1899 (wyd. 13. str. 753) przekład taki określa jako „fałszywy“, a znacznie nowszy słownik E. Königa (2 — 3) wyd., 1922, str. 426) w ogóle o nim nie wspomina. Podobnie też zawodowi znawcy Biblii pouczają, że w odnośnych miejscach mowa jest o dzikim wole, że owo „monokeros“ Septuaginty usunięto w średniowieczu zastępując je nazwą nosorożca, bo się przekonano, że opisywane przez Pliniusza zwierzę z jednym rogiem nie istnieje, że Asyryjczycy zwierza zwanego przez nich „rimu“ przedstawiali perspektywicznie tak, iż jeden róg zakrywał drugi, a po wymarciu tego gatunku Persowie, nie znający go zupełnie, odbijali jego podobiznę bezmyślnie, że wreszcie Kteżjasz odnośną swą wiadomość zawdzięcza właśnie podobiznom widziarnym w Persepolis (ob. np. P. Zeller, Biblisches Handwörterbuch, wyd. 4, 1924, str. 146) — czyli aprobują wyjaśnienie nieco dawniejsze (ob. w.). Pewne zatem, że Biblia jednorożca naprawdę nie znała, a możliwe, że rzeźby perskie odegrały niejaka rolę w wytworzeniu pojęcia tego stworu.

Po tym, com powiedział dosyć szczegółowo wyżej, uważam wolno w Indiach za absolutnie pewny, jeśli by nawet przypadkiem nie miał stanowić źródła wyłączonego.



Hipolit — Kowary

Proszę o odpowiedź na łamach miesięcznika na następujące pytanie:

Czy środek przeciw gruźlicy płuc — vitovin — jest skutecznym w leczeniu jej — czy działa przy tym obojętnie, czy ujemnie na organizm człowieka?

Środek leczniczy, o którym Pan pisze, nie jest nam znany, nie więc bliższego o jego działaniu powiedzieć nie możemy. Pragniemy tylko zwrócić uwagę, że jeśli jakiś środek leczniczy ma działać korzystnie na przebieg choroby, nie może jednocześnie być obojętny pod względem działania farmakologicznego. Każdy bowiem lek obojętny nie wywiera żadnego wpływu na ustrój, ergo nie jest lekiem.

M.

\*

### W SPRAWIE LECZENIA TRĄDU

W odpowiedziach Redakcji w nr. 6—7 miesięcznika „Problemy“ zamieszczono wiadomość, że nie ma mieszczono wiadomości, że nie ma mieszczono wiadomości, że nie ma mieszczono wiadomości. Głos Czytelnika jednakże pobudził nas do poszukiwań w tej dziedzinie i właśnie natrafiliśmy na bardzo interesującą wzmiankę, dotyczącą możliwości leczenia trądu.

Zanim zaspokoimy ciekawość Czytelników odnośnie leczenia dotąd beznadziejnego cierpienia, kilka słów o samym trądzie. Wiemy choćby z Pisma Świętego, że trąd należał do najstraszniejszych chorób, jakie znają dzieje medycyny. Zabijała ona powoli, wśród męczarni cielesnych i moralnych, przy czym śmierć choć nieuchronna, nie przychodziła wcale szybko. Geniusz malarzy pozostawił nam kilka obrazów, na których są trędowaci. W Pizie znajduje się obraz z XIV wieku, przedstawiający elegorycznie pochód triumfalny trędowatych, proszących Boga o śmierć. Osobną grupę tworzy 7-miu trędowatych, proszących Boga o śmierć. Cechami charakterystycznymi trądu, które widać u chorych są: zniekształcone kończyny, ręce wykręcone w kształcie szponów, brak ręki, która odpadła (trąd okaleczający), twarz podobna do lwiej paszczy, wzrok dziki, nie dające się domknąć oczy, ślepotą, niemożność utrzymania się na nogach. Inny obraz z XVI wieku przedstawia również w sposób realistyczny dwie osoby dotknięte trądem. (w-g prof. Wł. Szumowskiego).

Trąd jest chorobą zakaźną, wywo-

laną przez łaseczniki Armauera Hansena. Dzisiejsza medycyna odróżnia dwie postaci trądu: skórną lub guzowatą (lepra cutanea s. tuberosa) oraz nerwową (lepra nervosa). Każda z tych postaci po bardzo przewlekłym przebiegu, trwającym 10—20 lat prowadzi do ciężkich okaleczeń chorego i wreszcie do śmierci, będącej do niedawna jedynym wyrobieniem nieszczęśliwych. W okresie największego nasilenia epidemii trądu powstała myśl izolowania chorych. W ten sposób zaczęto wznosić domy, noszące nazwę leprozoriów, w których przymusowo skazywano chorych na odosobnienie. W wielu krajach w ślad za tym przechodziły daleko idące konsekwencje prawne. Według niektórych prawodawstw, trędowaty przestawał po prostu żyć cywilnie i jakkolwiek był zdrów psychicznie, nie miał prawa dziedziczenia, ani rozporządzania swym majątkiem. Największy rozwój i rozprzestrzenienie trądu przypada na okres średniowiecza, zwłaszcza na czas wypraw krzyżowych. Przymusowe oddzielanie chorych od reszty społeczeństwa przyczyniło się niewątpliwie do zmniejszenia częstości zachorowań. Dziś ogólna liczba trędowatych na kuli ziemskiej wynosi około 2 000 000. Najwięcej jest ich w Indiach (około 300 000), poza tym są w Egipcie, Turcji i krajach Bliskiego Wschodu. Zwalczenie trądu ma dziś charakter międzynarodowy. Mimo poważnego zainteresowania zagadnieniem trądu, nie było przeciwko tej chorobie pewnego środka leczniczego.

Odkrycie, o którym będzie mowa niżej, ma wiele cech przypadkowości. Kilku lekarzy pracujących w Indiach zainteresowało się wiarą tubyleców w możliwość wyleczenia trądu i kili przez stosowanie wyciągów z malej, baldaszkowatej rośliny Centella Asiatica. Przed trzema laty udało się badaczom francuskim na Madagaskarze wyosobnić z opisanej rośliny substancję leczniczą, którą nazwano *asiaticosid*. Środek ten okazał się białym, krystalicznym proszkiem bez smaku i zapachu, nierozpuszczalnym w wodzie. Po utlenieniu *asiaticosidu* w obecności nadmanganianu potasu, stawał się on rozpuszczalny w wodzie i dzięki temu łatwiejszy w stosowaniu. Po trzech latach badań nad chemiczną stroną zagadnienia, dwaj lekarze francuscy Boiteau i Saracino (1948) stwierdzili, że *asiaticosid* ma poważną wartość leczniczą w przebiegu trądu i tocznia rumieniowego, wywołanego zapewne przez łaseczniki gruźlicze. Bez podawania dokładnej liczby leczonych chorych, autorzy ci donoszą, że pod wpływem *asiaticosidu* spostrzegali bardzo korzystne wyniki w wielkim leprozorium na Madagaskarze. Wszelkie postacie trądu, a więc skórną i nerwową oraz guzkową pod wpływem leczenia wykazywały wybitną poprawę, a za-

czki trądu ginęły w zmianach chorobowych w bardzo krótkim czasie. Po kilku miesiącach leczenia obserwowano całkowite wchłanianie się nacieków trądowych i kliniczne wyleczenie chorych. *Asiaticosid* okazał się środkiem mało toksycznym i po dłuższym nawet stosowaniu nie powodował prawie żadnych objawów ubocznych. Jedynymi objawami dłuższego stosowania leku był spadek ciśnienia krwi oraz uczucie ociężałości w kończynach.

Od chwili ogłoszenia pracy autorów francuskich dzieli nas bardzo krótki odstęp czasu. Trudno wobec tego przyjąć, jako pewnik, że choroby na trąd zostali całkowicie wyleczeni. Ostateczne wnioski można będzie wypowiedzieć dopiero po kilkuletniej obserwacji leczonych przypadków. Tę daleko idącą ostrożność nakazuje nam bardzo przewlekły przebieg choroby, trwający jak wiemy 10—20 lat. Z drugiej strony nie ulega wątpliwości, że Boiteau i Saracino mogą być na tropie wielkiego odkrycia, które stanie się jednym z największych i najbardziej upragnionych przez ludzką triumfów medycyny.

Zachowując cały krytycyzm i ostrożność w wypowiedzianiu wniosków, przyznać musimy, że leczenie trądu zapomocą *asiaticosidu* jest metodą, której nie mogą dorównać inne sposoby i inne środki lecznicze.

M.

\*

### MAŁY BIUST

Smutna Irmina z Mazowsza

Kilka miesięcy temu zwróciłam się do Szanownej Redakcji z prośbą o poinformowanie mnie czy jest jaka rada, gdy kobieta mając około 30 lat posiada bardzo mały biust. Wada ta utrudnia wyjście za mąż.

Otrzymałam odpowiedź, że jest radykalny środek, tj. pobieranie systematyczne zastrzyków hormonalnych. Nie otrzymałam jednak dokładnej wskazówki, do kogo zgłosić się z tą bolączką. Prawdopodobnie do ginekologa i specjalisty o tego.

Ma pani rację, tylko ginekolog. Nie podajemy żadnych nazwisk, możemy polecić wszelkie Kliniki Ginekologiczne uniwersyteckie, jako ośrodki przodujące w kraju pod względem naukowym. Życzymy, by pod wpływem leczenia zmieniła Pani pseudonim ze „smutnej“ na „promienną“, „radosną“ lub też temu podobne.

M.

\*





K. Lysogórski, Sosnowiec



Zainteresowałem się ostatnio optyką fizyczną, a szczególnie zaciękała mi analiza spektralna. W czasie „studiów“ nad nią nasunęło mi się kilka wątpliwości, z którymi natychmiast spieszę śladem wielu innych czytelników, do arcycier-

pliwej Redakcji „Problemów“. Wątpliwości te ujmę w 3 pytania:

1) Jak wiadomo prawo Kirchhoffa twierdzi, że zdolność emisyjna każdego ciała równa się jego zdolności absorpcyjnej (w tej samej temperaturze). Tak więc np. para sodu umieszczona między źródłem światła białego, a szczeliną spektroskopu pochłania wprawdzie pewną ilość promieniowania o danej długości fali, jednakże w myśl wymienionego prawa, powinna ściśle taką samą ilość tegoż promieniowania równocześnie emitować. W spektroskopie więc powinno się ukazać pełne widmo ciągłe światła białego bez żadnych śladów absorpcji sodu, gdyż absorpcja i emisja sodu nawzajem się znoszą! Jak to jest właściwie? Czyżby w podręcznikach prawo Kirchhoffa było źle sformułowane

2) Jak pogodzić fakt małego albedo tarczy Księżyca z tym, że widmo tej tarczy jest pełną i dokładną kopią widma słonecznego? Wszak małe albedo świadczy o dużej zdolności absorpcyjnej powierzchni Księżyca. Widmo jego powinno więc być niekompletnym widmem Słońca. Tymczasem w widmie Księżyca żadnej części widma Słońca nie brakuje. Gdzie tu tkwi nieporozumienie?

3) Czytałem niedawno, że atmosfery planetarne są w niejednakowym stopniu przezroczyste dla różnych rodzajów (barw) światła. I tak światło o małej długości fali, np. fiolet, jest bardziej „łamiwe“ i zostaje odbite już od wierzchnich warstw atmosfery; i przeciwnie promienie czerwone przenikają całą powłokę gazową, docierając aż do stałej powierzchni planety. Otóż wydaje mi się, że fakty te winny wskazywać na dużą niedoskonałość metody spektralnej przy badaniu składu chemicznego atmosfer planetarnych! Wyobraźmy sobie, że w atmosferze jakiejś planety, w głębszych, niedostępnych już dla promieni fioletowych warstwach, występuje jakiś gaz który w spektroskopie legitymuje się właśnie absorpcją promieni fioletowych. W tym wypadku, sądzę, obecność tego gazu nigdy nie może zostać wykryta drogą spektroskopową. Tak tedy nasze

wiadomości o składzie chemicznym atmosfer planetarnych zdają się dotyczyć wyłącznie najbardziej zewnętrznych partii tych atmosfer, prześwieblonych wszystkimi rodzajami światła słonecznego. Dlaczego więc astrofizycy z taką niezachwianą pewnością mówią o analizie spektralnej składu całych atmosfer planet?

1) Pańska interpretacja prawa Kirchhoffa jest najzupełniej słuszna. Para sodu emituje tę samą ilość energii, jaką pochłania. Całe nieporozumienie polega na tym, że pochłanianiu ulegają promienie biegnące w jednym kierunku (ku spektroskopowi), natomiast emisja następuje we wszystkich kierunkach, tak, że tylko mały ułamek promieni emitowanych dostaje się do spektroskopu.

Jako przykład pomyślmy sześcian wypełniony parą sodu. Niech sześcian ten pochłania np. połowę promieniowania o danej długości fali. W widmie będziemy więc mieli czarną linię o natężeniu  $1/2$ . Tę porcję energii sód będzie jednocześnie emitował we wszystkich kierunkach (w formie światła o tej samej długości fali), tak że w kierunku spektroskopu przypadnie tylko szоста część tej energii (bo sześcian ma sześć ścian); ilość energii która się dostanie do spektroskopu będzie więc równała się szóstej części owej połówki, czyli wyrazi się liczbą  $1/12$ . W wyniku końcowym będziemy mieli ciemną linię absorpcyjną o natężeniu  $1/2 - 1/12 = 5/12$ .

2) Zarówno absorpcja jak i rozpraszanie nie musi być selektywne. Znamy ciała, które absorbują wszystkie długości fal jednakowo np. sadza, pył węglowy; znamy też ciała które rozpraszają wszystkie długości fal równomiernie np. obłoki lub biała ściana tynkowana... Prawdopodobnie powierzchnia Księżyca jest pokryta jakimś piłem, może to być popiół pochodzenia wulkanicznego, może jakiś inny porowaty materiał w rodzaju pumeksu, który pochłania i rozprasza wszystkie długości fal światła (w zakresie światła widzialnego) w jednakowym stopniu. Dlatego widmo Księżyca nie różni się w sposób dostrzegalny od widma Słońca, mimo bardzo znacznego albedo.

3) Pańskie wątpliwości co do możliwości badań całych atmosfer planet są najzupełniej słuszne. Nie wydaje mi się jednak, aby astrofizycy mieli pewność co do znajomości całości atmosfer planet. Jeśli się wykryło np. w widmie Marsa pasma amoniaku, to niewątpliwie amoniak jest w atmosferze Marsa i w tym punkcie astrofizycy mają pewność. Ale nikt nie będzie twierdził, że na tym już się cała

sprawa kończy i że innych składników atmosfera Marsa nie zawiera...

Mała poprawka: Światło o krótkiej fali nie jest bardziej „łamiwe“, lecz po prostu ulega silniejszemu rozproszeniu niż światło o fali długiej. Poza tym pytania Pańskie są sformułowane przejrzyście w sposób ścisły i poprawny.

W. Z.

## HOMOSEKSUALIZM

W. S. Kraków

Jestem niestety homoseksualistą. Czy homoseksualizm jest uleczalny i jak? Chciałbym wiedzieć do jakiego lekarza mam się zwrócić o ile wogóle mam po co iść.

Tak. Leczenie hormonalne i psychiatryczne. Najlepiej Klinika Chorób Nerwowych U. J.

## WYJAŚNIENIE WYDAWNICTWA

Poligrafika, Łódź

W związku z notatką zamieszczoną w nr 3 „Problemów“ pt. „Plagiat najczystszej wody“ prosimy uprzejmie o łaskawe wydrukowanie naszego wyjaśnienia.

Książka „Z fizyką na ty“ została opracowana przez Dr T. Sas-Jaworskiego na podstawie książki Dr P. Karlsona i odpowiednia wzmianka miała być wydrukowana na karcie tytułowej. Przez niedopatrzanie, ze względu na to, że książka ta była drukowana w Poznaniu, a nie w siedzibie wydawnictwa, wzmiankę tę pominięto. W części nakładu „Z fizyką na ty“, jak również w drugim tomie, który jest w druku, błąd ten sprostowano. Nie było intencją dr T. Sas-Jaworskiego, prof. T. Czystohorskiego, ani wydawców wprowadzanie w błąd czytelnika. Świadczy o tym fakt, że nawet w tych egzemplarzach, gdzie nie ma wzmianki o dr. P. Karlsonie, Dr T. Sas-Jaworski nie figuruje, jak to jest przyjęte, u góry okładki, jako samodzielny autor, lecz pod tytułem książki wydrukowano „opracował T. Sas-Jaworski, przejrzał i uzupełnił T. Czystohorski“, książka ta bowiem nie jest jedynie tłumaczeniem „Du und die Natur“, lecz jest przeróbką tej książki, o czym łatwo się przekonać po dokładnym porównaniu.

Wyjaśnienie zamieszczamy, wyrażając jednocześnie zdziwienie, iż wydawnictwo nie uważało za właściwe przysłać egzemplarzy okazowych.

Redakcja



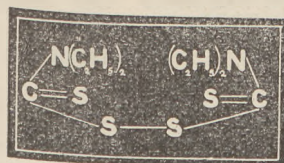
# Errata humanum est...

## BIADA ALKOHOLIKOM

Jedna z pilnych Czytelniczek „Problemów“ (chemiczka), której mąż nie gardzi kieliszkiem, zaufała notatce w naszym piśmie o „antabuse“ (nr 3, str. 203). Według podanego tam wzoru chemicznego spreprowała środek, który miał wywołać u małżonka wstręt do alkoholu. Jakie jednak było jej zdziwienie, gdy okazało się, że od chwili zażycia mikstury mąż wprawdzie przestał zaglądać do kieliszka, ale tylko dlatego, że zaczął.. pić prosto z butelki.

Winę, jak się okazuje, ponosi grafik „Problemów“, który przestawił w prawej części wzoru literę C na miejsce S.

Poprawna postać wzoru „antabuse“ jest następująca:



## MARII SKŁODOWSKLEJ-CURIE WYSTARCZA RZECZYWISTE ZASŁUGI

Miesięcznik „Horyzonty techniki“ (nota bene naśladujący formę zewnętrzną naszego pisma w stopniu, który można zakwalifikować jako przekroczenie granic przyzwoitości) drukuje w szeregu numerów pracę świetnego radzieckiego popularyzatora nauki, M. Iljina pt. „Wędrowka przez atom“. Każdy odcinek tej pracy Redakcja „Horyzontów techniki“ poprzedza krótkim wstępem, stanowiącym streszczenie poprzednich fragmentów. Z takiego wstępu do V fragmentu (nr 6) dowiadujemy się, że „Maria Curie-Skłodowska wraz ze swym mężem Piotrem Curie odkrywa rad — pierwszy z pierwiastków promieniotwórczych“.

Uwaga ta jest nieścista. Rad nie jest bynajmniej pierwszym poznany pierwiastkiem promieniotwórczym. Zjawisko promieniotwórczości zostało wykryte wcześniej, odkrył je mianowicie uczonej francuski Henryk Becquerel na związkach uranu. Dalsze badania promieniotwórczości i sama nazwa tego zjawiska są na zawsze związane z nazwiskiem Curie. Zasługi małżonków Curie są dostatecznie wielkie i nie ma potrzeby podrzucać genialnym uczonym dodatkowych zasług.

Gdybyśmy się uparli przyjąć za początek nauki o promieniotwórczości odkrycia małżonków Curie, to i wówczas początkiem tym nie byłoby odkrycie radu. Jeśli nawet pominiemy stwierdzenie promienio-

twórczości toru, to już w żadnym wypadku nie wolno nam zapominać, iż przed odkryciem radu małżonkowie Curie odkryli inny pierwiastek promieniotwórczy. A zapominać o tym pierwiastku tym bardziej nie wypada, że wielka Polka nazwała go na cześć naszej Ojczyzny polonem.

Wspomniany przekład pracy Iljina nasuwa jeszcze jedną uwagę. Tłumacz nazywa składniki atomu



Maria Skłodowska-Curie

(np. neutron) c z ą s t e c z k a m i elementarnymi. Czy nie lepiej było by zarezerwować termin „cząsteczka“ dla c z ą s t e c z k i c h e m i c z n e j (molekuły, drobin), zaś składniki atomu nazywać c z ą s t k a m i elementarnymi?

## NIE ZNECAJMY SIĘ NAD KOŃMI

Tygodnik ilustrowany „Żołnierz Polski“ w numerze 13 (178) w dziale „okrucy“ wskazuje na olbrzymie zasoby m o c y, jakie bezużytecznie dla człowieka, unosi ze sobą woda parująca na całej kuli ziemskiej. Nie wiadomo jednak dlaczego autor notatki nazywa tę moc s i ł ą, choć wyraża ją we właściwych jednostkach — kontaktach mechanicznych.

Aby jednak większy zamęt wprowadzić w głowy czytelników, mówi na przemian to o koniach m e c h a n i c z n y c h, to o koniach p a r o w y c h. Dla urozmaicenia słownictwa mógłby tu dodać jeszcze



żywe konie, obawia się jednak chyba, aby nie popaść w konflikt z Towarzystwem Opieki nad Zwierzętami.

## PRĄD ELEKTRYCZNY MOŻE BYĆ NIEBEZPIECZNY

W poprzedniej notatce wspomnieliśmy o jednostkach mocy. W odniesieniu do prądu elektrycznego używa się jako jednostki mocy za zwyczaj nie konia mechanicznego, lecz kilowata (kW). Gorzej jest gdy się nazwy tej.. nadużywa, tj. stosuje w niewłaściwym znaczeniu.

Ogromnie rozpowszechnionym błędem jest wyrażanie energii (a nie mocy) w kilowatach zamiast w kilowatogodzinach (kWh). Moc generatora czy odbiornika energii wyraża się w kilowatach. Pobraną czy oddaną przez pracę wyraża się w kilowatogodzinach. Elektrownia wystawia nam rachunek za pobraną przez nas ilość kilowatogodzin, które żargon gospodyń domowych, a niekiedy nawet inkasentów elektrowni przekształca w kilowaty.

W tym samym żargonie sformułowała „Trybuna Ludu“ (nr 95, 6. IV. 1949 r.) napis pod ilustracją zapory wodnej w Czechowicach Kłodzkiej. Uruchomiona tu elektrownia będzie rocznie produkowała zapewne 35 milionów k i l o w a t g o d z i n, a nie jak podaje „Trybuna Ludu“ k i l o w a t ó w.

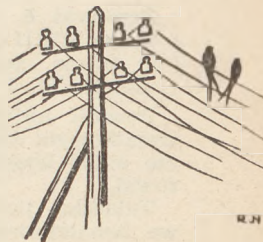
## NIE KAŻDY PŁYN JEST CIECZĄ

Od poważnego miesięcznika popularno - naukowego, jakim jest „Wiedza i Życie“, można wymagać ścisłych sformułowań.

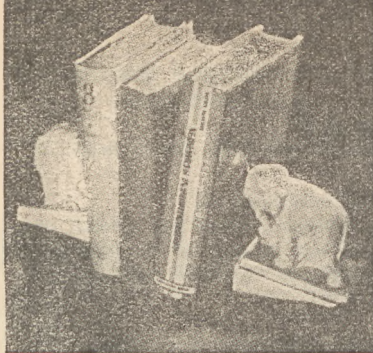
Toteż dziwnym jest, iż Tadeusz Lis w objaśnieniu niektórych wyrazów do artykułu „W wędrówce za węglem do koksowni i gazowni“ (w zeszycie 3) charakteryzuje pewne węglowodory c i e k ł e jako p ł y n n e.

Nie ma tu oczywiście błędu. W języku potocznym termin „płyn“ istotnie używa się tylko w odniesieniu do cieczy. Przypominamy jednak, iż fizyka i chemia rozumieją przez pojęcie płyn zarówno gazowy jak i ciekły stan skupienia.

W danym przypadku czytelnik nie wie więc, czy mowa o węglowodorze ciekłym czy gazowym.







## KSIĄŻKI NADEŚLANE

### SPÓŁDZIELNIA WYD. OŚW. „CZYTELNIK”

Zeromski S. — **Popioły**. Powieść z końca XVIII i początku XIX wieku. Pisma pod red. St. Pignonia t. IX, X, XI. 3 tomy, cena zł. 950—

Powieść historyczna w której z wyjątkowym żarem uczucia odtwarza autor tragedię Polski porozbiorowej.

Tułaczka, poniewierka i bezcelowe bohaterstwo polskich legionów, napróżno walczących o wolność kraju w szeregach napoleońskich, dzieje przyjaźni dwu towarzyszy broni, pełen dramatycznego napięcia wątek romansowy i najpiękniejsze opisy przyrody — oto bogata treść powieści, która zniwala czytelnika mistrzostwem języka i stylu.

Zeromski S. — **Przedwiośnie**. Powieść. Pisma t. XIX, str. 342, zł. 380

Znana powieść, której ukazanie się wzbudziło wiele sprzecznych sądów, jest najpełniejszym wyrazem społecznych marzeń autora, usymbolizowanych w przysłówiowych „szklanych domach”.

Poprzez losy poszukującego prawdy bohatera nasświetla Żeromski budzenie się w społeczeństwie polskim nastrojów rewolucyjnych po pierwszej wojnie światowej.

### „WIEDZA POWSZECHNA” WYDAWNICTWO POPULARNO-NAUKOWE SPÓŁDZ. WYDAWN. OŚW. „CZYTELNIK”

Gieysztor Marian — **Co to jest plankton**.

Publikacja o zespołach małych zwierząt i roślin, unoszących się biernie w otwartych wodach oceanów, jezior i rzek, a mających duży wpływ na skład chemiczny i przejrzystość wody.

Górski Franciszek — **Jak odżywiają się rośliny zielone**.

Opis metod badawczych odżywiania się roślin i składników, które służą do wzrostu oddychania i odnawiania tkanek.

\*

### PAŃSTWOWY INSTYTUT WYDAWNICZY

Georges Politzer — **Wykład Filozofii**. Zasady podstawowe. Przetłumaczył Jerzy Adamski. Str. IV, 248

Lucjan Rudnicki. — **Stare i Nowe** (Państwowa Nagroda Literacka), wyd. trzecie. Str. 228.

Jan Ptaśnik. — **Miasta i mieszczanstwo w dawnej Polsce**. Wydanie drugie. Str. VIII + 439.

Teatr, miesięcznik. Rok IV, nr 1/1949.

\*

### WYDAWNICTWO EUGENIUSZA KUTHANA, WARSZAWA, KRAKÓW 1949

Betty Macdonald — **Jajko i ja**. Str. 335. Tłum. Marta Wankowicz-Erdmanowa.

Mieczysław Smolarski — **Poszukiwacz złota**. Powieść z dziejów polskiej alchemii. Wydanie trzecie.

Jack London — **Dem pycły**. Przekład Stanisławy Kuszelewskiej-Rajskiej. Str. 176.

Jack London — **Bóg ojców jego**. Przekład Stanisławy Kuszelewskiej-Rajskiej. Str. 168.

\*

### POLSKIE WYDAWNICTWO MU- ZYCZNE.

Kraków, 1949 r.

Szymanowski Karol — **O Chopinie**, przygotował do druku i wstępem opatrzył St. Golachowski. Układ graficzny — Adam Połtawski, rysunki piórem — Jadwiga Umińska. Str. 64, cena zł. 250.—

Szymanowski Karol — **Wycho-wawcza rola kultury muzycznej w społeczeństwie**, przedmowa Zbigniewa Drzewieckiego. Str. 47, cena zł. 200.—

Fryderyk Chopin — **Preludia**. Pod redakcją I. J. Paderewskiego, L. Bronarskiego i J. Turczyńskiego. Cena zł. 600.—

Prof. dr. Adolf Chybiński — **Słownik Muzyków dawnej Polski do r. 1800**. Str. 163, cena zł. 300.—

\*

### WIELKOPOLSKA KSIĘGARNIA WYDAWNICZA

Wacław Sieroszewski — **Ocean**, tom I i II. Str. 250, 244.

\*

### BIBLIOTEKA ZIEM ODZYSKA- NYCH.

Gall Anonim — **Wielkie czyny Bolesława Krzywoustego**. Str. 55 cena zł. 75.—

Krystyna Pieradzka — **Bitwa pod Legnicą**. Str. 64, cena zł. 85.—

Janina Królińska — **Książę Henryk Brodaty**. Str. 43, cena zł. 65.—

Mieczysław Tobiasz. — **Bronisław Koraszewski**. Wydawca Gazety O-polskiej 1864 - 1922, str. 79, cena zł. 95.—

\*

### PAŃSTWOWE ZAKŁADY WY- DAWNICTW SZKOLNYCH.

Wacław Świerczewski — **Laman-ki z papieru**. Str. 96, cena zł. 155.—

\*

Ukazał się nr 3 (34) czasopisma naukowego

### „MYŚL WSPÓŁCZESNA”

Treść numeru:

PRZED KONGRESEM POKOJU

Odezwa Międzynarodowego Komite-tu Łączności Intelktualistów w o-bronie Pokoju.

Apel Krajowej Narady w obronie Pokoju.

Jerzy Borejsza — **Bronimy Pokoju** (przemówienie na Krajowej Nara-dzie Pokoju).

Maurice Cornforth — **O pragma-tyzmie**.

Władysław Krajewski — **Dialek-tyka fizyki współczesnej**.

Celina Bobińska — **Marks i En-gels o sprawie Polski**.

Marian Muszkat — **Zagadnienie sytuacji prawnej Niemiec**.

Kronika ZNP. Z prac Sekcji Szkół Wyższych ZNP w Krakowie.

Henryk Raort — **H. Wereszycki „Historia Polski, 1864—1918”**.

Książki omawiane

lub wzmiankowane

w „PROBLEMACH”

ma stałe na składzie

KSIĘGARNIA „CZYTELNIKA”

Warszawa, Nowy Świat 47, tel. 823-85

Na żądanie wysyła bezpłatnie ka-talogi i udziela wszelkich księgar-skich informacyj.

Red. nac. Tadeusz Unkiewicz — zast. red. inż. Józef Hurwic.

Wydawca: Spółdz. Wyd.-Oświat. „Czytelnik”.

Redakcja: Warszawa, Daszyńskiego 14. Tel. 401-82 (wewn. 34) Administracja (dział prenumeraty): Warszawa Pl. Trzech Krzyży 16, tel. 810-26. Skrz. poczt. 344:

Cena egzempl. zł 100.— (05 + 5 na „Dom Słowa Polskiego”). Warunki prenumeraty: kwartalnie zł 300. — wraz z przesyłką pocztową lub z odbiorem na miejscu. — Wpłacać na konto P. K. O. W-wa I-4697 „Problemy” podając na odwrocie odcinka dla odbiorcy: dokładny adres oraz numer, od którego mamy rozpocząć wysyłkę

Przy zmianie adresu podać poprzedni adres.