



WARSZAWA
K. WOJNAR, S^{KA}



Kokanuj cörestin
Jannusi
su si Mikatija
1926.

Handwritten text, likely bleed-through from the reverse side of the page. The text is mirrored and difficult to decipher but appears to include the words "Handwritten", "in the", and "1870".

O WYNAŁAZKACH



Anna Lewicka.

O WYNAŁAZKACH

Z PRZED LAT TYSIĘCY
I NAJNOWSZEJ DOBY

Zebrała i opracowała

DLA MŁODZIEŻY

Anna Lewicka

Wydanie II. uzupełnione

z 60 rycinami i portretem autorki

WARSZAWA

Nakładem Księgarni K. Wojnara i Spółki

1925

Copyright 1925 by Kasper Wojnar i Sp.
Warszawa (Warsow).



141 038

W dobie dzisiejszej, gdy niemal z dnia na dzień dowiadujemy się o nowych odkryciach i wynalazkach, które wprowadzają w podziw nie tylko myślący ogół, ale wprost olśniewają nawet uczonych, oddajemy w ręce podrastającej młodzieży tę książkę.

Zebraliśmy w niej garść wiadomości o najnowszych odkryciach, jakie wynalazcy zastosowują w praktyce do codziennych potrzeb kulturalnego życia ludzkości, a opowiadaniu nadaliśmy taką formę, żeby mogła zająć nie tylko młodzież, ale i starsze dzieci.

Chcąc dać poznać młodocianym czytelnikom, jakimi drogami umysł ludzki postępował w dziedzinie odkryć i wynalazków, podajemy w zarysie rozwój komunikacji lądowej, morskiej i powietrznej; wykazujemy, jak mocą myśli i pracy człowiek potrafił zbadać niszczycielską siłę przyrody, pokroił ją, opanował i uczynił pokorną służką, która na jego skinienie spełnia mu codzienne drobne przysługi, przynosi momentalnie wiadomości z najodleglejszych stron ziemi i ratuje w niebezpieczeństwie. W innym dziale, opisując miasta kinowe, dajemy próbkę olbrzymiej pracy przemysłu amerykańskiego i na zakończenie podajemy zapowiedź nowych, cudownych wprost odkryć w dziedzinie ciał promieniujących.

Mówiąc o wynalazkach, podajemy zajmujące i charakterystyczne szczegóły z życia wielkich pracowników, którzy wysiłek życia całego oddali pracy wyczerpanej w jednym kie-

runku i w ten sposób doszli do owych zdumiewających wyników.

Jeżeli książce tej uda się nietylko chwilowo zająć czytelników, ale nadto rozbudzić ich myśl i zachęcić do wytrwałej pracy w kierunku rozwoju polskiego przemysłu — cel jej zostanie osiągnięty.

Anna Lewicka.

Lwów, w listopadzie 1924 r.

Słowo od wydawców do II. wydania.

Pierwsze wydanie tej książki rozeszło się zupełnie w przeciągu roku, co jest jednym z dowodów, jak była potrzebna i pożyteczna. O wartości jej świadczy również to, że Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego poleciło ją do bibliotek szkolnych.

Obecne nowe i uzupełnione wydanie wychodzi w piękniejszej szacie: na lepszym papierze i z większą ilością rycin. Dołączamy również portret autorki, wielce zasłużonej przez kilka dziesiątków lat redaktorki i wydawczyni „Małego Światka“ i autorki książek dla młodzieży, przekonani, że spełniamy życzenie bardzo licznej rzeszy b. czytelników jej pi-semka i utworów,

Kasper Wojnar i Sp.

Warszawa, w styczniu 1925 r.

Jak ludzie jeździli dawniej i jak jeżdżą dzisiaj po ziemi.

Było to bardzo, bardzo dawno.

Z jaskini wypełznął człowiek, który krył się w niej przed dzikimi zwierzętami, burzą, chłodem i skwarem.

Idąc podpierał się maczugą odartą z kory i gałęzi. Zaczaił się w wiadomem sobie miejscu, gdzie jelenie miały legowisko i czekał cierpliwie. Wyszła łania napić się wody z strumienia, człowiek błyskawicznie uderzył ją maczugą, powalił na ziemię i dobił kilkoma uderzeniami. Odpoczął trochę, a potem chciał zwierzę zarzucić sobie na ramiona, ale unieść go nie mógł, rzucił więc znowu na ziemię i zaczął wlec. Praca nie szła łatwo.

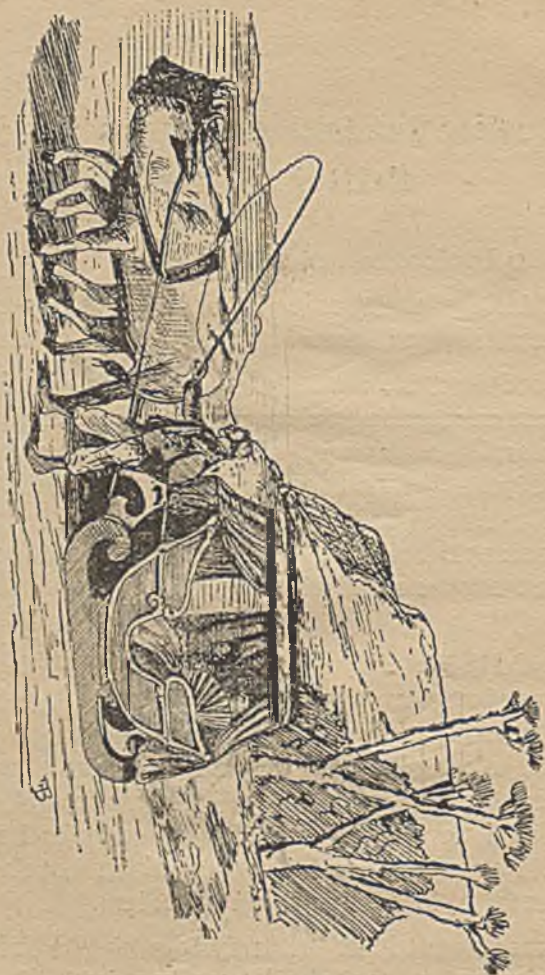
Męczył się biedaczysko i włókł powoli — aż w tej męczącej wędrówce napotkał parę wielkich, nagich, gładkich kości. Popatrzył na nie z radością, przydadzą mu się, ale jak je wziąć? i tak włókł już wielki ciężar. Naraz strzeliła mu do głowy szczęśliwa myśl: giętkimi gałęzmi szczepił z sobą parę kości, nałożył na nie zwierzę, ujął końce kości i zaczął wlec na nowo. I przekonał się, że na gładkich kościach złożony ciężar łatwiej było posuwać, niż przedtem.

Tak może przed lat wielu tysiącami powstał pierwszy, bardzo pierwotny środek komunikacyjny — pierwsze sanie.

Sanie stanowczo pierwiej weszły w użycie niż wozy, bo człowiek musiał wprzód poczynić dużo doświadczeń, zanim przekonał się, że im ciężar posuwany po ziemistym się z nią na mniejszej przestrzeni, tem mniejsze jest tarcie i łatwiejsze posuwanie.

A pierwotnie sanie były używane nietylko w okolicach zimnych, gdzie mogą sunąć szybko po lodzie lub ubitym śniegu, ale używano ich w krajach gorących, sunąc je po piasku.

Sanie używane na wyspie Maderze (koło zachodniego wybrzeża północnej Afryki).

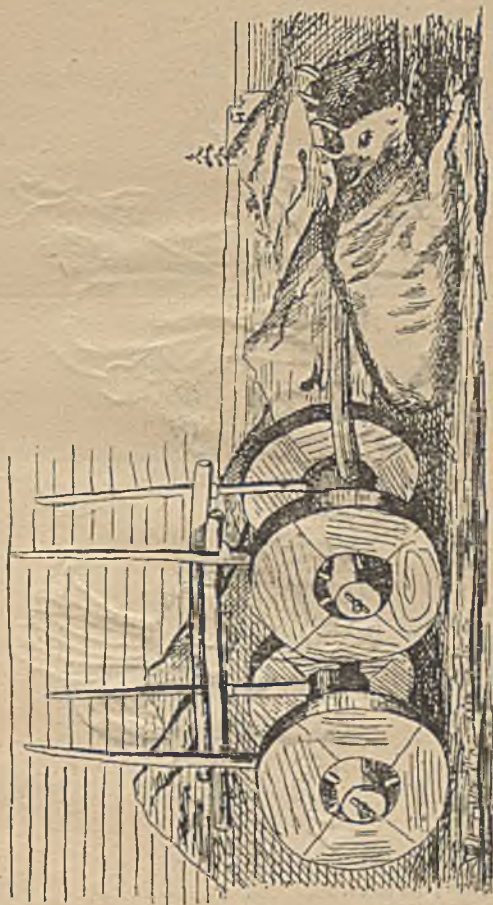


Naturalnie, że pierwaj na pomysł urządzenia sani musieli wpaść ludzie w okolicach zimnych, gdzie nietylko łatwiej było je posuwać, ale i sporządzić było łatwiej.

Podróżnik Pary w swej podróży ku biegunowi widział jeszcze niedawno sanie sporządzone z kości wielorybów a nawet z całych wielkich łososi. Pojedyncze sztuki kości czy ryb

były oblane wodą, która zamarzlwszy spajała je silnie i służyła za rodzaj podkucia.

I znowu musiało minąć bardzo dużo czasu, zanim człowiek żyjący w okolicach bliskich bieguna użył do pociągu psa lub rena a w okolicach, gdzie rośnie trawa, wołu lub innego zwierzęcia.



Pierwotny wóz słowiański u Morlaków w Dalmacji.

Że i w krajach ciepłych, gdzie nigdy niema zimy, używano sani, tego dowodem są dotąd jeszcze używane sanie na wyspie Maderze. Sanie tam suną ciężko skrzypiąc po piasku, a w pudle osadzonem na żalubniach i okrytem zastłonami siedzi dama, chłodząc się wachlarzem.

I jeszcze w jednym miejscu zachodniej Europy do dziś używają sani w miesiącach letnich. A to w górach Wogezach we Francji, bardzo gęsto zalesionych, skąd sprowadzają w doliny drzewo opałowe. Drogi górskie, które sprowadzają drzewo z gór, są zabezpieczone po bokach słupkami, żeby sanie razem

Wóz wojenny faraonów egipskich.



z ciężarem i woźnicą nie runęły w przepaść; nadto droga jest poprzecznie wyłożona pniami, na których utykając, sanie zatrzymują się w biegu.

Nikt nie wie, jak i kiedy użyto pierwszego wozu kołowego. Wynałazek wozu kołowego był tak podziwu godną rze-

czą, że Grecy przypisują go bogom. A mianowicie stary grecki mit opowiada, że Erechteus, syn Pallas Ateny, który miał postać na pół ludzką a na pół smoczą, wstydził się bardzo swojej postaci, i chcąc ukryć smoczą część ciała, sporządził sobie wóz kołowy, zaprzągnął do niego ręce rumaki i tak pędził przez podniebne przestworza.

Na załączonej rycinie jest przedstawiony pierwotny wóz słowiański, jaki zachował się dotąd w zakątku Dalmacji u plemienia Morlaków. Koła w nim nieokute, zbite z czterech niezgrabnie ociosanych części, przytwierdzone wprost do osi. Boki wozu tego stanowią cztery pionowo sterczące drągi, na których sękach spoczywają poziomo dwa inne. Dyszel również



Lektyka chłńska.

z nieobrobionego drąga, do którego poprzeczki przywiązane są woły.

Wozów używały wszystkie narody starożytne. Biblia, mitologia, księgi indyjskie, starożytne egipskie malowidła i pisma mówią o tem. Wozy starożytne bywały często bardzo ozdobne i wspaniałe, ale zawsze bardzo niewygodne, bo podobnie jak w naszych wozach chłopskich pudła ich i siedzenia spoczywały wprost na osiach kół i trzęsły bardzo. Dopiero w czasach nowożytnych pudła powozów zaczęto umieszczać na pasach skórzanych, a później jeszcze na resorach stalowych.

Wozy starożytne służyły głównie wojownikom, którzy wyjeżdżali na nich na pole bitwy i na nich stojąc wypuszczali strzały. Na wielkich, ozdobnych wozach wjeżdżali triumfatorowie po wygranych bitwach.

Do podróży i przejażdżek ludzie zamożni nie używali prawie wozów, ani w starożytności, ani w wiekach średnich, a to z dwojakich przyczyn: po pierwsze, że wozy bez resorów trzęsły ogromnie, a potwóre, że gościńce były rzeczą bardzo rzadką. Wozami przewożono tylko ciężary. Do przewożenia towarów używano bryk, to jest wielkich wozów, okrytych budami ze skóry, albo z grubych, nieprzemakalnych tkanin.

W niektórych okolicach Rosji dziś jeszcze towary przewożą wozami zaprzężonymi w trzy konie, tak jadącymi za sobą, że dyszle następnego wozu przywiązane są do tyłu wozu poprzedniego, na końcu każdego wozu jest żłób, w którym znajduje się siano lub owies dla koni. Gdy cały ten pociąg stanie, konie odrazu mogą się żywić. Buda pierwszego wozu jest mieszkaniem właściciela lub przewodnika wyprawy. Ponieważ wozy powiązane są ze sobą, więc wystarcza jeden dozorca na kilka wozów.

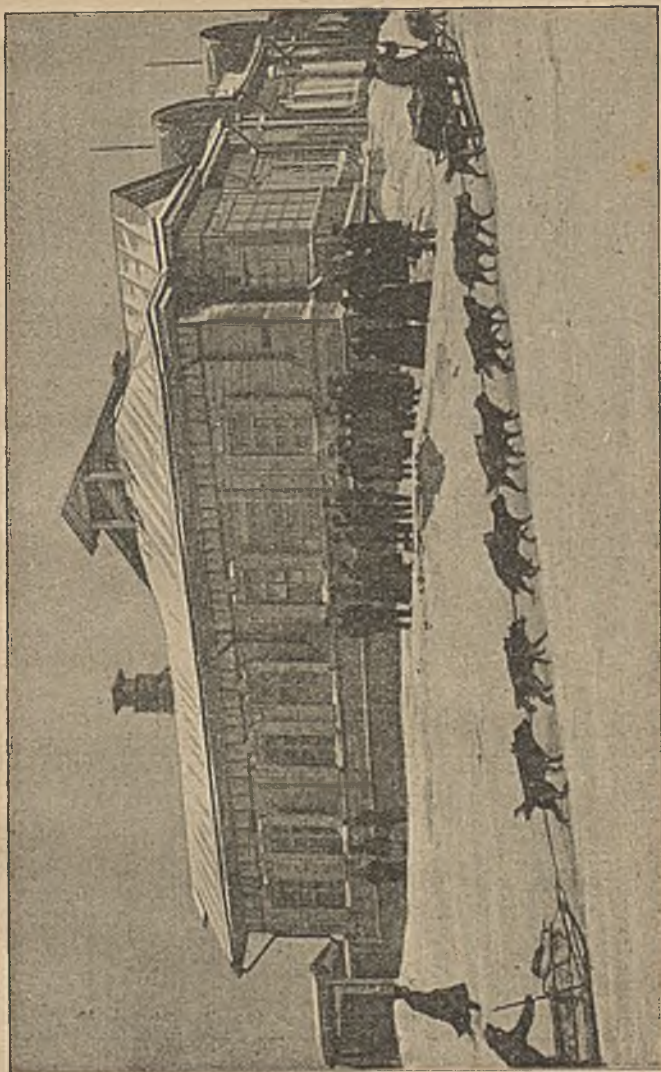
W krajach północnych podbiegunowych, zwłaszcza na Syberji odbywa się często podróże na sankach, ciągnionych przez psy po niezmiernych przestrzeniach śnieżnych.

Natomiast w krajach gorących, podzwrotnikowych, gdzie nieraz niezmiernie przestrzenie stanowią bezwodne pustynie piaszczyste, jak n. p. olbrzymia pustynia Sahara w północnej Afryce, podróże i transporty towarów odbywają się na wielbłądach, nieocenionych w tych krainach, bo są w stanie wytrzymać kilka dni bez napoju. Tworzą się całe karawany, które nieraz tygodniami i miesiącami podróżują wśród niesłychanego żaru słonecznego. Podróże takie umożliwiają im oazy, t. j. źródła na pustyni, rzadkie, ale napotymane od czasu do czasu, około których rozwija się bujne życie roślinne, rosną tam palmy daktylowe i t. p.

Przed wynalazkiem kolei żelaznej kupcy, wiozący drogie towary, zbierali się zwykle wspólnie i najmowali sobie zbrojną straż, która broniła ich od napaści rabusiów i złodziei.

Bogaci ludzie odbywali podróże konno wierzchem, w otoczeniu dworzan i licznej służby; za nimi lub przed nimi jechały

wozy, naładowane sprzętami, naczyniem, zapasami. Podróże te trwały całe tygodnie i miesiące, po drodze zatrzymywano

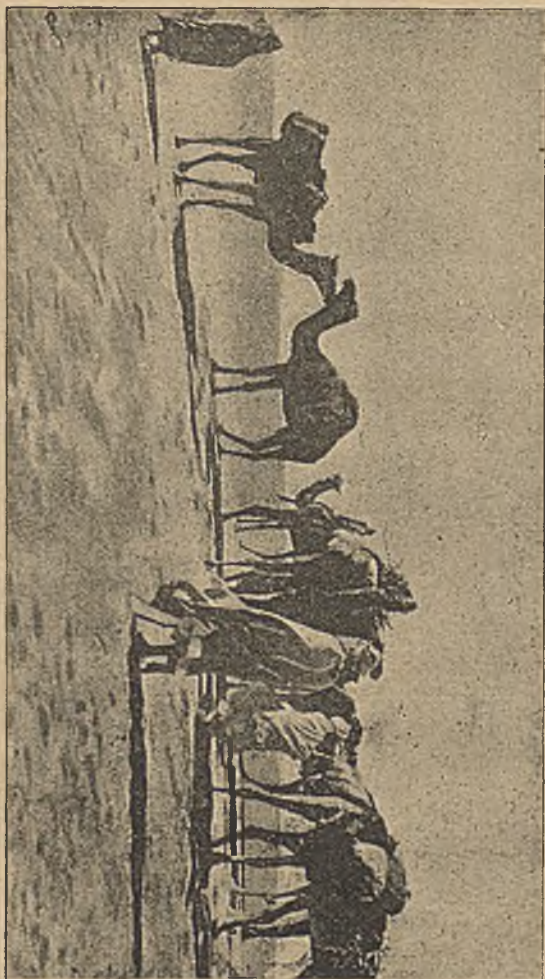


Podróż psami w krajach podbiegunowych.

się w przydrożnych zajazdach, gdzie ubogie izby objmano ko-
biercami, urządzano przywiezionymi sprzętami i pościelą, ku-
charze gotowali jedzenie, własna służba usługiwała, doglądała

koni, wozów. Podróże takie były bardzo kosztowne i mało kto mógł sobie na nie pozwolić. Chorych i rannych noszono w lektkach lub przywiązanych między konie kolebkach. Królowie, wielcy dygnitarze, ich żony i córki kazali się nosić w lekty-

Karawana w podróży przez pustynię.



kach, t. j. eleganckich, pięknie malowanych i obijanych, miękko wyścielonych budkach. Zwyczaj ten zachował się dotąd w niektórych krajach azjatyckich, n. p. w Chinach, Japonji. Rzymscy cesarze, w dobie największych zbytków, kazali

do swych lektyk zaprzęgać oswojone lwy, tygrysy, strusie.

Zwyczajne powozy jawią się dopiero w końcu XV wieku, gdy ktoś wpadł na pomysł osadzenia pudła powozowego na pasach skórzanych, zawieszonych tak, żeby nie miały stycz-



Oaza na pustyni na południu Algieru.

ności z osiami kół. Później pasy skórzane zastąpiono stalowymi resorami. Gdy wymyślono resory, zaczęto dla osób koronowanych wyrabiać wspaniałe powozy. Powozy te były złożone, zdobione malowidłami, wybijane i wyścielane ada-

maszkiem, aksamitem, pokryte z wierzchu, zasłonięte firankami, słowem nadzwyczaj wykwintne. Pierwszym takim powozem wjechał do Frankfurta Fryderyk III w r. 1494.

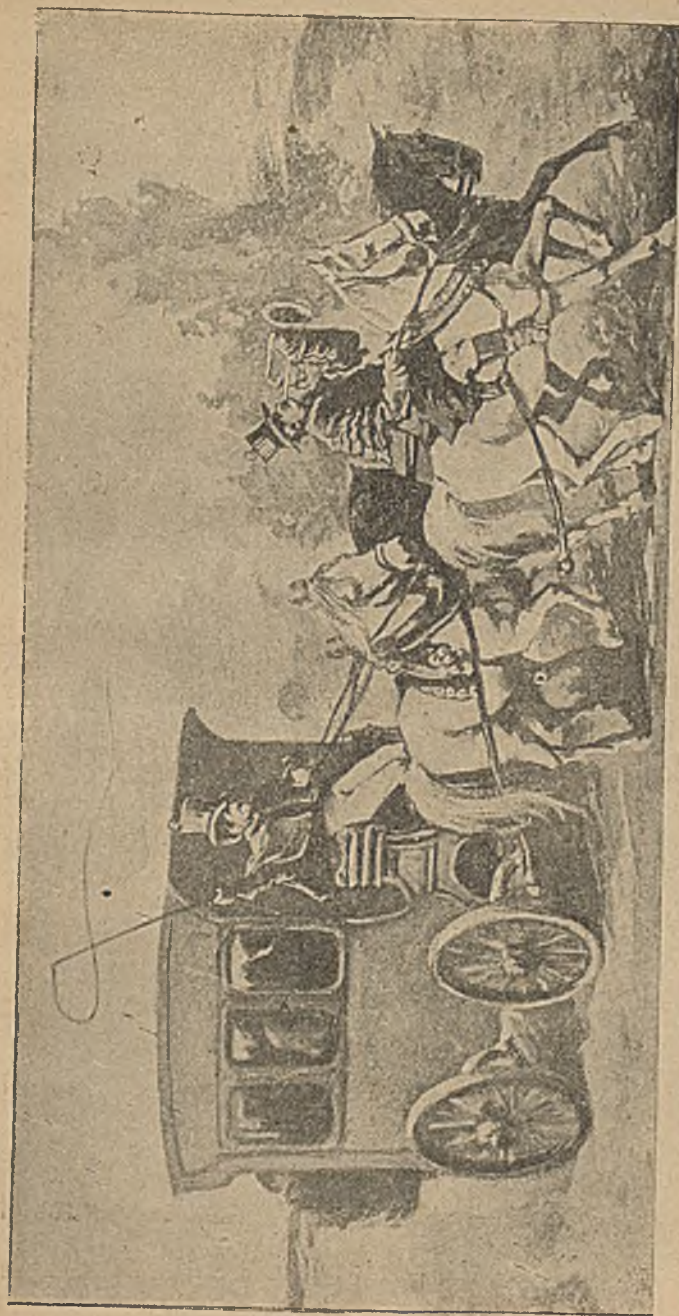
W drugiej połowie wieku XVI rozwinął się bardzo przemysł powoźniczy. Królowe, księżne, wysoko położone damy jawiły się w nich na wielkich uroczystościach dworskich. Mężczyźni długo jeszcze jeździli tylko konno, uważając jazdę powozem za dowód zniewieściałości.

Siłą pociagową była pierwotnie ręka ludzka, potem za-



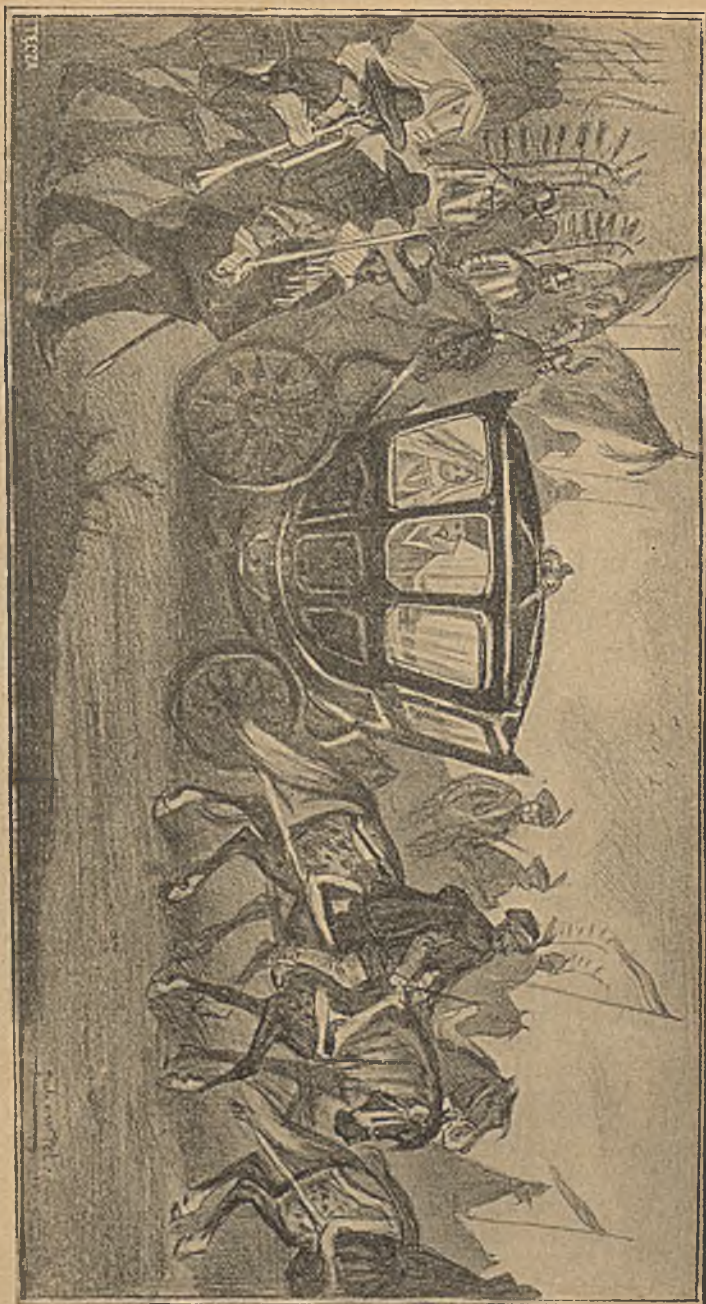
Wózek japoński riksza, ciągniony przez szybkobiegacza.

często używać zwierząt, jakie w danej okolicy żyły, a więc Lapończyk i Eskimos zaprzęgał psa i rena, w okolicach stepowych, zaprzęgano wołu, bawołu, lamę, konia, w górskich kozy, osły, muły. Słonie i wielbłądy nie dały się zaprząć, więc nakładano na nie juki. Ale najulubieńszem, najpiękniejszym, najwytrwalszem i najbardziej rozpowszechnionem zwierzęciem pociagowym był przez całe długie wieki koń, który w naszej epoce kończy swą służbę, ustępując miejsca kolei żelaznej, tramwajom elektrycznym, automobilom i samolotom.



Dyllżans z XVIII wieku.

Powóz Zygmunta III-go z orszakiem rycerstwa.



Tymczasem przemysł wzrastał, miasta powiększały się, i ludzie tracili dużo czasu, chcąc się dostać z jednej dzielnicy miasta do drugiej, a nie wszyscy mogli utrzymywać własne konie i powozy.

Więc w pierwszej połowie XVIII wieku puszczone w ruch w Paryżu pierwsze powozy dla publiczności. Nazwano je fiakra mi od patrona woźniców św. Fiakra. Ale fiakry, u nas dorózkami zwane, były dostępne tylko dla ludzi zamożnych, bo fiakrzy kazali sobie płacić bardzo drogo za jazdę. Aż Anglik Silliber padł na pomysł puszczenia w ruch wozów zbiorowych, które nazwano omnibusami. Omnibusy jeździły tylko stale określonymi drogami i zabierały po drodze pasażerów. Ponieważ przedsiębiorstwo to było bardzo kosztowne, bo musiało utrzymywać dużo koni, wozów, ludzi, przeto Silliber zbankrutował, ale omnibusy nie przepadły. Powstało w Londynie „Wielkie Towarzystwo Omnibusów“, które prowadziło przedsiębiorstwo zbiorowym kapitałem. Początkowo omnibusy nie były kryte, z czasem dano im dachy, a na dachach urządzono też siedzenia.

Później na wzór kolei żelaznych podłożono pod nie szyny i w ten sposób oszczędzano na sile. Jeden koń mógł po szynach ciągnąć ciężki omnibus. Omnibusy te nazwano kolejami konnymi, albo z angielska tramwajami, a krążyły



Dawna kolej konna.

już nie tylko po ulicach miast, ale wozily ludzi poza miasta na wycieczki i do odleglych warsztatów lub mieszkań.

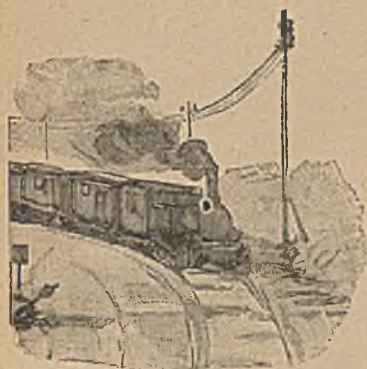
Ludzie wciąż pracowali nad udoskonaleniem omnibusów. Próbowano zastosować do nich parę, próbowano nawet systemu zegarowego, a mianowicie umieszczono w wozie maszynkę, podobną jak w zegarze, tylko wielką i silną i nakręcano ją, ale omnibus szedł czas jakiś, a gdy sprężyna cała się odwinęła, wóz stawał i znowu trzeba go było nakręcać, więc wynalazek ten nie mógł wejść w życie.

Wkońcu użyto do tramwajów prądu elektrycznego, który zastąpił konia i dziś prowadzi wozy elektryczne we wszystkich większych miastach.

Ale omnibusy i tramwaje krążą tylko wewnątrz miast, albo w ich najbliższych okolicach. Do dalekich podróży i transportu towarów trzeba było innego środka komunikacyjnego.

Pastuszek wynalazcą kolei żelaznej.

(Jerzy Stephenson).



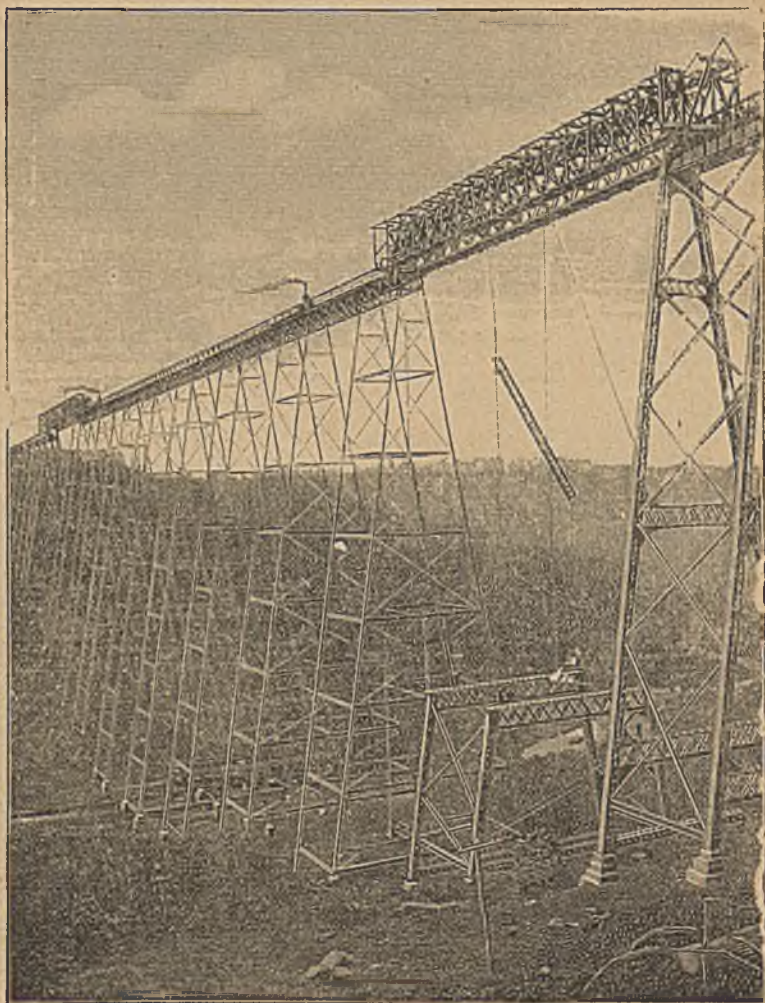
W małej angielskiej wiosce Willam, żył w drugiej połowie ośmnastego stulecia Robert Stephenson, powszechnie zwany „Starym Bobem“. Stary Bob był palaczem maszyny i pozostał palaczem do końca życia. Temu to człowiekowi w roku 1779 urodził się syn Jerzy. Jako dziecko mały Jerzyk, razem z siedmiorgiem

rodzeństwa, zbijał baki, stary Bob bowiem nie posyłał swoich dzieci do szkoły. Mając lat ośm Jerzy nieumiał ani czytać, ani pisać, że jednak musiał zarabiać, został pastuszkim w małym gospodarstwie wiejskim. Płacono mu wprawdzie zaledwie dwa pensy (18 fen.) dziennie, ale za to wiódł wspaniałe życie. Mógł przez cały dzień robić, co mu się żywnie podobało: budować z kory i odpadków drzewa małe młyny na prawdziwych kołach, które w wodzie obracały się naprawdę.

Mały Jerzyk przypatrywał się dobrze maszynie parowej, przy której ojciec jego był palaczem i próbował ją odtworzyć. Z gliny zrobił kocioł, z drewniek dźwignie, a rury z trzciny. Jakaż to była radość, gdy oglądał dzieło rąk swoich! Odtąd największym pragnieniem jego było dostać się do obsługiwania prawdziwej maszyny.

Dażąc do tego celu, postarał się o przyjęcie do sortowni węgla, a potem węgiel zwoził wózkami. W czternastym roku życia został drugim palaczem, a w piętnastym, dozorcą maszyny.

Młody Stephenson spędzał teraz niejedną noc przy maszynie. Gdy załatwił wszystkie obowiązkowe czynności, lubił przy takcie jej ruchów pogrążyć się w marzeniach. I rzecz



Widok części mostu kolejowego nad przepaścią w Ameryce Północnej.

dziwna: W wyobraźni jego maszyna ta nie była już przykuta do jednego miejsca, lecz stawała się istotą żywą, pędziła przez pola, drogi, pędziła z miasta do miasta, a przed tą chyżością —

marzył młody palacz — malały odległości, ludzie wszystkich stron świata zbliżali się ku sobie. Jakiżby to był ogromny przewrót w świecie!

Leć czyż Jerzy Stephenson, biedny chłopak dorzucający węgiel do maszyny, nie umiejący czytać, ani pisać, mógł się pokusić o urzeczywistnienie tego marzenia?

Wprawdzie nie posiadał pieniędzy, ani wykształcenia, ale był młody, a duszę jego przepelniała energia i żądza czynu. Postanowił więc przedewszystkiem zdobyć wykształcenie.

W dziewiętnastym roku życia zaczął się uczyć czytać i pisać, uczęszczając trzy razy na tydzień do wieczornej szkoły w odległej wsi.

Aby móc kupować książki i przybory do nauki, musiał powiększyć swoje dochody, w tym celu nauczył się szewstwa i nocą siedząc przy maszynie, naprawiał buty swoim znajomym, zaś w chwilach wolnych od pracy, gdy maszyna nie pracowała, rozbierał ją na pojedyncze części, oglądał dokładnie, starał się zrozumieć i składał napowrót.

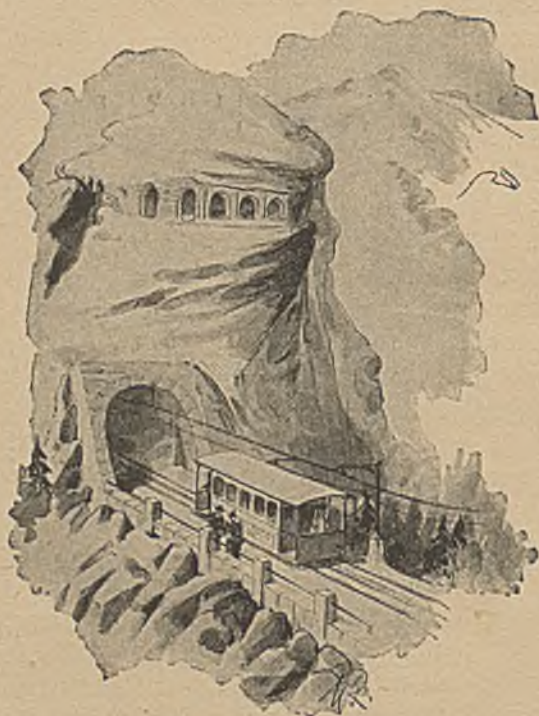
W naukach postępował szybko i wkrótce już z całą gorliwością oddawał się studjowaniu fizyki i mechaniki. Że zaś wydatki jego rosły, bo już się był ożenił i urodził mu się syn — przeto wyuczył się jeszcze dwóch innych rzemiosł: zegarmistrzostwa i krawiectwa damskiego. A warto dowiedzieć się, w jaki sposób nauczył się zegarmistrzostwa. W domu, gdzie mieszkał, wybuchnął raz jednego pożar. Wprawdzie pożar był niewielki i ugaszono go, ale zegar domowy zanieczyszczony sadzą, popiołem i wodą, użytą do gaszenia — stanął; Stephenson rozebrał go, a rozbierając przypatrywał się uważnie mechanizmowi, potem oczyścił części składowe, złożył napowrót i tak zaznał się z mechanizmem zegarów i nauczył się je naprawiać. Zdarzenie to dowodzi, jak bystry miał umysł i jak uważnie i rozumnie przypatrywał się wszystkiemu i badał wszystko, na co patrzył.

Był już więc maszynistą, szewcem, zegarmistrzem i krawcem, a przytem o właściwym celu swego życia nie zapominał ani na chwilę.

W kopalni uważano go za zręcznego robotnika, nie byłby jednak jeszcze tak rychło posunął się naprzód, gdyby nie przypadek, który w życiu każdego prawie wynalazcy ważną

odgrywa rolę. Zdarzyło się, że nowej maszyny, zakupionej do kopalni, nie można było wprowadzić w ruch. Przez cały rok biedzili się przy niej inżynierowie i już miano ją sprzedać jako stare żelazo, gdy Stephenson poprosił, żeby mu pozwolono spróbować, czy nie potrafi złemu zaradzić. Manipulował koło niej cztery dni i naprawił ją znakomicie. Zwróciło to na niego uwagę ludzi fachowych i do licznych jego zawodów przybył jeszcze jeden: montera maszyn.

Teraz ten wytrwały i niestrudzony pracownik miał do-



Widok części elektr. kolei zębatej na szczyt góry Jungfrau w Szwajcarii.

stateczny zapas wiadomości i trochę zaoszczędzonych pieniędzy, mógł więc pomyśleć o urzeczywistnieniu swych marzeń i przystąpić do budowy pierwszej lokomotywy.

Wynalazek jego polegał na tem, że ułożył poziomo tłok, który w zwyczajnej maszynie parowej stoi pionowo, a połączywszy odpowiednio koła, osadzone na wspólnej osi, nadał

im ruch obrotowy, ruch ten wskutek tarcia kół o szyny wprawił w ruch lokomotywę, która mogła pociągnąć za sobą wozy kolejowe.

Udało mu się pozyskać poparcie właścicieli kopalni, lecz gdy zabrał się do roboty, natrafił na największe trudności ze strony robotników. Do budowy maszyny potrzebni są kwalifikowani, to jest uczeni w swym zawodzie ślusarze i mechanicy, ci zaś oświadczyli, że nie będą służyć byłemu pastuchowi i szewcowi!

Tak więc skutkiem głupoty ludzkiej musiał Stephenson użyć do swego dzieła sił niekwalifikowanych i przy ich pomocy zbudował pierwszą lokomotywę, którą nazwał „*Milordem*“.

Dnia 14 czerwca 1814 roku „*Milord*“ przywiózł po raz pierwszy mały pociąg ciężarowy, wiozący 30.000 kilogramów węgla z odległości ośmiu kilometrów do kopalni. Chyżość jego odpowiadała sile jednego konia, a koszta przywozu wynosiły też tyle, ile przy zwożeniu ciężaru końmi.

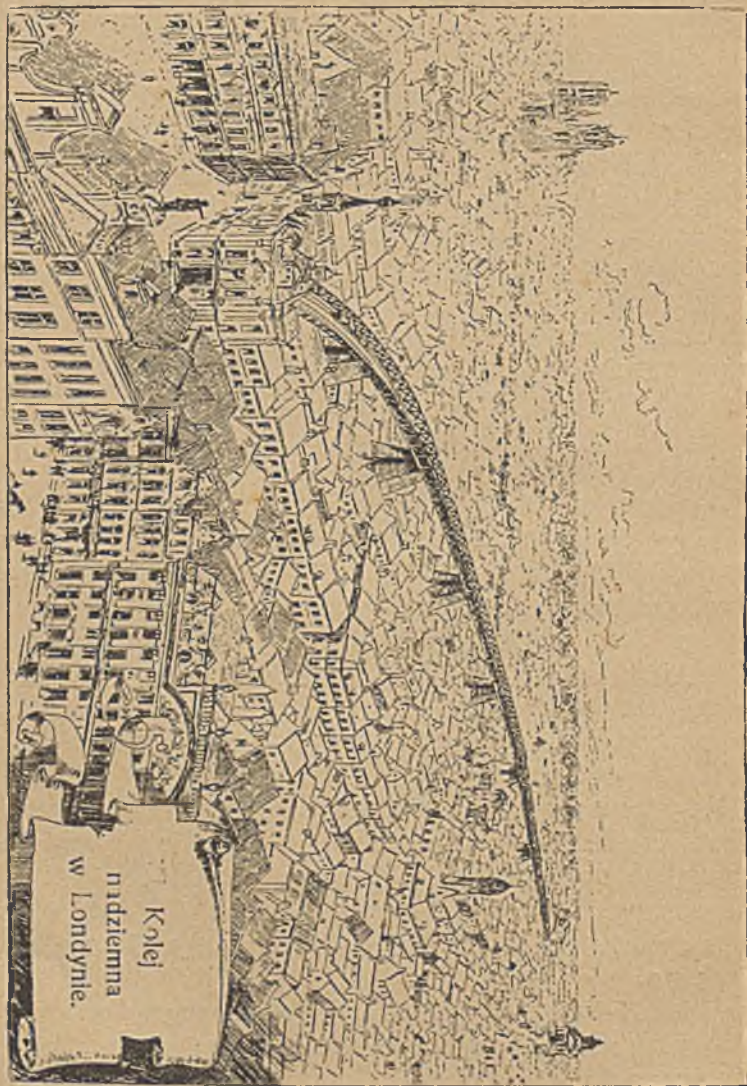
— Kiedy tak — oświadczył właściciel kopalni — nie myślę łożyć pieniędzy na tak kosztowne „zabawki“. A ludzie śmieli się i dowcipkowali, że ten „*milord*“ bardzo niebezpieczny, bo może wybuchnąć i spowodować pożar.

Lecz Stephenson nie dał się odstraszyć ani kpinami, ani głupotą i rozpoczął budowę drugiej lokomotywy. Z czasem uznano i zrozumiano ideę Stephensona i właściciele pewnej wielkiej kopalni powierzyli mu budowę kolei dla transportu węgla.

Przy pomocy swego siedemnastoletniego syna wykonał zadanie swe tak znakomicie, że sława jego jako wynalazcy rozeszła się po całym świecie. Teraz Stephenson, jako człowiek sławny i zamożny, pozyskał przyjaciół i przy ich poparciu przystąpił do budowy pierwszego pociągu osobowego.

Dzień 25-ty września 1825 r. był owym pamiętnym dniem, w którym pomiędzy Stocktonem a Darlingtonem przejechał pierwszy pociąg kolei żelaznej, wiozący ludzi. W jednym z wagonów siedzieli dyrektorowie kolei, w drugim kapela przygrywała wesołe melodie, a oprócz tego 21 miejsc zajęli podróżni.

Po drodze i na stacji zebrana tłumnie publiczność pełnymi zachwyty okrzykami witała pociąg. Wszyscy czuli i rozumieli, jak ważnym jest nowy wynalazek dla rozwoju kultury,



postępu i dobrobytu ludzkości.

Zdawałoby się, że Stephenson pokonał wszystkie przeszkody i nie napotka już trudności w dalszej pracy nad roz-

szerzeniem sieci kolejowej, a właśnie teraz zaczęto na dobre rzucać mu kłody pod nogi.

Zapytacie może, kto był tak niemądry, że chciał przeszkodzić tak ważnemu i dobroczynnemu dziełu?

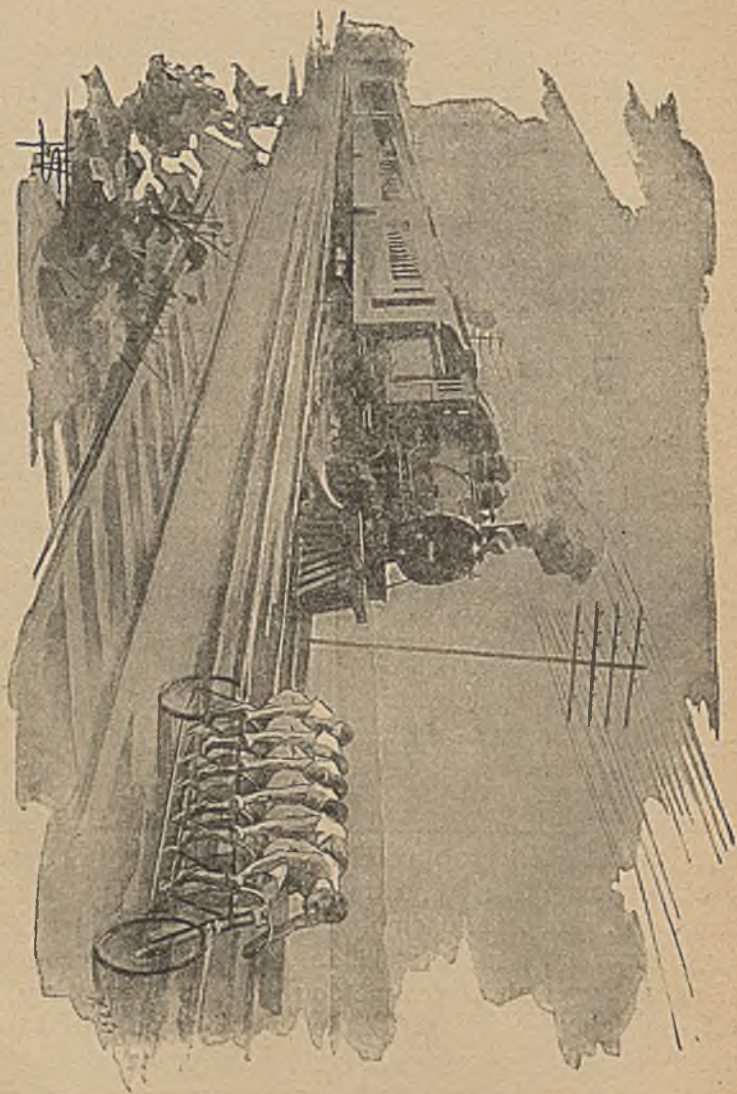
Powodem zwalczania Stephensona była chciwość ludzka. Skoro tylko rozeszła się wiadomość, że powzięto plan budowy drugiej linii kolejowej między najbardziej przemysłowymi miastami angielskimi Manchestrem i Liverpołem, pewna, dość liczna grupa ludzi zaczęła poruszać niebo i ziemię, aby przedsiębiorców zmusić do zaniechania powziętego zamiaru. Byli to głównie właściciele wozów transportowych, bryki i karet podróżnych, poczmistrze i właściciele domów zajezdnych na gościńcach, słowem wszyscy ci, którzy obawiali się utraty swych dochodów i postanowili dołożyć wszystkich starań, ażeby nie dopuścić do zmiany środków komunikacyjnych. A że byli między nimi ludzie energiczni i wpływowi, więc nie pominęli żadnego środka. Zwrócili się do parlamentu, domagali się ustaw, zakazujących budowę kolei, lżyli i spotwarzali Stephensona w najohydniejszy sposób.

I udało się im pozyskać dla siebie właściciele wielkich posiadłości, lordów, którzy obawiali się, że przeprowadzenie przez ich grunta kolei uniemożliwi im ulubione polowania na lisy i pozbawi dochodów ze sprzedaży owsa i siana dla koni. Pod ich wpływem wybrano komisję, która wydała na planowaną kolej wprost miażdżący wyrok.

Śmiech wywołują zarzuty, jakie przytaczano przeciw wprowadzeniu komunikacji kolejowej. Była tam między innymi mowa o tem, że przejeżdżający pociąg będzie przeszkadzał krowom paść się i nastraszy tak kury, że nie będą mogły znosić jaj. Dalej, że lokomotywa, zionąc ostrym dymem, zatrjuje atmosferę i zabije ptaki, że dym ten zaciemni tak atmosferę, że promienie słońca nie dotrą do ziemi, zaś iskry, wylatujące z lokomotywy, zapalą domy, znajdujące się w pobliżu drogi kolejowej, że podróżni będą narażeni na niebezpieczeństwo życia, bo wybuch kotła może rozerwać ich na kawałki. że kolej żelazna spowoduje zanik gospodarstwa wiejskiego, bo cóż się stanie z sianem, skoro nie będzie koni, któreby się niem żywiły.

Takie i tym podobne brednie pisano po gazetach i zarzuty, które dziś każdemu dziecku wydałyby się śmieszne, wówczas przekonały wielu ludzi. Parlament angielski, w którym, oprócz

Kolarze idący w zawody z pociągiem pospiesznym.



niechętnych, zasiadało też wielu ludzi światłych, wezwał Stephenson, ażeby w publicznej dyskusji zwalczył podniesione zarzuty.

Dyskusja ta, do której strona przeciwna powołała aż dziesięciu adwokatów, trwała kilkanaście godzin. Wkońcu jednak Stephenson odniósł zwycięstwo i uzyskał pozwolenie na budowę kolei.

W wrześniu 1830 roku została ukończona i pod względem bezpieczeństwa prześcignęła wszelkie oczekiwania. Przeciwnicy kolei przekonali się, że ani krowy nie przestały się paść, ani kury składać jaj, ani od dymu nie ginęły ptaki, ani od iskier nie powstawały pożary, a co do światła, to nie tylko, że słońce nie przestało świecić, ale nadto rozświetliło się w wielu ciemnych głowaci.

Odtąd już kolej żelazna nie spotkała poważnych przeciwników. Z biegiem czasu coraz bardziej udoskonalano maszyny i wymyślano coraz większe wygody dla podróżnych.

Dziś cała kula ziemską jest poprzecinana linjami kolejowymi, a pociągi pospieszne z szybkością 70 do 100 kilometrów i więcej na godzinę przewożą dzień w dzień miliony ludzi z miejsca na miejsce, przenosząc podróżnych w miarę potrzeby nieraz o tysiące kilometrów w stosunkowo krótkim czasie.

W naturze ludzkiej jest jednak żyłka do współzawodnictwa. Na załączonej rycinie widzimy, jak cykliści czyli kolarze na kole, mieszczącym sześciu kolarzy, starają się prześcignąć pociąg pospieszny.

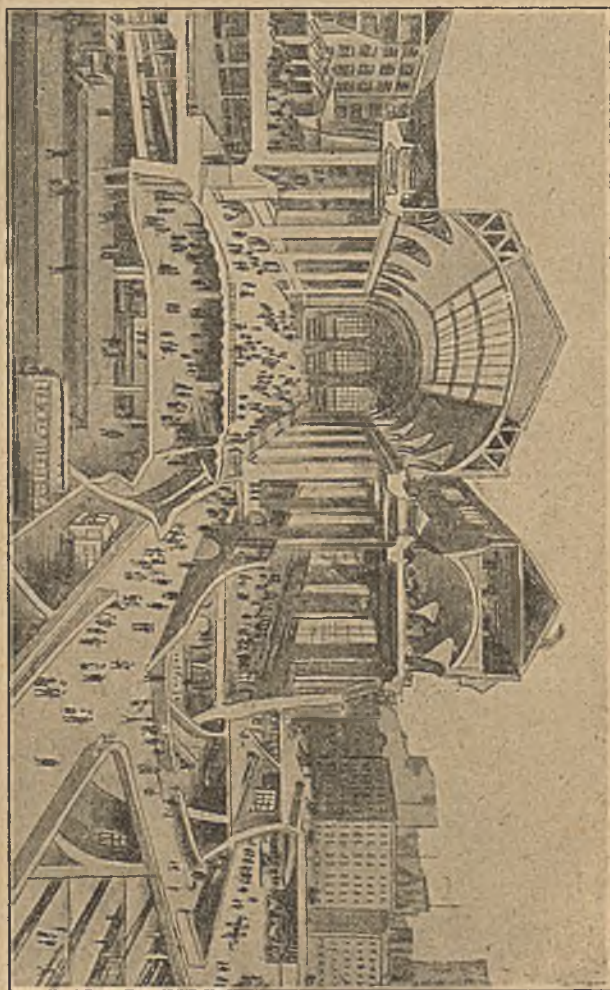
Powstały też rozmaite rodzaje kolei.

Dziś koleje wspinają się na najwyższe szczyty gór, przejeżdżają przez tunele wydrążone w skałach i pod rzekami, przelatują ponad przepaściami po potężnych mostach lub wiaduktach. Pod wielkimi miastami dla uniknięcia natłoku w komunikacji zaprowadzono też koleje podziemne albo pobudowano je także ponad ulicami i domami, jak n. p. w Londynie, New-Yorku, Chicago. W pociągach urządzono kuchnie, sale jadalne, sypialnie, biblioteki, telefony, telegrafy, a w ostatnich czasach w Ameryce urządzono nawet dancingi, t. j. sale do tańca.

O Stephensonie zaś powiedzieć można, że z wszystkich mężów ubiegłego stulecia, wywarł on największy wpływ na przekształcenie naszych stosunków. Jeżeli wiek XIX tak wybitnie różnił się od poprzednich stuleci i tak wielkim zana-

czuł się postępowym, to przyczyną tego był przede wszystkim ogromny rozwój komunikacji, a ten głównie przypisać należy wynalazkowi i wprowadzeniu w ruch kolei żelaznej.

Jerzy Stephenson zmarł 12-go sierpnia 1843, w 67-ym



Dworzec centralny w New-Yorku, największy dworzec kolejowy na świecie.
Główna część dworca znajduje się pod ziemią; nad ziemią znajdują się tylko obryzmic
hale z kasami, sklepami, sale jadalne i t. d. czyli dziełnica handlowa.

roku życia, pełnego pracy i powodzenia.

Na kilka lat przed śmiercią w mowie wygłoszonej na uczcie na cześć jego wydanej, powiedział:

„Wy młodzi doczekacie czasu, w którym kolej żelazna za-

stąpi wszystkie inne środki komunikacyjne, a tor kolejowy będzie gościńcem zarówno dla króla, jak i dla najuboższego z jego poddanych“.

Przepowiednia spełniła się. Tylko Stephenson nie przewidział, że wkrótce ludziom będzie za mało i kolei żelaznej, że potrafią wzbic się w powietrze, a tam nie staną im na przeszkodzie nie tylko morza i góry, ale nawet granice państw nieprzyjacielskich.

Jak powstał automobil.

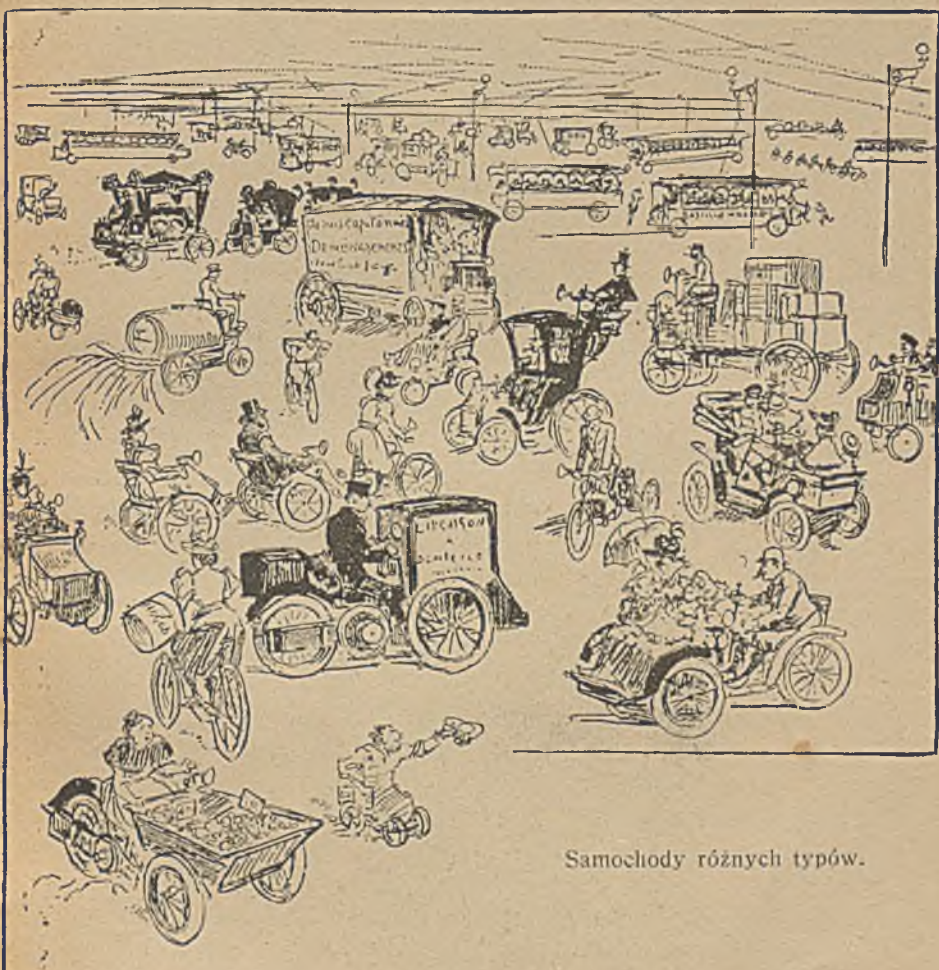
Mały chłopczyk wlaź do drewnianego wózka i z całej siły popycha go nóżkami, a gdy wózek stoi na miejscu i nie rusza się, chłopczyk złości się i płacze. Ale za to, co za rozkosz, gdy chłopczyk puści się saneczkami z góry po śniegu i w szalonym pędzie przeleci w chwili długą przestrzeń! Cieszy go nie tylko to, że szybko jedzie, ale przede wszystkim to, że sanki jego jadą s a m e, bez konia i bez popychania.

To marzenie, żeby wóz mógł poruszać się sam, s w o j ą w ł a s n ą s i ł ą, miały nie tylko dzieci, ale i ludzie dorośli w wszystkich czasach.

Na kamiennych pomnikach starożytnych Egipcjan znajdujemy obrazki, przedstawiające wóz w biegu, a nad nim unoszącą się w powietrzu parę. A później, gdy już rozpadło się państwo Faraonów, tę samą myśl, wozu poruszającego się siłą pary, podnosi w pismach swych uczony Her o z A l e k s a n d r j i w I-szym wieku po Chrystusie. W wiekach średnich, w owych wiekach najazdów i wojen, ludzie nie mieli czasu ni wolnej myśli do pracy nad wynalazkami. Tylko uczony mnich Roger Bacon, żyjący w XIII wieku, pisze w jednym z swych dzieł o tem, że „należy obmyśleć i zbudować wóz, któryby bez siły zwierząt, tylko z pomocą wiedzy sztucznie mógł być wprawiony w ruch“.

Pierwszą wiadomość o wozie, który rzeczywiście sam mógł jechać, przynosi kronika norymberska z r. 1649. Była to karetka poruszana jakimś mechanizmem w rodzaju wielkiego zegara. Spacerowała sobie po ulicach Norymbergji, musiano jednak od czasu do czasu przystawać, aby mechanizm na nowo nakręcić. Karetę tą sporządził zegarmistrz J a n H a n t s c h, a zakupił ją za 500 talarów książę szwedzki Karol Gustaw. I później raz jeszcze opowiada kronika o wozie poruszonym z pomocą wielkiej sprężyny zegarowej. Wóz ten

przedstawiono królowi francuskiemu Ludwikowi XV. Był on nim tak zachwycony, że chciał łożyć na wyrób większej ilości takich wozów, jednak Akademia Nauk odradziła mu



Samochody różnych typów.

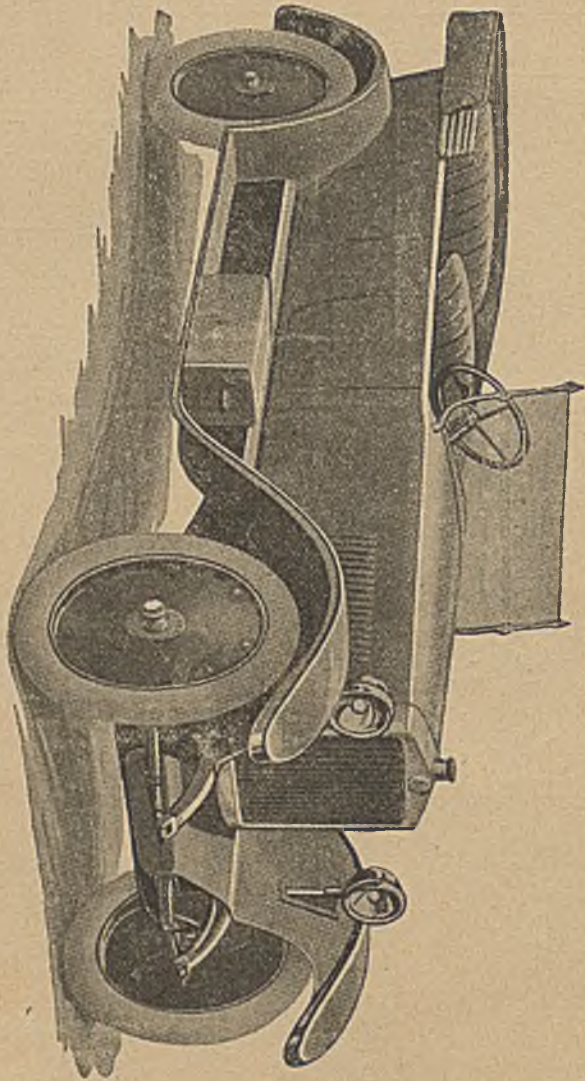
tego zamiaru twierdząc, iż takie wozy mogą być przyczyną nieszczęśliwych wypadków.

Wozy poruszane nakręconym mechanizmem były właściwie na wielką miarę tem samem, czem są obecnie zabawki sprężynowe dla dzieci.

Nieco później w r. 1663 sławny angielski przyrodnik

I z a k N e w t o n, ten, który odkrył, że ziemia wywiera siłę przyciągania, podjął znowu myśl zbudowania wozu poruszanego zapomocą pary wodnej. W sto lat później francuski oficer

Samochód osobowy.



C u g n o t sporządził wielki automobil parowy do przewożenia armat. Parowóz ten poruszał się z wielką siłą, ale gdy z tym samym pędem wpadł na mur — rozwalił go w gruzy. Z koń-

cem XVIII wieku i z początkiem XIX stulecia amerykańnin Evans i słynny mechanik angielski Trevithik obmyślili automobile parowe nowego systemu, spotkali się jednak z obojętnością publiczności i dlatego wkrótce zaniechali dalszego wyrobu wozów samochodowych. Dopiero w r. 1822 sir Goldsworthy Gurney puścił w obieg kilka samochodów parowych własnego pomysłu. Objeżdżał on nimi najznaczniejsze wzgórza w okolicy Londynu a te omnibusy systemu Gurneya wywołały ogromne zainteresowanie. Wkrótce jednak musiał ustąpić przed atakami konkurentów. Pierwszy patent na omnibusy parowe uzyskał w roku 1833 Walter Hancock, który też wprowadził regularną jazdę dziewięcioma autobusami w okolicy Londynu, a wkrótce powstały takie przedsiębiorstwa i w innych miastach angielskich.

Widzimy więc, że z początkiem XIX stulecia automobilizm rozkwitł w Anglii w najlepsze. Były to wprawdzie niezgrabne jeszcze wozy parowe, opalane koksem, ale byłyby z pewnością stały się bardzo wygodnym i pożądanym środkiem komunikacyjnym, gdyby współzawodnictwo nie stanęło na przeszkodzie. Współzawodnikami samochodów parowych były towarzystwa kolejowe, które przez zaprowadzenie parowozów ponosiły straty. Towarzystwa te wykorzystwały kilka nieszczęśliwych wypadków, jakie zdarzyły się samochodom i przeparały w rządzie nową ustawę, skierowaną przeciw parowym samochodom. Między paragrafami tej dość niemądrej ustawy był np. nakaz, aby przed każdym automobilem kroczył w odległości stu metrów człowiek z czerwoną chorągwią i przestrzegał publiczność. Drugi zaś, niemniej śmieszny, był zakaz ograniczający szybkość jazdy automobilów do czterech kilometrów na godzinę, to znaczy, że pieszo można było zajść prędzej, niż jechać samochodem. Skutkiem takiej ustawy znikł wkrótce utomobil jako środek komunikacyjny z miast angielskich.

Następnym modelem, który zwrócił na siebie powszechną uwagę, był automobil Lotza na wystawie paryskiej w r. 1867. Był on urządzony na wielką ilość pasażerów i różnił się tem od poprzednich, że lokomotywa jego nie była z przodu, lecz z tyłu, za wozem, czyli że popychała go naprzód.

W latach 1860—1870 jeździły autobusy systemu Lotza na kilku liniach w miastach francuskich. Wkrótce jednak wojna z Prusakami przeszkodziła dalszemu rozwojowi tej komunikacji. Niezatarceni głoskami w historii automobilizmu zapisane jest imię francuza: Amedée Bollée — Père. Natychmiast po ukończeniu wojny, bo już w r. 1873 zbudował on wóz parowy w postaci wielkiego wozu myśliwskiego i nazwał wóz ten „Obéissante“, to znaczy „Posłuszna“.

Odbył tym wozem podróż 230 kilometrową z Le Maus do Paryża. Pieśniarze paryscy w teatrach i na ulicach sławili cnoty „Obéissante“ i dawali je kobietom za przykład. Kobiety zaś oburzały się i odpowiadały zwrotką: „Wybyście chcieli, żeby dziewczyny posłuszne były jako maszyny“.

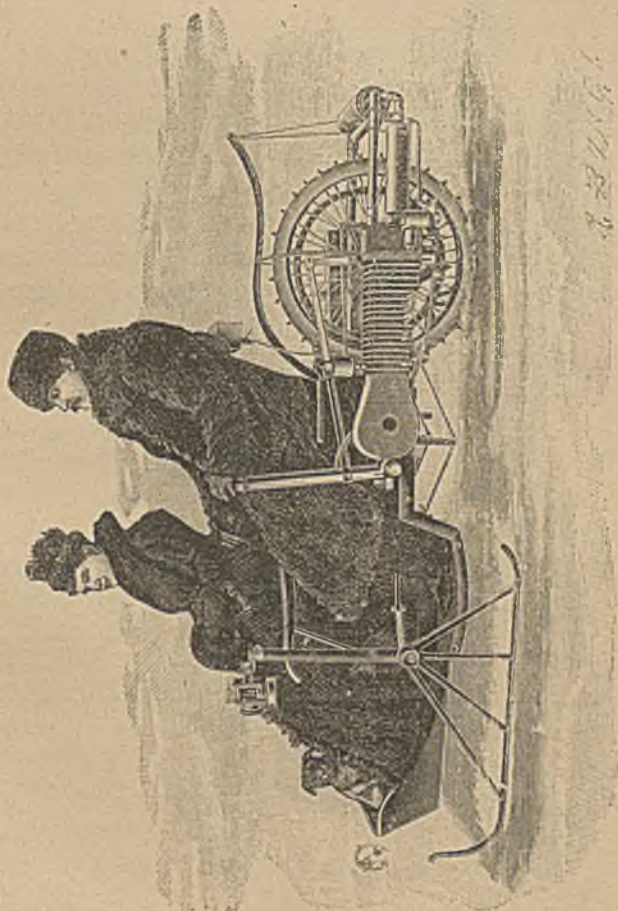
Wszystko to były jeszcze automobile parowe. Historia nowoczesnego automobilu benzynowego rozpoczyna się dopiero w r. 1883, a wynalazcą jego był słynny inżynier Gottlieb Daimler, chociaż właściwie pierwszy patent na automobil benzynowy otrzymał w r. 1868 francuz Pierre Ravel. Dziwny i smutny los spotkał jednak wynalazek jego. Nowy automobil stał w szopie w Saint-Ouen i Ravel gotował się właśnie do pierwszej jazdy, gdy wybuchła wojna między Francją i Niemcami. Saint-Ouen leżało na linii obronnej Paryża. Otóż pewnego dnia zjawili się oficerowie z żołnierzami, zrównali szopę z ziemią i usypali na gruzach wał forteczny, pod którym leży też pogrzebany automobil Ravela. Po wojnie, przez długie lata Ravel nachodził władze wojskowe i prosił, aby mu pozwolono wygrzebać automobil, ale na próżno! Tak więc pierwszy francuski automobil benzynowy spoczywa po dziś dzień pod paryskim wałem fortecznym.

Jeżeli Daimler zasłużył się tem, że pierwszy obmyślił praktyczny motor benzynowy, to firma Benz w Mannheimie była znów pierwszą fabryką, która otrzymawszy patent w r. 1886, samochody te rozpowszechniła.

Samochód benzynowy ma w przedniej części wozu motor czyli silnik benzynowy, który wóz wprawia w ruch. Oś silnika za pomocą wałów i kół zębatach wprawia w ruch tylne koła samochodu, które posuwają samochód naprzód. Woźnica zwany szoferem lub kierowcą, kieruje samochodem zapomocą koła kierowniczego, unieszczonego bądź z prawej, bądź

z lewej strony. Przy siedzeniu kierowcy znajduje się dźwignia zmieniająca szybkość, oraz pedały, służące do hamowania jazdy i regulowania ruchu silnika.

Dziś przemysł automobilowy z motorami benzynowymi rozwinął się ogromnie. Nawet sporządzane w Anglii i we



Samie samochodowe.

Francji samochody elektryczne, zwane *t r a m c a r*, nie mogły wyprzeć dotąd samochodu benzynowego, kto wie jednak, czy nie zwycięży elektryka, która coraz bardziej wypiera inne siły.

U nas dotąd nieliczni ludzie posiadają samochody, ale obliczono, że w Ameryce na trzydziestu ludzi przypada jeden

samochód. Tam jeżdżą samochodami nie tylko przemysłowcy, kupcy, bankierzy, ale większa część urzędników, urzędników, nauczycieli posiadają małe, lekkie samochody, którymi sami kierują, sami je czyszcza, sami naprawiają. Samochody te od nazwiska fabrykanta, który je wyrabia, nazwano *fordami*. W wielkich fabrykach Forda sporządzają pojedyncze części tych samochodów nadzwyczaj dokładnie i szybko, a wyrabiają ich taką moc, że fabryka montująca te części składowe, wypuszcza co minutę gotowy samochód do hali składowej. Aby zrozumieć, jak wielkie są te fabryki, jaka w nich wre praca, dosyć powiedzieć, że w roku 1922 fabryki Forda wyrobiły 1,603.720 samochodów.

Wkrótce nastaną czasy, w których żyć będzie nowe pokolenie ludzi, którzy nie będą już pamiętali powozu lub dorożki zaprzężonej końmi i tylko stare wizerunki i ilustracje pouczą ich o tem, jakto było — zanim powstał samochód.

Po wodzie i pod wodą.

Płynie rzeka z góry, fale toczą się wartko, a na falach unosi się kawałek drzewa jeden... drugi... trzeci...

Na brzegu rzeki siedzi człowiek i śledzi oczyma i nurtu rzeki i kawałków drzewa... Jeden i drugi popłynął z falami i wraz z nimi zniknął z oczu człowieka, ale jeden, pod wpływem wiatru płynąc ukośnie, dotarł do przeciwległego brzegu rzeki i tam uwiązł wstrzymany krzewami porastającymi brzegi.

Człowiek patrzył i jakieś niejasne myśli krążyły po jego głowie.

Nie zastanawiał się nad tem, dlaczego woda płynie, dlaczego drzewo unosi się na jej falach, a rzucony przez niego w wodę kamień tonie, ale ciekaw był, dokąd ta rzeka płynie, co jest tam, gdzie ona płynie. A potem pomyślał, czy i on nie mógłby tak, jak ten kawałek drzewa, dostać się na fali na drugą stronę rzeki, albo popłynąć w odległą dal i dowiedzieć się, czy tam daleko świat wygląda tak jak tutaj.

Ostrożnie spuścił się w wodę, lecz woda go nie unosiła, zaczął tonąć, ale na szczęście nadpłynął nowy kawał drewna, człowiek uczepił się go, i tak z nim razem płynął czas jakiś i z nim razem dostał się na drugi brzeg rzeki.

Tu było wszystko tak samo jak po tamtej stronie, wrócił więc nad brzeg, zgryzł kilka owoców dziko rosnących i zasnął.

Gdy obudził się, wiatr wiał w innym kierunku, i drewno, co ugrzęzło między krzakami, poruszało się i usiłowało oderwać się od brzegu. Człowiek skoczył na ową kłodę, drągiem znalezionym na ziemi oparł się o brzeg, kłoda ruszyła, a on siedząc na niej płynął z falą. Woda nie była głęboka, koniec trzymanego w ręku drewna sięgał dna, a człowiek zauważył, że opierając się drągiem o dno, mógł trochę kierować kłodą.

Człowiek płynął dość długo i doznawał przyjemnego uczucia w tem posuwaniu się dalej i dalej bez żadnego ze swej strony wysiłku. Po jakimś czasie dobił do ziemi, kłoda doprowadziła go do brzegu, wyciągnął ją na brzeg, a sam ruszył na poszukiwanie żywności. Pożywiwszy się, położył się na trawie i patrzył wciąż w fale rzeki, których szmer uśpił go. Zbudziwszy się, postanowił wrócić tą samą drogą, którą przybył, ale kłoda nie dawała się cofnąć w górę pod prąd fali, więc człowiek siedząc na niej trzymał się brzegu, wspierał się drągiem w dno rzeki i tak przy pomocy drąga z wielkiem wyłożeniem sił wolno i z trudem posuwał się w górę rzeki.

Tak to mogła się odbyć pierwsza próba tak potężnie dziś rozwiniętej żeglugi, a owa spostrzeżona na rzece kłoda przystoczyła się z czasem w tratwę, potem w łódź; bo tratwa nie jest niczem innym, jak szczelnie z sobą powiązanymi kłodami drzewnymi, a ów drąg, którym pomagał sobie pierwszy żeglarz — to pierwsze wiosło, które później poruszało statki.

A nietylko rzeką puścił się człowiek po wodzie. I mieszkańiec wybrzeża morskiego zrobił podobną próbę, może ujrzał siedzącego na płynącej kłodzie ptaka lub inne zwierzę i jak one usiadł na kawale drewna i puścił się na niem w dal.

Potem przekonał się, że w pień wydrążony można nałożyć większy ciężar, a pień razem z ciężarem nie zatonię i przekonał się, że łatwiej spławiać ciężar po wodzie, niż wlec go po ziemi.

Chcąc odbyć wspólną po wodzie wycieczkę, ludzie związali giętkimi gałązkami wierzby lub jakiej pnącej rośliny dwie lub więcej kłód i tak powstała tratwa, w której szpary uszczelniono mchem lub liściem, później dopiero zalano je smołą. A tratwy te dotrwały aż do dnia dzisiejszego. I dziś jeszcze używają ich do spławiania drzewa z gór w niektórych okolicach Afryki, Ameryki, a nawet w Europie.

Później zaczęto wyrabiać łodzie bądź z kory, bądź z pni wydrążonych ostrzem kamienia, a już wielki był postęp, gdy chroniąc łódź od przepuszczania wody do wnętrza, zaczęto je obijać nieprzemakalną skórą. Taka łódź pierwotna utrzymała się dotąd u niektórych plemion, jako bajadera u Czukczów, kajak u Eskimosów, u Tunguzów i Minegrów. Na rzece Amur w wschodniej Azji pływają dotąd lekkie brzożowe łodzie;



Lódka pierwotnego człowieka.

kazał budować liczne i wielkie statki; za jego czasów Macedonia posiadała już flotę, na której admirał Nearch miał zdobyć Arabję, ale śmierć Aleksandra przeszkodziła temu zamiarowi.



Rozbitki na łodzi ratunkowej wśród burzy po zatonięciu okrętu.

Robiąc przegląd żeglugi w czasach starożytnych, widzimy, że Egipcjanie posiadali statki wojenne i to poruszane już nie tylko wiosłami, ale nawet żaglowe, o czym świadczą ich podobizny, zachowane na starych budowlach egipskich.

Grecy budowali wojenne statki, poruszane trzema rzędami wiosel, umieszczonymi jedne nad drugimi i stąd nazwane *trierami*; na nich mieściła się już załoga, złożona z dwustu i więcej ludzi. Ale nie na takich statkach przedsięwzięli Argonauci pierwszą swoją wyprawę, nawet na wojnę trojańską nie popłynęli jeszcze Achajowie na tego rodzaju okrętach wojennych. Służyły im wtedy jeszcze niewielkie łodzie, urządzone z największą prostotą, które na ląd dawały się wyciągnąć z łatwością. Łodzie te były tylko środkiem komunikacyjnym, umożliwiającym przewóz wojowników, flotę wojenną stworzyli Grecy dopiero w czasie wojen perskich, odtąd też walczyli już nie tylko na lądzie, ale i na morzu. Że potężna Persja musiała się ugiąć przed małymi Atenami, zawdzięczali to Grecy swej flocie, która składała się przeważnie z trier. Później budowano tak zwane *pentery*, t. j. większe okręty o pięciu rzędach wiosel, które w wojnach oddawały bardzo dobre usługi. Chcąc powiększyć morską siłę wojenną, budowano coraz większe okręty, aż doszły do niemożliwych rozmiarów. Potwory te o dwudziestu do trzydziestu rzędach wiosel wymagały około dwu tysięcy wioślarzy, aż w końcu wybudowano statek tak wielki, jakiego dotąd świat nie widział; miało nim kierować cztery tysiące wioślarzy, lecz statek ten miał jedną wadę, a to — że poprostu poruszyć się nie dał.

Starożytne okręty wojenne zakończone były ostrymi sterami, które szybko pędzący okręt starał się wbić w okręt nieprzyjacielski i przebić go. Z okrętów tych wyrzucano też kamienne pociski na nieprzyjaciela.

Rzymianie mało przyczynili się do rozwoju żeglugi, Rzym zawsze był państwem lądowym, a duma Rzymian bardzo cierpiała na tem, że nie mogli pokonać wojennej floty Kartagińczyków. W końcu wymyślili statki, które zarzucając haki na okręt nieprzyjacielski, łączyły je pomostem z swym okrętem i wtedy walczyli pierś w pierś jak na lądzie.

Najwspanialszymi statkami w starożytności były: okręt egipskiego króla Ptolomeusza, Telemaka i Hierona z Syrakuz, który Hiero naładowawszy zbożem, suszonymi rybami, wełną i innymi towarami podarował Ptolomeuszowi II w roku 264 przed Chrystusem. Okręt ten był prawdziwym miastem

wodnem, bo na nim były ogrody kwiatowe, kanały słodkiej wody, ośm wysokich wież sterczało w górę i znajdowała się wielka machina, która mogła wyrzucać na nieprzyjaciół pociski kamienne, ważące do trzech centnarów.

A jednak dzisiejsze pancerniki i wielkością i siłą wyrzucanych pocisków o wiele prześcigają ów potwór morski czasów starożytnych.

W wiekach średnich żegluga odgrywa wielką rolę. Dzięki jej rozwija się handel, a nauka zdobywa i poznaje nieznane dotąd ziemie.

W budowie statków nie wprowadzono wiele zmian.

Dokąd nie znano właściwości kompasu, okręty nie mogły się puszczać na pełne morze, musiały się trzymać wybrzeży,



Okręt Hierona z Syrakuz.

ale mimo to handel morski rozkwitał wspaniale. Handel ten rozwinął się szczególnie na morzu Śródziemnem, a pierwszeństwo w niem zdobyły włoskie morskie rzeczypospolite: Genua i Wenecja. Szczególnie ta ostatnia tak zapanowała na morzu Śródziemnem, że papież Aleksander III powiedział do doży weneckiego: „Ponieważ zdobyłeś morze Śródziemne, niechże ci ono podlega, jak podlega żona mężowi“. Odtąd to każdy doża obejmując władzę nad Wenecją poślubiał morze uroczyscie przez wrzucenie weń kosztownego pierścienia.

W owych czasach plemiona Germańskie wydały sławnych zdobywców i korsarzy, czyli rozbójników morskich. Jako śmiali żeglarze zasłynęli Wikingowie, Normanowie, którzy dotarli aż do Islandji i Grenlandji, dalej Holendrzy, Duńczycy, Sakso-

nowie, Gallowie. Rabusie morscy wymyślili rodzaj statków, zwanych okrętami smoczymi. Przody tych statków miały kształt potwornych głów smoczych, tyły fantastycznych ogonów, w kadłubach zaś mieścili się śmiali, zdecydowani na wszystko żeglarze-rabusie. Statki te już samym wyglądem siały postrach na północnych morzach Europy, drżeli przed nimi spokojni żeglarze i mieszkańcy osad i miast nadbrzeżnych. Aż przebrała się miara; państwa i miasta handlowe wypowiedziały śmiertelną walkę korsarzom i wyępiono ich.



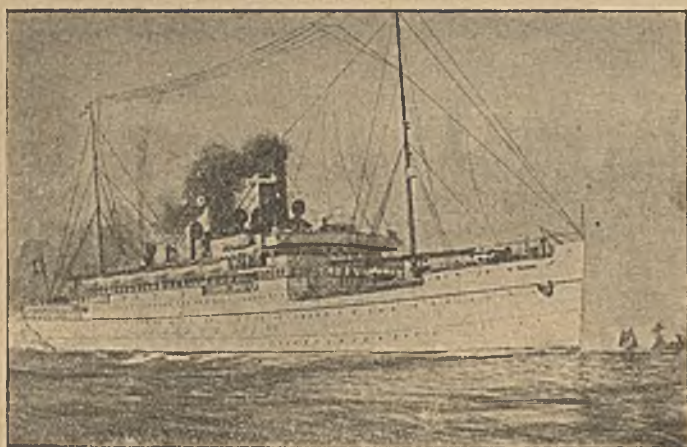
Karawela Kolumba.

Wtedy to tak w celach handlowych, jak i obronnych połączyły się największe środkowo-europejskie miasta nadmorskie Hamburg i Lubeka, tworząc związek zwany Hanzą. Wnet do Hanzy przyłączyły się i inne portowe miasta, ujęły handel morski w swe ręce, nadały sobie własne prawa i bogaciły się ogromnie.

A podczas gdy Włosi i mieszkańcy północnych wybrzeży stałego lądu Europy krążąc brzegami mórz, otaczających Europę, Afrykę, a w części Azję, kupczyli i bogacili się, Hi-

szpanie i Portugalczycy wyteźali umysł w kierunku naukowym i wsławili się w owym czasie odkryciami nowych ziem.

Alę tych wielkich podróży, tych odkryć, które ludzkości przyniosły ogromne zdobycze naukowe i bogactwa materialne, żeglarze nie mogli dokonać, dokąd nie znali kompasu. Ten mały kawałek stali, zwracający się stale w jednym kierunku, działał więcej dla postępu żegluga, aniżeli praca ludzi całych wieków. Bez machin parowych żegluga mogłaby się obejść, bez kompasu człowiek nie mógłby się być puścić na szerokie przestworza oceanów.



Parowiec pasażerski.

Bez kompasu żeglarz mógł tylko kierować się gwiazdami, ale w dzień lub w chmurną noc, gdy mgły zaciężyły nad morzem, człowiek był bezradny. Gdy oddalił się tak od wybrzeża, że nie mógł go dojrzeć, wtedy nie mógł się zorientować, gdzie się znajduje, dokąd ma kierować swój statek. Pomagał mu wtedy ptak. Żeglarz puszczał ptaka i patrzył, w którym on leci kierunku; gdy po jakimś czasie ptak wrócił na okręt, było to dowodem, że w pobliżu nie było lądu, gdy ptak nie wracał, żeglarz kierował statek w kierunku, w którym ptak poleciał, spodziewając się, że i on znajdzie tam przystań.

Dopiero w końcu wieku XIII sławny podróżnik włoski, Wenecjanin Marco Polo, który przejechał ziemie tatarskie

i aż do Chin się dostał, dowiedział się, że Chińczycy w podró-
żach swych po bezdrożnych stepach i morzach kierują się ma-
gnesem, zawieszonym na nitce, albo wolno osadzonym na
kolcu, który stale zwraca się jednym końcem na północ,
a przeciwnym na południe; dowiedział się też, że Chińczycy
używali tego przyrządu już od bardzo dawna, bo jeszcze na
tysiąc lat przed narodzeniem Chrystusa.

Mając kompas, żeglarze europejscy mogli się już puścić
na pełne morze, mogli poznać prądy i unikać ich, albo użyć do
swoich celów i sporządzać mapy morskie.

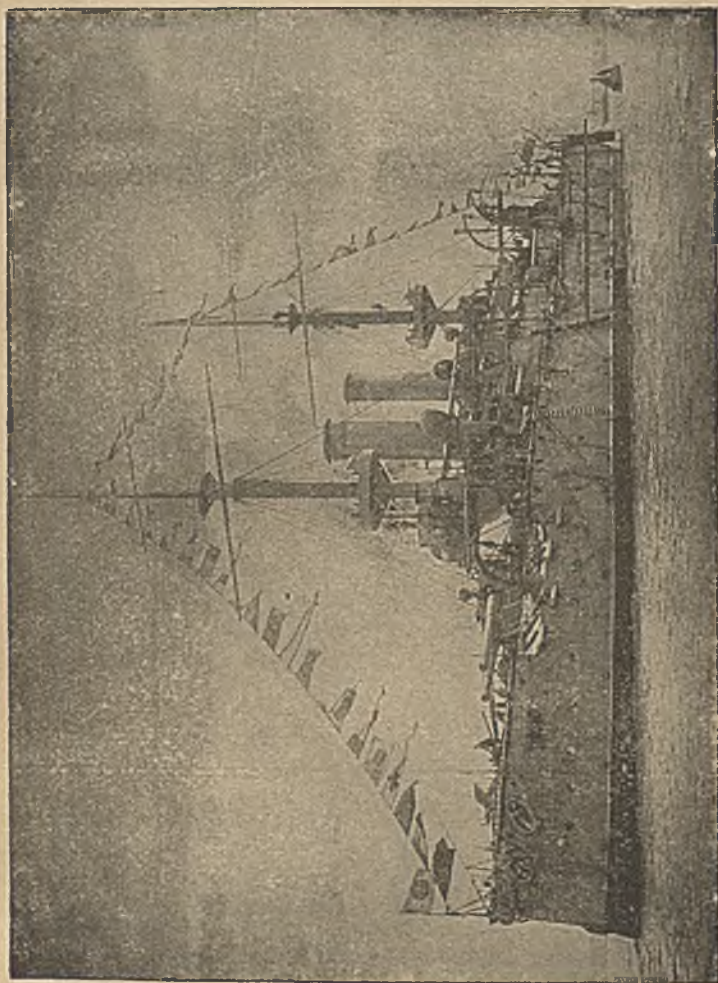
Z początku wieków średnich zasady budowy statków
były te same, co i w starożytności: zawsze poruszano je ża-
glami i wiosłami, później zarzucono wiosła. Zawsze budowano
statki z drzewa, później zaczęto okręty wojenne obijać blachą,
która jak pancerz miała chronić statek od pocisków i dlatego
nazwano je p a n c e r n i k a m i.

Długi czas do najbardziej używanych w wiekach średnich
statków należały galery, wielkie i ciężkie statki wojenne,
poruszane wiosłami piętnaście metrów długości. Praca przy
nich była bardzo ciężka i dlatego używano do niej niewolni-
ków i skazańców. Odmianami galer były galiony, galeidy, ga-
lioty. Bardzo też rozpowszechniły się f r e g a t y, silnie zbu-
dowane, lekkie, a bardzo szybkie statki, używane do wywia-
dów przy wojennych okrętach liniowych. Z czasem fregaty
powiększono, wtedy i one zmieniły się w wielkie statki wo-
jenne.

Nie możemy tu wymieniać wszystkich rodzajów statków,
ale wspomnimy jeszcze o k a r a w e l l a c h, na jakich Kolumb
wyjechał na poszukiwanie wybrzeży Indyj Wschodnich, a od-
krył Amerykę. Karawelle były to niewielkie, lekkie statki
o czterech żaglach, z których dwa były rozpięte na masztach
pionowych, a dwa na rejach, t. j. na masztach, osadzonych po-
ziomo. Karawella, na której Kolumb odkrył zachodnią półkulę
ziemi, nazywała się Santa Maria, a dwie inne towarzyszące
mu: La Pinta i La Nina. Statki te nie mogły dźwigać wielkich
ciężarów, ale były dość duże, aby unieść dziewięćdziesięciu
ludzi i potrzebną dla nich żywność na długą podróż.

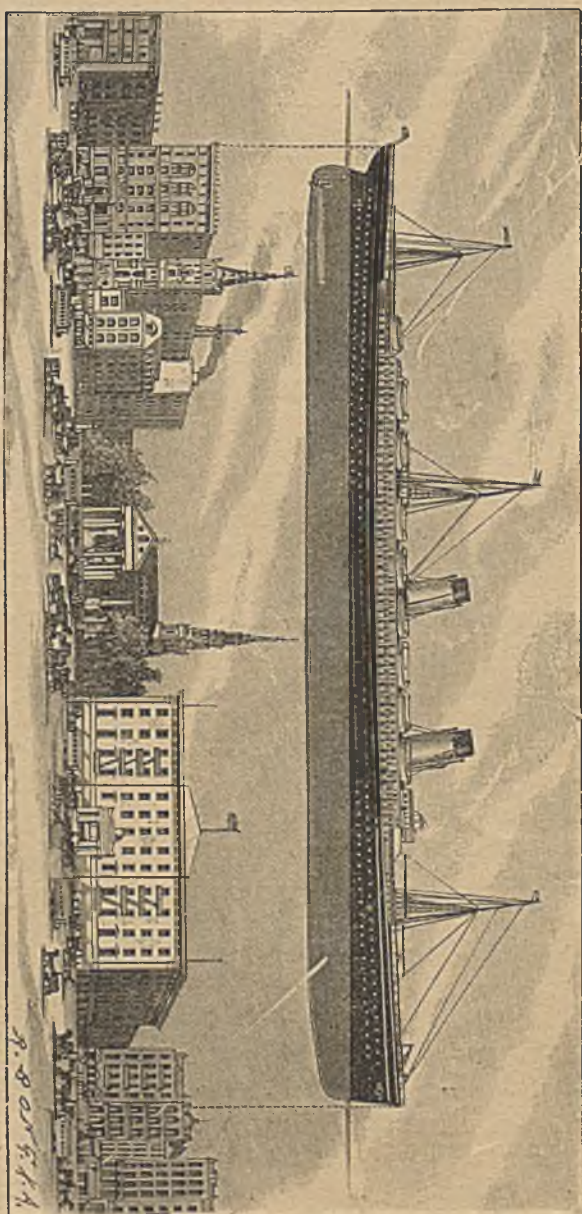
Odtąd Europejczycy poznali bussolę czyli kompas, od-
tąd zaczyna się rozwój żeglugi na wielką miarę, a w ślad

za tem poznanie nieznanych światów, ludów, ziemiopłodów. Już Arabowie, zdobywcy Hiszpanji, wnieśli do Europy swoją wiedzę, a wojny krzyżowe zapoznały nas z ludami i państwami Wschodnimi i rozszerzyły wiadomości geograficzne. Po-



Wielki pancernik, pokryty powłoką ze stali. W strzelnicach i potężnych wieżach pancernych umieszczone są działa, miotające pociski na odległość przeszło 20 kilometrów.

dróże Marka Polo zaznajomiły Europę z krajami tatarskimi, Chinami, Japonją i Archipelagiem Wschodnio-Indyjskim. Udoskonalenie astrolabium, starożytnego przyrządu do mierzenia szerokości i długości gwiazd, posłużyło do sporządze-



Rycina niniejsza przedstawia okręt pasażerski „Oceanic” o pojemność 30.000 ton i jego długość w porównaniu z nadbrzeżnymi gmachami Nowego Jorku. „Małeslic” jest prawie dwa razy większy od „Oceanika”, można więc sobie wyobrazić, jaki to jest olbrzymi kołos. (Tonną nazywamy ciężar 1000 kilogramów. Jeśli więc okręt liczy 30.000 ton, to znaczy, że on łącznie ze swoim własnym ciężarem udźwignie czyli utrzyma na powierzchni morza ciężar 30.000 ton czyli 30 milionów kilogramów).

nia map morskich, które wprowadzono w użycie w początkach XIV wieku.

Do rozwoju żeglugi w wiekach średnich przyczynił się bardzo książę portugalski Henryk, nazwany Żeglarzem. Jego staraniami zawdzięcza świat nowe odkrycia na wybrzeżach Afryki, a mianowicie odkrycie wyspy Madery, przyłądków Białego, Zielonego i wysp Zielonego Przyłądka. W roku 1471 oznaczono równik.

Król Jan II, idąc śladem Henryka Żeglarza, popierał dalej podróże naukowe. Wówczas Bartłomiej Diaz odkrył bardzo niebezpieczny przyładek, który nazwał Burzliwym, przez króla potem nazwany przyładkiem Dobrej Nadziei, później Vasco de Gama dotarł do Indyj Wschodnich, płynąc na wschód od Europy. Nareszcie w drugiej połowie XV wieku zasłynął mąż, co miał dokonać w dziejach żeglugi największego dzieła, mężem tym był Krzysztof Kolumb.

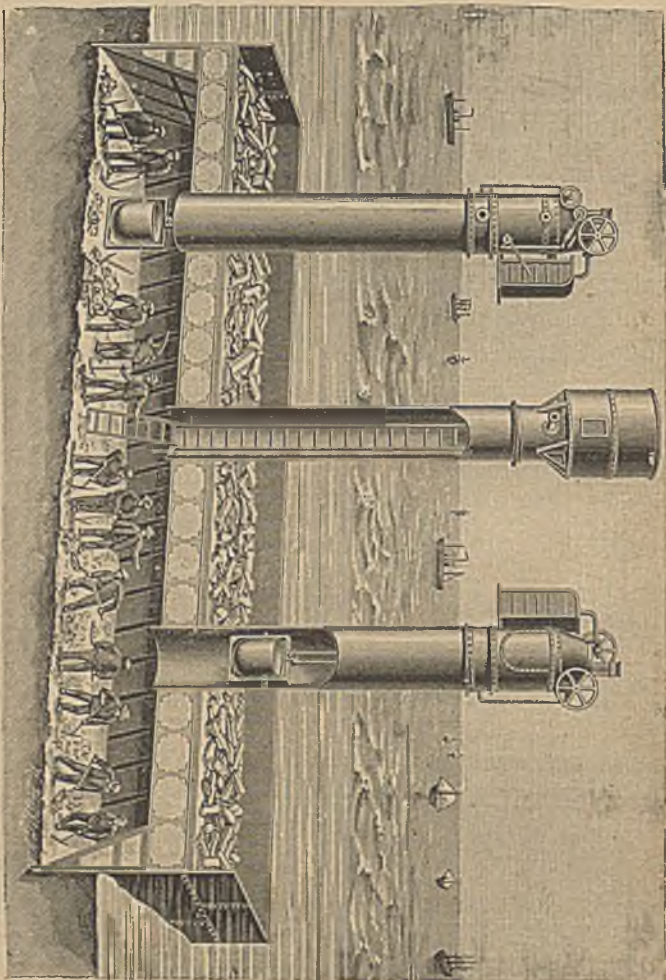
Znał on wówczas lepiej od innych geografję, a opierając się na twierdzeniu niektórych geografów starożytnych, że ziemia jest okrągła, postanowił, wyjechawszy z Portugalji na zachód, dotrzeć do wschodnich wybrzeży Indyj. Nie znano wówczas rozmiarów ziemi, więc Kolumb sądząc, że jest ona znacznie mniejszą mógł mieć nadzieję dotarcia do Indyj Wschodnich.

Odkąd przekonano się, że odkryty przez Kolumba brzeg jest nowym, nieprzeczuwanym dotąd światem, odkrycia zaczęły się mnożyć i mnożyć, a w miarę rozszerzania podróży morskich, powstają i mnożą się stacje okrętowe, porty i latarnie morskie.

Długo szukano sposobu poruszania okrętów jakimiś innymi środkami jak wiosło i żagiel, które nie mogły sprostać przeciwnym wiatrom. Próbowano kół, poruszanych jak w młynach siłą wody, lub wiatru. W roku 1690 fizyk Papin pierwszy wypowiedział twierdzenie, że zapomocą pary można będzie kierować okrętami przeciw wiatrowi.

Przez cały wiek XVIII biedzili się Francuzi, Anglicy, Amerykanie nad wynalezieniem motoru (silnika), któryby wprowadzał w ruch okręty. Dopiero kiedy Watt wynalazł podwójnie działającą maszynę parową, można ją było zastosować do prowadzenia okrętów.

I znowu rzucono się do doświadczeń w Ameryce i w Europie, aż nareszcie po całym szeregu prób, czynionych we Francji, Anglii i Ameryce, Fulton przedsięwziął pierwszą próbę jazdy wodnej, zapomocą maszyny parowej między Al-



Prace podwodne, dokonywane na dnie morza. Wielka skrzynia metalowa bez dna, przytoczona ciężarem o pojemności kilkuset metrów sześciennych zimmurza się w morzu. Do tej skrzyni, za pośrednictwem rur, sięgających pod powierzchnię morza, odpowiednio urządzona maszyna, wprowadza zgaszczone powietrze, które wypiera zupełnie wodę z tej obrzymłej komory, a ludzie mogą swobodnie oddychać i pracować na dnie morza. Ta sama maszyna wypompowuje zużyte powietrze i ciągle dostarcza świeżego.

bany i Nowym Yorkiem, w której podróż powrotną mimo przeciwnego wiatru odbył szybko i pomyślnie. W drugim dziesiątku XIX wieku krążyły już po morzach parowce pasażerskie. Odtąd okręty wyswobodziły się od działania wiatrów. Gdy wieje wiatr przeciwny, marynarze zwijają żagle, pu-

szczają w silny ruch maszynę parową, a statek nie podlega już woli wiatrów, ale potężniejszej nad nie woli człowieka.

Rzeczony żegluga przybrał olbrzymie rozmiary. Dziś budują też statki, które możnaby uważać wprost za pływające małe miasta. W takich wielkich okrętach pasażerskich, prócz wygodnych pomieszczeń dla tysięcy podróżnych znajdują się wspaniałe i rozległe sale: jadalnie, bawialnie, czytelnie, pokoje gimnastyczne, łaźnie, wielkie baseny z wodą do pływania, palarnie dla mężczyzn, pralnie i t. d. i t. d.

Największym okrętem na świecie jest „Majestic“ (wym. Madżestik) towarzystwa okrętowego „White Star Line“, o pojemności 56.551 ton. Otóż samych pasażerów okręt ten może w sobie pomieścić 4.200 w kajutach o 2, 4 i 6-ciu łózkach, oprócz załogi 1200 osób.

Prowianty, jakie okręt na jedną podróż do Ameryki zabiera, wynoszą: 150.000 funtów mięsa, około 60.000 funtów ryb, 70.000 funtów mąki, 16.000 funtów cukru, 120.000 funtów kartofli, 10.000 funtów masła, 60.000 funtów herbaty, 80.000 jajek, 45.000 litrów mleka, a nadto wielką ilość drobiu, warzyw, owoców i wina.

Na załączonej rycinie widzimy okręt „Oceanic“, o pojemności przeszło 30.000 ton, który przed kilkunastu laty należał do największych okrętów pasażerskich, w zestawieniu z nadbrzeżnymi gmachami nowojorskimi. Jakimże więc olbrzymem musi być n. p. taki „Majestic“, o pojemności niemal dwa razy większej, niż „Oceanik“.

A gdy umysł człowieka szukając nowych dróg, nowych światów, doszedł do tego, że opanował fale, prądy, wichry morskie, wytyczył drogi na oceanie, zapuścił się na dno morskie, budował tam fundamenty pod latarnie morskie, zakładał kable dla telegrafu podmorskiego — państwa chciwe zawsze powiększenia swych posiadłości, zaczęły budować ogromne okręty wojenne, rozmaite krzyżowniki, pancerniki, które łączono w floty, opatrzone dalekonośnymi armatami, torpedami, pod wodę zapuszczono miny do wysadzania cudzych okrętów, maszyny do szerzenia pożarów na wybrzeżach i rozmaite inne niszczące narzędzia, z których najgenialniejsze w swej zasadzie, a najstraszniejsze w użyciu podczas ostatniej wojny okazały się łodzie podwodne.

Jak powstała łódź podwodna.

Pewnego jasnego poranku 1876 r. dziesięcioletni Anglik Szymon Lake leżał na piasku nad zatoką Cheseapeake (Czespik) w Marylandzie tuż przed portem Baltimore, i z bijącym sercem, plonącemi oczyma, pełen zachwytu pochłaniał najnowszą książkę, którą dopieroco przywieziono z Francji do Ameryki. Na okładce tej książki widniał napis: „Jules Verne — Dwadzieścia tysięcy mil podmorskiej żeglugi“.

Skończywszy czytanie Szymon Lake leżał jeszcze długo nieruchomo z łokciami wpartymi w piasek i w zamyśleniu patrzył na ocean, na okręty stojące w porcie Baltimore i na białą pianę przewalającą się z hukiem na grzbietach fal. Potem wstał, zamknął książkę, przycisnął ją do piersi i wciąż zapatrzony w morze wyrzekł cichym lecz stanowczym głosem:

— Gdy dorosnę, zostanę kapitanem Nemo.

Zapewne i wy młodzi czytelnicy czytaliście cudowne książki Juljusza Verne i pamiętacie, że kapitan Nemo, bohater powieści: „Dwadzieścia tysięcy mil podmorskiej żeglugi“, ze swym okrętem „Nautilus“, zanurzył się w głąb morza i na dnie morskiem gospodarował jak u siebie w domu.

W owym czasie, t. j. przed pięćdziesięciu laty, wydawało się, że taka podmorska jazda może istnieć tylko w wyobraźni poety — a jednak to marzenie stało się rzeczywistością. Nautilus i kapitan Nemo byli rzeczywiście dla Szymona Lake pierwowzorem do tak głośnych podczas wielkiej wojny łodzi podwodnych.

Mały niegdyś Szymon Lake dotrzymał słowa i jest dziś właścicielem już nie jednego Nautilusa, lecz całej floty okrętów podwodnych.

Po ośmiastu latach wyteżonej pracy i gruntownych studiów w dziedzinie fizyki i mechaniki Szymon Lake mając lat 28 przystąpił do pierwszej próby podwodnej żeglugi.

Na tem samem wybrzeżu zatoki Cheseapeake, na którem jako dziecko czytał książkę Vernego, potoczył po piasku pierwszą łódź podwodną; a toczył ją na kołach, gdyż to właśnie było oryginalnym pomysłem Szymona Lake, że łódź swą zaopatrzył w koła, po których poruszać się mogła zarówno na lądzie jak i na dnie morskiem.

Ta pierwsza łódź podwodna była jeszcze mała i bardzo nieudolna, a ludzie, przypatrujący się tłumnie próbom młodego wynalazcy pokpiwali sobie z niego i okręciak jego nazwali żartobliwie *k a r e t k ą p o d w o d n ą*.

Lecz gdy Szymon Lake znikł wraz z swą karetką w głębi oceanu, oczekiwano w najwyższem napięciu, z trwogą, czy też młody śmiałek wróci, czy pochłonie go na zawsze przepastna głębia oceanu. A podczas gdy tłum stał w trwożnem oczekiwaniu na brzegu, Szymon Lake, zatopiwszy się aż na dno oceanu, puścił w ruch koła podwodnego automobilu, kierował nim dowolnie, to podnosił go w górę, to spuszczał w dół kilkakrotnie, aż nareszcie wydostał się na powierzchnię.

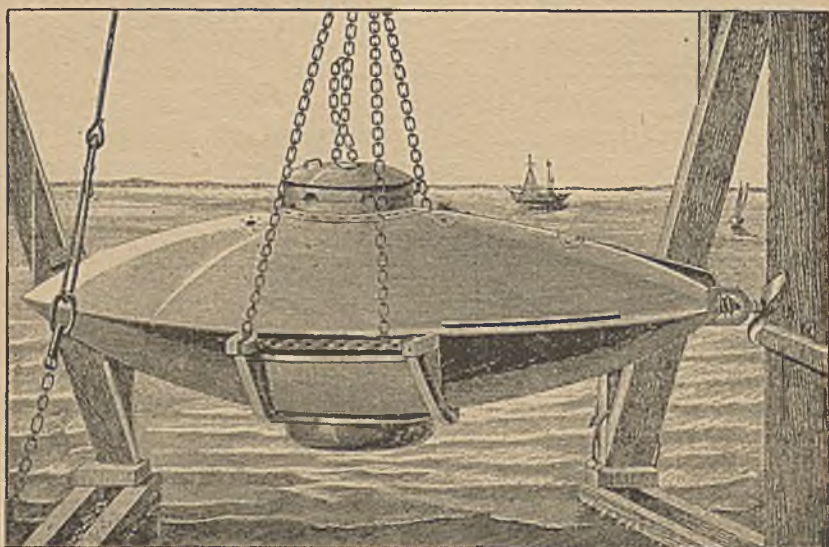
Ta pierwsza próba dowiodła niedowiarkom, że jazda podwodna nie jest li tylko pomysłem fantastycznym i wzbudziła zaufanie, że Szymon Lake, potrafi przeprowadzić w zupełności zadanie, jakie sobie postawił. Praktyczni Amerykanie zrozumieli, że nowy wynalazek może przynieść wielkie korzyści i założyli wielkie: „Towarzystwo okrętów podwodnych imienia Lake“.

W roku 1898 młody wynalazca zaopatrzony bogato w dolary wybudował pierwszy większy automobil podwodny, który nazwał: *A r g o n a u t I*. Okręt ten cały ze stali, długi na 11 metrów, szeroki na 2 m 80 ctm.; posiadał motor o sile 30 koni i maszynę do wytwarzania ścieśnionego powietrza niezbędnego do oddychania pod wodą. Na trzech małych, ale bardzo ciężkich kółkach żelaznych okręt posuwał się po dnie morskiem, gdy zaś podnosił się w górę, kółka znikały wgłębiając się w dno okrętu. Ponadto Lake wprowadził na wzór „Nautilusa“ Vernego całe urządzenie dla nurków, którzy w swoich gumowych ubraniach mogli wychodzić z okrętu na

poszukiwanie rzadkich okazów zwierząt i roślin znajdujących się na dnie morza.

Ten Argonaut I przejechał cztery tysiące kilometrów na dnie morza, a znajdujący się na nim ludzie nie spostrzegli nawet, że nad nimi przeszła straszna burza morska, która uszkodziła na powierzchni morza wiele okrętów.

Gdy Juliusz Verne dowiedział się o urzeczywistnieniu swojej fantazji, zatelegrafował z miasta Amiens we Francji do jednego z dzienników w Nowym Jorku: „Chociaż Nautilus w mojej książce: Dwadzieścia tysięcy mil podmorskiej że-



Lódź podwodna.

glugi była w zupełności wytworem wyobraźni, jestem przekonany, że wszystko, co napisałem, urzeczywistni się niezawodnie. Dowodem tego jest jazda podwodna Szymona Lake w Baltimore... Teraz otwiera się daleka droga dla okrętów podwodnych“.

Zachęczone tem powodzeniem statku Lakego Towarzystwo Żeglugi Podwodnej zbudowało kilka nowych okrętów, coraz to większych i doskonalszych, w których Szymon Lake starał się wiernie naśladować pomysły, podane przez genialną wyobraźnię Juliusza Vernego.

Nie ustając w usilnej pracy, Lake stworzył w latach od 1911—1922 całą flotylę okrętów podwodnych, udoskonalając je coraz bardziej, a każdy z tych okrętów ma odrębne przeznaczenie. I tak: jedne z nich mają wydrzeć morzu rozbite okręty i bądź to sprowadzić je na powrót na powierzchnię, bądź też rozłożyć je na pojedyncze części i zabrać, co może być pożyteczne. W tym celu okręt jest zaopatrzony w cały magazyn potrzebnych narzędzi. Tak więc ogromne skarby, które w zatopionych okrętach spoczywały na dnie morza, teraz zostaną wydobyte i uratowane. Inne okręty są urządzone specjalnie do połowu ostryg i rzadkich muszli, inne znowu służą do badań naukowych oceanograficznych. Okręty przeznaczone do wydobywania skarbów morskich, zaopatrzone są w wielki wóz ciężarowy, który wysuwa się z okrętu, nurkowie napełniają go swemi zdobyczami, a potem wóz szczelnie zamknięty podnosi się automatycznie zapomocą odpowiedniego urządzenia i wypływa na powierzchnię oceanu, gdzie czeka nań już okręt, który go wyladowuje. Tym sposobem podwodna ekspedycja nie przerywa swej pracy na dnie morza.

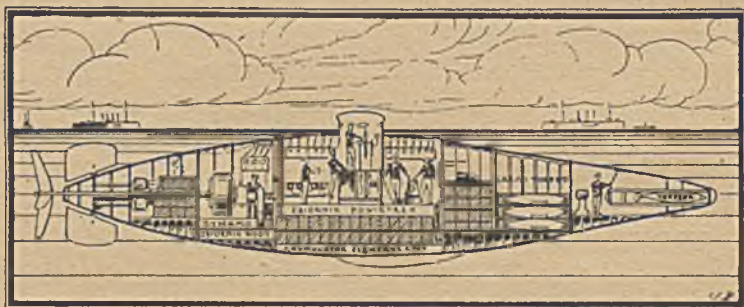
Admiralem i właścicielem tej zadziwiającej floty jest Szymon Lake, który ma obecnie 58 lat. Wiedziony pięknem uczuciem wdzięczności, pragnął on temu, z którego czerpał swe natchnienie, wznieść pomnik. Napisał więc i poświęcił Juljuszowi Verne książkę: „Okręty podwodne podczas wojny i pokoju”. Książka ta jest dowodem, że Juljusz Verne był jasnowidzem i prawdziwym inicjatorem łodzi podwodnych.

Juljusz Verne tworząc w fantazji okręt podwodny, marzył o poznaniu świata podmorskiego — a Niemcy w ostatniej wojnie wpadli na szatański pomysł użycia tego wynalazku do zatapiania okrętów nieprzyjacielskich.

Przypatrzmy się takiej łodzi, zobaczmy jak wygląda, na jakiej zasadzie jest urządzona i co w sobie mieści.

Jak wynalazcy aeroplanów wzorowali się na locie ptaków — tak łódź podwodna zatapia się i podnosi w wodzie na tej zasadzie, na jakiej ryba zanurza się i wypływa na wierzch. Łódź podwodna nawet kształtem przypomina rybę, jest grubsza w środku, a zwęża się po obu końcach. Pomalowana jest

na kolor wody morskiej, ażeby była jak najmniej widoczna. Jest szczelnie zamknięta. Na jednym końcu znajduje się śmiga, wprawiająca łódź w ruch, na drugim znajdują się torpedy. W środku łodzi znajduje się wieżyczka komendanta, zaopatrzona w szkła powiększające i przybliżające, przez które komendant śledzi, co się dzieje na powierzchni morza i stąd za pomocą przyrządów elektrycznych wydaje rozkazy załodze statku. Z wieżyczki schodzi się drabiną lub schodami do wnętrza statku. Pełno tu kół, śrub, kotłów, rur, zegarów wciąż tykających, a przed każdym przyrządem siedzi lub stoi marynarz z okiem wlepionem w śrubę lub kierownicę, aby na każde wezwanie elektrycznego dzwonka komendanta zakre-



Łódź podwodna w przekroju.

cić śrubę lub korbę, bo każdy przyrząd ma swoje przeznaczenie, a najmniejsza niedokładność może spowodować katastrofę. Za pomocą tych śrub można kierować łodzią we wszystkich kierunkach, opuszczać ją w dół do jakiej trzeba głębokości i podnosić w górę. W łodzi znajduje się motor czyli silnik wprawiający w ruch statek, zbiornik napełniony zgęszczonym powietrzem niezbędnym do oddychania znajdujących się w łodzi ludzi a także komora szczelnie zaśrubowana. Gdy łódź płynie na powierzchni, komora jest próżna, gdy komendant da znak, że trzeba łódź zanurzyć, wtedy czuwający przy kurku tej komory marynarz odkręca kurek, woda wpływa do komory, obciąża statek i spycha go w dół. Zwyczajnie łódź płynąc jest w części zanurzona a w części wystaje nad powierzchnię wody. Gdy komendant spostrzeże jakiś statek podejrzany lub taki, który podczas wojny chce zatopić,

wówczas daje znak, że komorę należy obciążyć wodą i łódź znikną z powierzchni.

W większych łodziach znajdują się osobne kabiny, dla komendanta, dla załogi, a nawet dla podróżnych.

Wewnątrz łódź podwodna jest oświetlona elektrycznie, ale gdy się zanurzy, warstwa wody otaczająca ją, zasłania jej otoczenie jakby gęstą mgłą i wtedy mało co można z niej dojrzeć na zewnątrz.

W łodzi wojennej znajdują się torpedy. Torpeda taka ma ten sam kształt co łódź podwodna, jest sporządzona ze stali i wypełniona zawartością silnie wybuchającą, torpeda wyrzucona, uderzając o okręt wybuchu, dziurawi go i powoduje silny wir wody, coś jakby sztuczną trąbę morską. Łódź podwodna wyrzuciwszy torpedę cofa się błyskawicznie, a okręt, przedziurawiony i porwany wirem, spowodowanym wybuchem torpedy, zapada w głąb morza wraz z całą załogą.

Praca marynarzy znajdujących się w łodzi podwodnej jest bardzo wyczerpująca i odpowiedzialna, dlatego zmieniają się oni co kilka godzin.

Jeden z komendantów łodzi podwodnych tak opisuje wrażenie nocy spędzonej na dnie morskiem:

„Postanowiłem spędzić noc na dnie morskiem. Obliczywszy domniemaną głębokość, do której mieliśmy się spuścić, kazałem napełnić komorę odpowiednią ilością wody i zaczęliśmy spadać powolnym, regularnym ruchem. W miarę zagłębiania się motor działał coraz wolniej, aż w końcu łódź opadła tak miękko, że wstrząśnienie, jakiego doznaliśmy, było dużo słabsze niż przy zatrzymaniu się pociągu.

Dolano jeszcze wody do zbiornika dla utrzymania łodzi w równowadze, poczem kazałem dokładnie zrewidować wszystkie zakątki dla upewnienia się, że nigdzie nie przecieka ani kropelka wody. Po dokończeniu oględzin, zwołałem ludzi i oznajmiłem im, że mają wszyscy zupełnie wolny wieczór i wolną noc.

Taki urlop na dnie morskiem, to rzecz bardzo pożądana. Łatwo pojąć; jakeśmy się nim cieszyli. Zapomnieliśmy o tem, że nad nami unoszą się całe góry wodne, że przepływać tam mogą uzbrojone okręty wojenne ścigające nas i rozmaite po-

twory morskie, czuliśmy się doskonale zabezpieczeni jak w najcichszej przystani.

Poszedłem do mej malutkiej kajuty, a zrzuciwszy czapkę i kurtkę skórzaną i umywszy twarz i ręce ciepłą wodą, otuliłem się z rozkoszą miękkim ciepłym płaszczem.

Po chwili jeden z oficerów otworzył wąskie drzwi, prowadzące do jadalni wprost z mej kajuty i zaprosił mnie na wieczerzę. Elektryczne palniki rozgrzały atmosferę i nie czuliśmy chłodu.

Łódź stała w cudownym spokoju. Inżynier nasz, lekko rozmarzony, zaczął się unosić na temat naszego pobytu na dnie oceanu: „Co to za śliczna rzecz — mówił — ta łódź nasza z oświetloną salką, z muzyką, a ponad nią nieprzebrane warstwy wody, spiętrzone na wysokość gotyckich wież. Spodem żółtawe dno, zasypane piaskiem, wypełnione mnogością wodorostów i różnych pływających i pełzających stworzeń, a tuż obok czwórka oficerów, oblanych ciepłym światłem lamp elektrycznych, którzy zaponniawszy o całym świecie, czują się tu całkiem bezpieczni“.

W godzinę później w łodzi zapanowała zupełna cisza, a my usypialiśmy jak w bajce, w zaczarowanym pałacu boga mórz.

Latający ludzie.

Do niedawna jeszcze podróże powietrzne i podwodne były tylko marzeniem, ale od lat paru dziesiątków marzenie to stało się rzeczywistością, i każdy z was widzi często latające w powietrzu samoloty, a może kiedyś i sam taką podróż odbędzie.

Zanim wyjaśnimy, co są aeroplany, jak się to dzieje, że one mogą latać w powietrzu, jak ludzie doszli do ich wynalazku, opowiemy o tem, jak to ludzie robili próby rozmaitych przyrządów do latania i jakie były te przyrządy, bo nikt żadnej maszyny nie zrobił od razu doskonałą. Na każdy wynalazek składało się wiele, wiele pomysłów, prób, doświadczeń, udoskonalień, aż w końcu maszyna spełniła swe zadanie. Ludzi, którzy pierwsi powzięli śmiałe pomysły, często uważano za szaleńców, zamykano ich w domach obłąkanych, aż po wiekach przekonywano się, że ci szaleńcy byli właściwie ludźmi genialnymi.

Pierwszym człowiekiem, który próbował wzlecieć ku słońcu, miał być Grek Ikar. Stare podanie opowiada, że Ikar, uwięziony na wyspie Krecie, chcąc wydobyć się z więzienia, sporządził sobie skrzydła, na wzór skrzydeł ptasich, a pojedyncze lotki tych skrzydeł zlepił woskiem. Próba się powiodła, Ikar wzniósł się na skrzydłach, ale że wzbił się za wysoko ku słońcu, żar słoneczny roztopił wosk, pióra rozleciały się, Ikar spadł z wysokości na ziemię i zabił się. — Tak mówi stare greckie podanie.

Myśl zrobienia jakiegoś przyrządu, za pomocą którego możnaby latać w powietrzu, nie dawała ludziom spokoju. Marzył o tem i robił rozmaite próby sławny malarz włoski Leonardo da Vinci, żyjący w XV wieku. Próbował on zrobić maszynę, która miała poruszać się w powietrzu. Ale, przy

małej znajomości praw fizyki i mechaniki, ludzie owych czasów maszyny latającej zbudować nie mogli.

Mijały wieki. Ludzie robili daremne próby.

Aż przed dwustu laty, w roku 1709, Hiszpan Loreazo Gussman, sporządził prosty bardzo przyrząd do latania. Oto przygotował kosz, pod koszem palił ogień, powietrze w koszu ogrzewało się, a że razem z koszem było lżejsze od otaczającego nieogranzonego powietrza, więc kosz mógł unieść się w górę. Przyrząd do latania Gussmana przypominał kształtem ptaka, w środku miał siedzieć człowiek, a ciepło i ręce człowieka miały wprawiać w ruch skrzydła.

Ale owemu ptakowi fantastycznemu nie pozwolono spróbować lotu, ludzie ówczesni przełękli się tak prostego wynalazku, a że były to czasy, gdy nie poznano jeszcze sił i praw przyrody, a wszystkie zjawiska, których nie umiano sobie wytłumaczyć, przypisywano nieczystej mocy — więc podniosły się głosy, że należy spalić na stosie latającego człowieka, jak nazwano Gussmana.

— Musi zginąć — zawyroковано — bo jeżeli nauczy ludzi latać, to powstaną na świecie straszne rozruchy.

Ale wyrok ten nie odstraszył tych, co pragnęli stworzyć latające maszyny.

Leonardo da Vinci, który był wielkim malarzem, poetą, muzykiem, inżynierem i mechanikiem, zostawił przeszło sto rysunków, dotyczących mechaniki lotu, sporządził nawet skrzydła metalowe, ale nie próbował nimi latać, gdyż wiedział, że siła człowieka nie zdoła dźwigać ich i poruszać temi skrzydłami, odłożył je zatem, jako nieudane próby.

Ale oto co się zdarzyło:

W dniu 6 października 1499 r. król francuski Ludwik XII wjeżdżał w triumfie w ulice Medjolanu. Na czele procesji, witającej króla, szły dwa anioły ze złotymi, ruchomymi skrzydłami, sporządzone przez Leonarda da Vinci — ale pomocnik mistrza, Astro, chcąc dodać wspaniałości wjazdowi króla, wy dobył w tajemnicy odłożone, jako nieudane owe skrzydła metalowe, sporządzone dawniej przez Leonarda, przytwierdził je sobie do ramion, wyleciał z jakiegoś dachu, spadł z góry i pokaleczył się okropnie.

Trudno by zliczyć wszystkie próby latania za pomocą skrzydeł, jakie czyniono; zresztą nie wiemy już dziś o wszystkich.

W roku 1786 zasłynął chłopiec ślusarski Vesnier jako latający człowiek. Sporządził on swój przyrząd w ten sposób: zrobił dwa drążki metalowe, mogące zginać się w środku jak na zawiasach. Na obu końcach tych drążków rozpiął na ramkach mocne płótno, co miało zastąpić skrzydła. Skrzydeł tych było cztery. Przyrząd ten Vesnier przymocował do ramion i do nóg i poruszał nim w ten sposób, że równocześnie poruszały się: prawe skrzydło przednie z lewym tylnym i znowu lewe przednie z prawym tylnym.



Przyrząd do latania Vesniera.

Za pomocą tego przyrządu Vesnier próbował latać; ale cóż, kiedy nie mógł za jego pomocą wznieść się w górę, mógł tylko wylatywać z okien lub dachu, przelecieć kawałek w kierunku poziomym i lekko spuszczać się na dół.

Nie mógł też latać długo, gdyż poruszanie rękami i nogami, obciążonemi tym przyrządem, męczyło go bardzo prędko. Ale w każdym razie był to już postęp i w dodatku Vesnier nie spadł i nie skrzywił sobie karku, jak wielu innych latających ludzi.

Robiąc dalsze próby ludzie postanowili naśladować nie ptaki, ale nietoperza i latać nie za pomocą skrzydeł, lecz za pomocą rozpiętych błon.

Maszynę opartą na tej zasadzie sporządził Blanchard

w latach 1780—1783. Blanchard przypatrując się ptakom, zauważył, że lecąc w górę rozpinają silnie skrzydła, a spuszcza-
jąc się w dół zwijają je — wiedział też, że pływający w wodzie człowiek musi rozprzestrzeniać ręce i nogi, aby zająć większą przestrzeń, kurcząc się zaś, człowiek tonie: „Nietoperz latając rozpiną błony — więc i ja rozepnę błony szeroko,



Przyrząd do latania Blancharda.

ko, zajmę jaknajszerszą przestrzeń i tak uniosę się w powietrzu“ — pomyślał Blanchard. Zrozumiał też, że trzeba wymyślić przyrząd, któryby razem z człowiekiem wzięty, ważył mniej, niż powietrze i oto zbudował przyrząd, przypominający kształtem nietoperza.

Równocześnie z Blanchardem rośli we Francji w miasteczku Anonay dwaj bracia, którzy mieli zasłynąć niebawem jako twórcy balonów. Byli to Szczepan i Józef Montgolfier. Ich ojciec był fabrykantem papieru. Chłopcy mając papieru pod dostatkiem, robili z nich rozmaite zabawki, robili też z cienkiej bibułki maluchne baloniki i puszczali w powietrze. Baloniki te nie od razu padały na ziemię, ale często dmuchaniem chłopców kierowane, wznosiły się w górę. Chłopcy bawiąc się balonikami zastanawiali się nad swymi ulubionymi zabawkami i marzyli, aby móc kiedyś doprowadzić do tego, żeby sami mogli wzlecieć w swych balonach w górę.

Później Szczepan wyjechał do Paryża, gdzie kształcił się w budownictwie. Powołał go jednak ojciec do objęcia fabryki. Pracując w tym zawodzie, czynił ciągle wynalazki, odnoszące się do fabrykacji papieru. Obaj bracia pracowali razem. Szczepan był ściślejszy, dokładniejszy, ale Józef był zapalniejszy, nowe pomysły nie dawały mu spokoju, dokąd ich nie zamienił w czyn. W jego też głowie powstała pierwsza myśl wzniesienia się w powietrze za pomocą balonu.

Był to czas, gdy Franklin odkrył siłę elektryczności w chmurach, ale siły tej jeszcze wówczas nie zbadano. Braciom Montgolfier zdawało się, że potrafią stworzyć sztuczne chmury, a w nich wytworzyć siłę elektryczną. Sporządzili więc znowu mały balon, rozpalili pod nim mieszaninę słomy i wełny, dającą wiele dymu. Balonik poszedł w górę, a oni myśleli, że balon podniosła owa nieznaną jeszcze siłę elektryczna, znajdująca się w dymie.

Dziś każde dziecko wie, że płyny rozgrzane rozszerzają się, rozszerzając się stają się lżejsze i usiłują wzniesć się w górę, że rozgrzane gazy rozprężają się, rozpierają ściskające je ściany i usiłują wydobyć się na zewnątrz. Bracia Montgolfier nie wiedzieli o tem, bo wówczas uczeni dopiero badali właściwości powietrza i innych gazów, oni myśleli, że elektryczność ukryta w dymie podnosi balony, myśleli, że dym jest rzecz główna, a dym nie odgrywał tu żadnej roli.

Podczas palenia się ognia pod papierowymi balonikami, balony te spalały się bardzo łatwo, więc Montgolfierowie zaczęli sporządzać balony z płótna.

Po wielu próbach dnia 4 czerwca 1783 bracia Montgolfier

urządzili w swoim rodzinnym mieście pierwsze przedstawienie z balonem płóciennym, kształtu kuli, otwartej u spodu. Balon ten miał średnicy około 12 m, ważył 220 kilogramów i mógł unieść 200 kilogramów ciężaru.

Wypełniono go dymem, w przeciągu 15 minut balon wzniósł się w górę na 600 metrów, a po 20 minutach spadł o 2 kilometry od miejsca, z którego się podniósł.

Przedstawienie to wzbudziło ogromny podziw, wieść o tem doświadczeniu rozeszła się po całym kraju, Akademia Umiejętności wysłała osobną komisję do Anonay dla zbadania wynalazku, w krótkim czasie zebrano drogą publicznych składek 10 tysięcy franków na sporządzenie nowego balonu i powtórzenie doświadczenia.

Odbyło się ono na dworze królewskim w Wersalu w obecności króla, dworu i tłumów paryskich 19-go września tego samego roku. W balonie tym umieszczono kaczkę, owcę i koguta. Balon wzniósł się do 1500 metrów wysokości, a zwierzęta nie uszkodzone spadły z nim razem na ziemię.

Owe przedstawienia z balonami, nazwanymi od nazwiska wynalazców Montgolfierkami podniecały umysły ludzkie i zachęcały do robienia nowych prób.

Zaczęli je robić i uczeni i rozmaici marzyciele i spekulanci. Uczeni opierali swe prace na doświadczeniach naukowych, marzyciele pragnęli wznieść się balonami i zadziwić innych, spekulanci pragnęli zrobić majątek.

Wśród wynalazców balonów zasłynął wówczas uczony profesor Charlière.

Ponieważ bracia Montgolfier zachowywali tajemnicę, jakim gazem napełniają balony, więc profesor Charlière postanowił napełniać je wodorem, który jest 14 razy lżejszy od powietrza. Ale wówczas gaz ten dopiero poznano i zaczęto go wydobywać zaledwie w małych ilościach, obawiano się też nadzwyczajnej jego prężności i zapalności, ale prof. Charlière postanowił użyć wodoru i wymyślił sposób wydobywania go w wielkiej ilości.

Nie podobna tu opisać, jakie trudności musiano pokonywać, jak nareszcie zdołano uzyskać tak wielką ilość wodoru i jak napełniono balon, który Charlière zrobił z lekkiej a mocnej materji jedwabnej.

Sporządzono tedy balon pod kierunkiem Charliéra, a robili go dwaj dzielni mechanicy, bracia Robertowie.

Powoli szło wydobywanie wodoru, powoli też napełniano balon. Już trzy dni wpuszczano weń wydobywany w beczkach wodór, aż nareszcie w czwartym dniu drgnął balon, napełniony gazem do trzeciej części.

Teraz już nie można go było napełniać w warsztacie Robertów. Postanowiono go więc przenieść na pole Marsowe i tam kończyć robotę. Chcąc uniknąć zbiegowiska, złożono na nosze wypełniony w części i szczelnie zamknięty balon. I w nocy z 27-go na 28-my września 1782 w asystencji straży, przy świetle pochodni przewieziono go na pole Marsowe. Ludzie prości, którzy przypadkiem spotykali ten dziwny pochód, myśląc, że to pogrzeb lub tajemnicza procesja, odkrywali głowy i klękali.

Gdy nareszcie ustawiono balon na placu, przeciągnięto w kolo sznury, ustawiono straż i dalej napełniano balon.

Tymczasem wieść o balonie rozeszła się po całym Paryżu. Około godziny 5-iej po południu w obecności tłumu, liczącego około dwieście tysięcy ludzi, balon wzniósł się nadzwyczaj szybko w górę, i upadł o pięć mil od Paryża, nie podniósłszy się do tej wysokości, do jakiej spodziewał się go wznieść Charliére. Bo Robertowie nie zastosowali się do polecenia Charliéra i wypełnili go zanadto, chcąc aby miał piękny kształt pełnej kuli. Wodór nagromadzony w zbytnej ilości, rozsadził balon, powstała szpara i balon upadł w małej miejscinie Le Bourget. Ludność małomiasteczkowa i chłopcy okoliczni, nie mający najmniejszego pojęcia o balonach, widząc spadającą z przestrzeni olbrzymią kulę, sądzili, że to jakieś niebieskie zjawisko, ale gdy ujrzeni na ziemi rozdartą szmatę drgającą, wydającą ze siebie woń siarki (bo wodór był zanieczyszczony siarką), sądzili, że to pewno sam lucyfer zleciał do nich, uzbroili się tedy w cepy, widły, drągi i podarli balon Charliéra.

Tak więc były już dwa systemy balonów, które od wynalazców nazwano Montgolfierkami i Charlierkami. Pierwsze były wypełniane ogrzanem powietrzem, drugie wodorem.

Stefan Montgolfier podniecony współzawodnictwem,

żądny sławy, pracował dalej nad budową nowych balonów. Jedna próba, urządzona 11-go listopada 1783 roku nie udała mu się, ale niezrażony niepowodzeniem, w ciągu dni kilku sporządza nowy balon, zdobi go wspaniale i marzy o tem, że sam puści się nim w przestworza. Ale król zabronił mu tej jazdy. Więc Montgolfier udał się do markiza d'Arlanda, który miał wielki wpływ na dworze Ludwika XVI i prosił go o wyjednanie pozwolenia jazdy w balonie, przekonując go, że tak udoskonalił swój wynalazek, że jeźdźcowi nie grozi żadne niebezpieczeństwo.

Lecz król i teraz nie pozwolił, gdyż — jak się wyraził — nie może na niebezpieczeństwo narażać wynalazcy, który jest chlubą Francji, którego podziwia świat cały, ale wydał rozkaz, ażeby władze więzienne zapowiedziały zbrodniarzom, skazanym na śmierć, że którzy dwaj odważą się na tę jazdę, tym zostanie darowane życie.

Ale przeciwko temu zaprotestował młody śmiałek, Pilatre de Rosier:

— Jakto — przemówił do króla — zaszczyt pierwszego wzlotu, pierwszego oderwania się człowieka od ziemi, miałyby przypaść skazanym na śmierć zbrodniarzom? Jeżeli nie chcesz pozwolić narażać życie wynalazcy, pozwól mnie najjaśniejszy panie dostąpić tego zaszczytu. Markiz d'Arland przyłączył się do próśb Rosiera, i obaj uzyskali pozwolenie królewskie.

Tak tedy dnia 21 listopada 1783 odbył się pierwszy wzlot ludzi z zamku La Muette, znajdującego się w pobliżu Paryża. Balon był wspaniały, pomalowany na niebiesko, wyłożony w rozmaite ozdoby, miał kształt jajowaty. Wysoki był na 20 metrów, a średnica jego wynosiła 14 metrów. Do dolnej jego części przymocowana była galerja, w której umieścili się Pilatre de Rosier i markiz d'Arland, a w środku tej galerji był przyrząd, który miał nieustannie utrzymywać ogień, ogrzewający powietrze, wewnątrz balonu zawarte.

Dotąd balony unoszące się w górę, były zawsze trzymane na sznurach, które wstrzymywały ich lot i nie pozwalały wznieść się wyżej nad 100 metrów. Ale Rosier zapragnął wlecieć wyżej, wyswobodzić się z uwięzi i puścić się w balonie nieprzytrzymywanym żadnemi więzami. Sam Montgol-

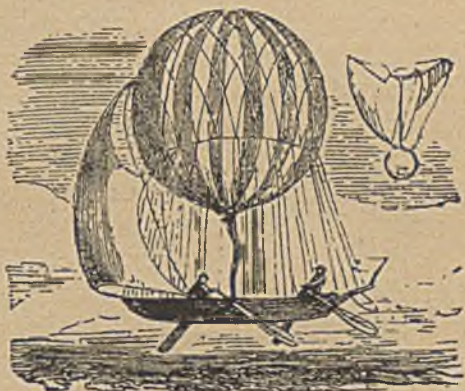
fier obawiał się takiej jazdy, chciał naprzód zasięgnąć rady Akademii Umiejętności, ale obaj śmiałkowie przemogli.

Miejsce, z którego puszczano balon, zaległy setki tysięcy ludzi. Cały Paryż wyległ na ulice, dachy, wieże kościołów były obsadzone ludźmi, tysiące szkieł, setki tysięcy oczu zwróciły się ku górze.

Puszczony z uwięzi balon wznosił się szybko w górę... Śmiali żeglarze żegnali zebranych zdjętymi z głowy kapelusami. Publiczność zaparła dech w piersi, drżąc przed obawą katastrofy. A balon wznosił się i wznosił w górę. Już nie



Balon ze spadochronem i wiosłami pomysłu Blancharda.



Statek powietrzny z żaglami i wiosłami.

było można rozeznac jadących w nim ludzi i sam powietrzny statek małał i małał w oczach widzów, aż zdał się plamką szarą, sunącą po niebie. Statek przeleciał ponad Sekwaną i wleciał nad Paryż. Słońce świeciło jasno, zaćmiewane tylko chwilowo w tych miejscach, ponad którymi przelatywał balon, a balon unosił się to wyżej, to niżej, w miarę tego jak żeglarze podniecali lub zinniejszali palący się na łódce ogień. Już minęli Dom Inwalidów i Szkołę Wojenną, gdy Arland zawołał: „Dosyć! wracamy na ziemię”. Przeszali podniecać ogień, który przygasał zwolna, a balon w miarę słabnięcia ogrzewa-

jacego go ognia spadał wolno na ziemię, do której wrócił po 23 minutach. Arland dosiadł konia i wjechał pomiędzy stojące jeszcze tłumy, a w dziesięć minut potem wjechał w trjumfie do Paryża złożony na wozie balon, któremu towarzyszył Rosier.

Radość i zachwyt zebranych nie dadzą się opisać. Wśród publiczności znajdował się też sławny Benjamin Franklin, ten sam, co „wydarł niebu piorun“, a teraz przyjechał umyślnie poznać nowy wynalazek. Gdy zapytano go, jaką wartość przypisuje nowemu wynalazkowi, znakomity mąż odparł: „Jak nie można powiedzieć o nowo narodzonemu dziecku, jaką będzie jego przyszłość, tak o nowym wynalazku nie można powiedzieć, jakie wywoła skutki“.

I powiedział prawdę, bo i on, chociaż pierwszy opanował iskrę elektryczną, ściągając ubezwładnioną do ziemi, ani przeczuwał, jakie ona odda ludziom usługi.

Powodzenie owej jazdy powietrznej tak zajęło umysły ludzkie, że robiono coraz nowe próby, próbki, doświadczenia, ale zasada balonów została zawsze ta sama.

Część główna balonu złożona była jak w parasolach z pojedynczych, pozszywanych z sobą mocno części, wyciętych z tkaniny jedwabnej, bardzo lekkiej, powleczonej powłoką uszczelniającą, t. j. nie przepuszczającą powietrza, a zrobioną z kauczuku, gutaperki i oleju lnianego.

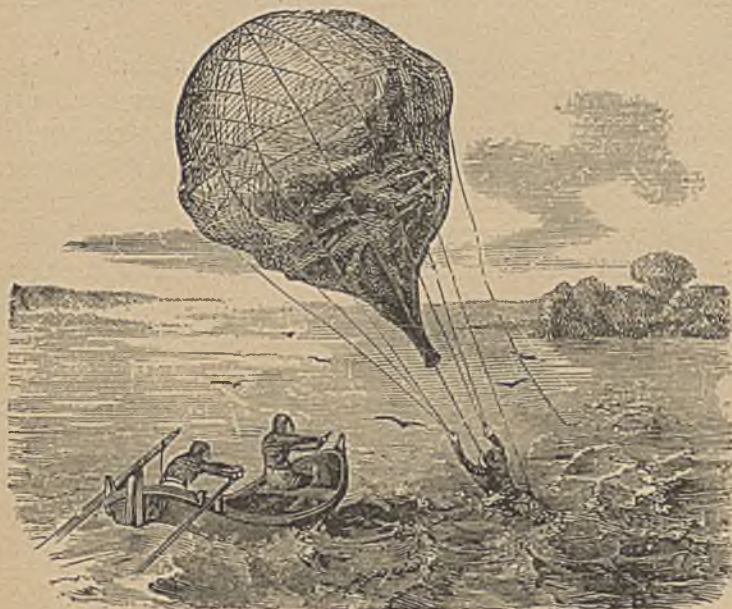
U dołu kula przechodziła w szyję (otwór kształtu rury), u góry zaś znajdował się wentyl, t. j. kłapa, otwierająca się do środka przez pociągnięcie liny, a służył do wypuszczania gazu przy zlocie. Balon otaczała sieć sznurowa, którą dobrze zobaczyć można na rycinie, przedstawiającej Blancharda, spadającego w morze. Sieć ta ochraniała balon od pęknięcia, gdyby gazy cisnęły za mocno i utrzymywała łódkę w równowadze. Na pierścieniu, przymocowanym do sznurów, zawieszony był kosz lub łódka z lekkiej trzciny bambusowej, a w nim znajdowały się potrzebne narzędzia, a mianowicie wór z piaskiem (balast), przyrządy do mierzenia temperatury, ciśnienia powietrza i t. d., lina z kotwicą do wylądowania i wszystko, czego podróżni mogli potrzebować.

Chcąc aby balon wznosił się w górę, podróżni wyrzucali wory z piaskiem, jeżeli zaś chcieli się spuścić, otwierali kłapę,

wypuszczając część gazu, a wtedy balon, tracąc na objętości, zniżał się ku ziemi.

Balon unosi się w górę tak samo, jak n. p. korek lub pusta beczka unosi się na powierzchni wody, gdyż są lżejsze od wody — balon wypełniony wodorem lub gazem świetlnym unosi się w powietrzu, gdyż jest lżejszy od powietrza.

Pierwszego grudnia tego samego roku Paryż znowu był świadkiem nowego wzlotu balonu. Jechali nim Charles



Blanchard spadając w morze, chwycił za sznury.

i Robert. Znowu tłumy ludności pospieszyły oglądać widowisko, na którym zdarzył się ciekawy wypadek.

Kiedy balon już dotknął ziemi, wyskoczył z niego Robert, wówczas wskutek ubytku ciężaru 70 kg., balon, widocznie nie dość silnie zaczepiony kotwicą, wzniósł się po raz wtóry. Widzowie drżeli o losy Charlesa, ale on wypuściwszy gaz, po 15-tu minutach wylądował szczęśliwie wśród szalonej radości zebranych tłumów.

Tymczasem Blanchard robił coraz nowe doświadczenia. Dotychczasowe balony mogły się tylko wznosić w górę

i opadać, a jeżeli posuwały się w czasie jazdy, to tylko gnane wiatrem, teraz zaczęto robić próby właściwego latania, t. j. kierowania się w przestrzeni powietrznej. Pierwszą taką latającą maszynę urządził Blanchard, opatrzwszy ją jak okret w ster i wiosła. Opatrzył też swój balon w spadochron. Do balonu tego w czerwcu 1784 r. wsiadła w Lyonie pierwsza kobieta, pani Thible.

Blanchard postanowił przelecieć kanał La Manche, który dzieli Francję od Anglii. Podróż tę odbył z Amerykaninem Jefferysem.

W podróży tej omal śmiali podróżnicy nie utracili życia.

Było to w styczniu 1785 r. Blanchard i Jefferys wsiedli do łodzi balonowej w Dover, wzniesli się w górę, skierowali balon ku Francji i po dwugodzinnej jeździe zaczęli się spuszczać nad wybrzeżem francuskim, ale balon za szybko się spuszczał i groziło mu niechybne zatonięcie. Wtedy podróżni zaczęli gwałtownie wyrzucać wszystko, co mieli w łodzi, a więc kotwicę, przyrządy, książki, ubrania, a nawet w końcu odcięli gondolę, balon zaczął się lekko wznosić w górę, a wraz z nim uczepieni do sznurów żeglarze. Tymczasem w Calais zebrały się tłumy. Nadbrzeżni rybacy wsiedli do łodzi, Blanchard i Jefferys puścili sznury i tak zostali uratowani.

Stojące na brzegu tłumy powitały ich, szczególnie Blancharda z najwyższem uniesieniem. Obdarzono ich kosztownymi darami, pieniędzmi, a niedaleko miasta Calais w miejscu gdzie Blanchard wylądował, postawiono na cześć jego kolumnę pamiątkową.

Gdy sława Blancharda rozeszła się po świecie, ambitny Pilatre de Rosier nie chcąc pozostać w cieniu, postanowił urządzić balon, któryby łączył oba systemy Montgolfierów i Charlesa, to znaczy, że balon wypełnił wodorem, a pod balonem na łódce miał palić się ogień. Postanowił sam puścić się tym balonem. Nadaremnie ostrzegał go Charles, mówiąc mu, że zawiesza proci nad ogniem. Pilatre de Rosier nie dał się odwieść od przedsięwzięcia i postanowił tym nowym balonem przelecieć z Calais do Dowru. Wraz z nim jechał młody fizyk Romain. Już mieli się spuszczać, a Pilatre de Rosier otworzył wentyl, gdy wtem wiatr skrzył balonem, ogień ogarnął nadzwyczaj zapalny wodór i w jednym okamgnieniu

balon się zajął. Wiatr rzucił płonący balon napowrót na wybrzeże francuskie, łódka spadła z tak przerażającą szybkością, że obaj śmiałkowie zginęli rozstrzaskani na miejscu. A dziwnym zbiegiem okoliczności stało się to o kilka kroków od kolumny, wzniesionej na cześć Blancharda.

Po upadku w morze Blancharda i Jefferysa, którzy go omal życiem nie przypłacili i po strasznej śmierci Pilatra de Rosier i Romaina — zaczęto przemyśliwać nad wynalezieniem środka, któryby mógł osłabić siłę spadku balonów.

Przypomniano sobie wówczas słowa Leonarda da Vinci. Jeszcze w roku 1513 genialny ten człowiek pisał: „Ktokolwiek posiadałby dach namiotowy z sztywnego płótna, dwanaście łokci szeroki i dwanaście łokci wysoki, mógłby z każdej wysokości spuścić się na ziemię bez obawy uszkodzenia“.

W sto lat później, w r. 1617, ogłosił projekt spadochronu architekt Veranzio w Weronie, ale zapomniano o tem.

Minęło przeszło półtora wieku.

Sebastjan Lenormand z Montpellier, naczytawszy się rozmaitych powieści o sztukach chińskich kuglarzy, którzy trzymając w ręku otwarty parasol zlatywali z wysokich wież, sporządził wielki, mocny parasol, zabezpieczony przeciw wywrotowi. Rozpiął go i z trzeciego piętra swego domu spuścił się na ulicę.

Doświadczenie to znalazło mnóstwo naśladowców. Doświadczny Blanchard połączył spadochrony z balonami, przywiązywał do nich zwierzęta i spuszczał je na ziemię, a one spadały nieuszkodzone. Zaczęto urządzać ciekawe tego rodzaju przedstawienia, które ściągały licznych widzów.

W roku 1797 współzawodnik Blancharda, Guarnerin, wzniosłszy się balonem do wysokości 100 metrów, spuścił się z niego z otwartym parasolem w ręku i wyszedł z tej próby cało, ale jeszcze świetniejsze przedstawienia urządzała jego żona, która wyskakiwała z balonu z zamkniętym parasolem, w locie otwierała parasol i szczęśliwie stawała z nim na ziemi.

W r. 1804 przedstawienia z balonami i spadochronami urządzał w Warszawie Kuparento, który mimo nazwiska włoskiego miał być Polakiem. Razu pewnego, gdy balon się

zajął, Kuparento ocalał, spuszczając się z otwartym parasolem na ziemię.

Próby te zapalały wyobraźnię różnych śmiałków. W pierwszych latach XIX wieku rozmaici aeronauci urządzali rozmaite przedstawienia, które ściągały tłumy widzów. Nadawano balonom rozmaite kształty fantastyczne. Jeden taki przykład podajemy na załączonej rycinie. Śmiały jeździec powietrzny Tistu Brissy zwykł był unosić się w powietrze na koniu.

Sławny magik Pinetti urządził w powietrzu rozmaite sztuki kuglarskie. Wobec licznych widzów wylatywały w po-



Jazda powietrzna Tistu-Brisy'ego.

wietrze dziki, jelenie, zające, sarny, a za nimi strzelcy z chartami, były to balony kształtu zwierząt i ludzi, trzymane na cieniutkich nitkach. Ku wielkiej uciechu widzów odbywało się to polowanie w powietrzu — padał strzał, (magik wykonywał to nader zręcznie), zwierzyna padała wśród radości i podziwu widzów. To znowu budziły podziw „mistyczne kielbaski“. Biesiadnicy zasiadali do stołu, w szklanej wazie, przykrytej szklaną nakrywą znajdowały się kielbaski, ale zaledwie podniesiono przykrywę, by zabrać się do jedzenia, a wszystkie kielbaski ulatywały z przed oczu zdziwionych

gości (były to baloniki kształtu i barwy kielbasek, napełnione gazem, jak dzisiejsze, które noszą po ulicach).

Sztuczki te bawiły tłumy, ale aeronauci często przyplacali je życiem.

Pomiędzy śmiałkami największy rozgłos zyskała żona Blancharda, która przedstawieniami powietrznymi zdobyła duży majątek.

Śmiała ta aeronautka spędzała czasem całe noce w balonie, a rano spuszczała się dopiero na ziemię. Raz balon, w którym wyleciała w powietrze spuścił się nad bagnem i ugrzązł w niem, ale pani Blanchard na szczęście zatrzymała się na jakimś drzewie i tak doczekała ratunku.

Lecz w tych wycieczkach powietrznych znalazła śmierć. Było to 6-go lipca 1819 r. W Paryżu ogłoszono wspaniałe przedstawienie w ogrodzie Tivoli, pani Blanchard miała na znacznej wysokości w balonie puszczać sztuczne ognie. Już zapaliła bengalski ogień, który koroną otoczył balon, gdy ogień dostał się do wnętrza balonu, wypełnionego wodorem. Z dołu ludzie spostrzegli, jak cały balon buchnął ogniem i błysnął jak jakiś meteor. Widziano, jak śmiała żeglarka powietrzna starała się rozwinąć spadochron, aby spuścić się na ziemię, balon płonąc zniżał się coraz bardziej i gdyby powietrze było spokojne, p. Blanchard byłaby ocalała, ale w tej chwili zerwał się wiatr, rzucił balonem-o dach i śmiała aeronautka upadła na bruk miasta z roztrzaskaną czaszką.

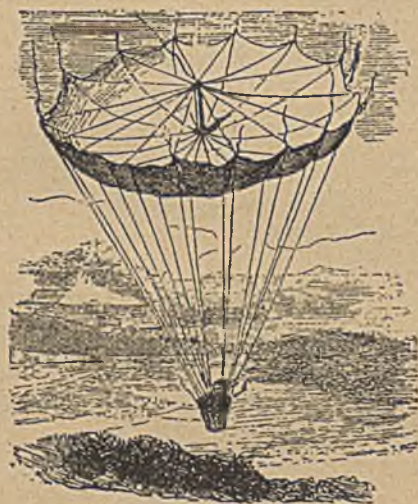
Aeronauta Guarnerin został w czasie wojny francusko-austrjackiej uwięziony — a siedząc w więzieniu beczynnie, miał czas rozmyślać o powietrznej żegludze i spadochronach. Udało mu się nawet w więzieniu urządzić spadochron, zapomocą którego chciał się wydostać na wolność, ale niestety, schwytano go na gorącym uczynku i plan ucieczki nie udał się.

Również inny więzień polityczny, Francuz Drouet, zamknięty przez Austriaków w twierdzy Spielberg, próbował ucieczki zapomocą spadochronu. Udało mu się nawet wydobyć z więzienia, ale upadł, złamał nogę i uwięziono go na powrót.

Gdy po wojnie Guarnerin został uwolniony, zaczął znowu pracować nad udoskonaleniem spadochronów, a siostrzenica

jego, niewiasta śmiała i równie jak wuj zapalona żeglarka powietrzna, wlatywała w górę balonami i spuszczała się zapomocą spadochronów na ziemię. Ludzie, co patrzyli na te jej wzloty i spuszczenia opowiadali, że wyskakując z balonów spadała z błyskawiczną szybkością, w czasie spadania otwierała spadochron i zawsze jeszcze zdążała szczęśliwie spuścić się na ziemię.

Guarnerin przekonał się, że aby spadochron uchronić od wywrotu, należy u góry zrobić mały otwór, aby tamtędy dać upust powietrzu.



Upadek Cockinga.

Rozmaici ludzie starali się udoskonalić spadochrony i urządzali balony z podwójnym spadochronem, z których jeden otwierał się odwrotnie jak drugi, t. j. jeden zwrócony stroną wypukłą ku górze, drugi stroną wypukłą ku dołowi, ale pokazało się, że pomysł był błędny.

Ponieważ spadochrony spuszczone z góry często przewracały się w locie, przeto Anglik Cocking uparcie obstawał przy tem, że spadochrony powinny być odwrócone do góry stroną wklęsłą. Był to błąd, bo spadochrony przewracały się tylko z powodu skośnie naciskającej fali powietrza, ale Cocking nie dał się przekonać i postanowił spróbować spu-

ścić się z odwróconym spadochronem z balonu sławnego aeronauty Greena. Jakkolwiek Green nie miał zaufania do spadochronu Cockinga, to jednak był na tyle nierozważny, że zgodził się na próbę.

Obaj wzniesli się dnia 27 września 1830 roku w Londynie, Cocking umieścił się w koszu, przytwierdzonym zapomocą sznurów do spadochronu. Gdy już byli na wysokości 1200 metrów, Green jeszcze ostrzegał Cockinga, ale ten nie usłuchał przestrogi, przeciął linę, która łączyła spadochron z balonem i z błyskawiczną szybkością spadł wraz z spadochronem. Gdy ludzie nadbiegli na miejsce wypadku, Cocking leżał rozmiądzony.

Ale takie przykłady nie odstraszały śmiałków od jazdy powietrznej. W ciągu lat stu naliczono przeszło dziesięć tysięcy wzlotów, w których utraciło życie sześćdziesięciu ludzi.

Do najślawniejszych żeglarzy powietrznych w wieku XIX zaliczają wymienionych już braci Montgolfier, Blancharda i jego żonę, Guarnerina i jego siostrzenicę Elizę, Robertsona, Greenów ojca i syna, Spinellego, Tissandiera i wielu innych. Sam Green odbył około 1600 podróży powietrznych. Razem z nim brało udział w tych wzlotach około 700 osób, w tem 120 kobiet. O każdej z tych podróży możnaby opowiadać ciekawe, pełne niebezpieczeństw historie, ale trudno mówić o wszystkich. Opowiemy jeszcze tylko o wzlocie dwunastoletniego chłopca, który nie mając wcale zamiaru puszczać się w przestworza powietrzne, wziął udział w jednej podróży.

Było to tak: W roku 1843 areonauta zapowiedział w Nantes wspaniałą wlot. Dzień był świąteczny, jasny, pogodny, najmniejszy wietrzyk nie poruszał powietrza.

Całe miasto wyległo na miejsce, skąd balon miał być puszczony, już napełniono balon gazem, już wszystko było do wzlotu gotowe, za chwilę miał wejść areonauta do łódki, gdy wtem jedna z lin, przymocowanych do silnego słupka, co trzymała balon — pękła, druga nie mogła go utrzymać. Powoli posunęła się lina, do której była umocowana kotwica, kotwica zaczęła o stojącego tuż przy balonie dwunastoletniego chłopca, ucznia kołodziejskiego. Hak kotwicy zaczepił się o nogawkę chłopca, rozdarł ją, i otoczył biodra chłopaka, jak żelazny pas. Chłopak nie zdając sobie sprawy, co się to stało,

uczepił się mimowiednie liny, do której przytwierdzona była kotwica i nie wiedząc, co się z nim dzieje, jakie niebezpieczeństwo mu grozi, wznosił się wśród przerażonego tłumu w górę.



Puszczanie balonu uwięzionego na linach podczas oblężenia Paryża w roku 1870.

Obecni zapanowali dech, oczekując strasznego upadku. Tymczasem balon wznosił się na jakie 100 metrów w górę i zaczął powoli opadać, a po paru minutach chłopak zdrowy i nieuszkodzony

dzony, chociaż w podartem odzieniu stanął na murawie wśród uradowanych tłumów, które obdarzyły go nowem ubraniem.

Tysiące prób, które dokonywano z balonami dowiodły, że balony zawsze są igraszką wiatru i nie mogą oddawać ludziom usługi.

Napróżno na żądanie Napoleona inżynierowie robili próby transportowania wojsk zapomocą balonów. Próby nie powiodły się. Napoleon zaniechał fantastycznego planu.

Jenerał austriacki Uchatius miał zamiar w r. 1848 zbombardować z balonów Wenecję, ale wiatr wyplątał mu figła, bo przepędził balony z 200 torpedami nad własny obóz jenerała.

Ale zato w r. 1870 balony oddały usługi w wojnie francuskiej. Był to pomysł francuskiego jenerała Gambetty.

Na mocnych linach przytwierdzony do ziemi balon, puszczano wysoko w powietrze, a ludzie, znajdujący się na gondoli, obserwowali nieprzyjaciela. Balonami też komunikowano całej Francji wiadomości z oblężonego przez Niemców Paryża. Puszczano też z balonów gołębie pocztowe z wiadomościami. W czasie tej wojny, w ciągu czterech miesięcy wypuszczono z Paryża 64 balonów, wyjechało nimi z oblężonego miasta 156 osób, puszczono 365 gołębi i wywieziono listów i depesz około 10.000 kilogramów. Tylko sześć balonów spotkał nieszczęśliwy los, bo nieprzyjaciel pochwycił cztery, a dwa zatoneły w morzu.

Balony, o których mówiliśmy dotąd, mogły wznosić się w górę i to bardzo nawet wysoko, bo niektórzy aeronauci dotarli do wysokości 10.000 metrów, ale zawsze balon nie sterowany musiał być igraszką prądów powietrznych, igraszką wiatru.

To też słusznie powiedział Amerykanin Hopkins jeszcze wówczas, gdy pojawiły się pierwsze balony, że „aby móc sterować balonem, trzeba mu dać kształt podłużny, nie przeciwstawiający wiatrom wielkiej płaszczyzny; trzeba zaopatrzyć go w koło z ukośnemi skrzydłami, obracanemi zapomocą korby“.

Słowa te powiedział Hopkins wówczas, gdy nie znano jeszcze tak zwanego *propellera*, t. j. śruby, pędzącej statek wodny lub powietrzny przed siebie. To też zanim można było

w czyn wprowadzić słowa Hopkinsa, ludzie musieli poczynić dużo prób, doświadczeń, wynalazków.

Zaczęto tedy pracować nad wynalezieniem balonu sterowanego. Ale długo wszelkie próby nie udawały się.

Wszystkie te próby nie odniosły skutku, sterowanie balonami okazało się niemożliwe, ale mimo to balony były w dziedzinie wynalazków żeglugi powietrznej stopniem niezbędnym do wynalezienia machin latających, jakie ostatnimi czasy genjusz ludzki wynalazł.

Balony oddały też nie małe usługi nauce; zapomocą nich przekonano się, że jedynym źródłem elektryczności atmosferycznej jest ziemia, że im bardziej oddalamy się od ziemi, tem napięcie elektryczne jest mniejsze, że im wyżej od ziemi, tem prąd jest większy i że przeważa tam prąd zachodni, poznano wiele innych przyczyn zjawisk przyrody. Astronomja też posługiwała się balonami, bo z ich wysokości z ponad chmur lepiej dały się badać zaćmienia słońca.

Uczeni Gay Lussac i Biot badając wysokość temperatury i ciśnienie powietrza, przekonali się, że im dalej od ziemi, tem trudniej oddychać i musieli brać ze sobą tlen, chcąc się wznosić do wielkiej wysokości, przekonali się też, że o każde 90 metrów nad ziemią ciepłota zmniejsza się mniej więcej o 1 stopień.

Badając stan ciśnienia atmosfery w balonie piszą uczeni, że przy 5000 metrach wysokości wargi sinieją, wyżej twarz i ręce czernieją, serce bije coraz silniej, wyżej oddech słabnie, krew rzuca się ustami, a przy 10.000 metrach traci się zupełną świadomość.

Nareszcie powstała śmiała myśl, ażeby zapomocą balonu dotrzeć do bieguna północnego, do którego mimo najcięższych wysiłków, podróżnicy dotrzeć nie mogli.

Pierwszy raz myśl tę wypowiedziano w roku 1845, gdy Franklin odpływał do Anglii dla zbadania wód północnych.

Ale dopiero w pół wieku później, bo w roku 1897 wprowadził ją w czyn Francuz André.

Mówiliśmy już, że podczas oblężenia Paryża balony oddały przysługę oblężonym, że zapomocą nich oblężeni wydostawali się z miasta, wysyłali listy do całego kraju i z wysoka śledzili nieprzyjaciół. Po zakończeniu wojny w r. 1870/71 pań-

stwa europejskie zaczęły robić próby, czy balonów nie można użyć w celach wojennych.

Podczas wojny w Tonkinie w r. 1874, na Madagaskarze w r. 1885 i w Chinach 1901 balony brały czynny udział w bitwach.

Podczas wojny z Burami „balony wojenne Anglii przelatywały ponad obozami Burów, śledząc stamtąd każdy krok nieprzyjaciela. Burowie polowali na nie zawzięcie i często te statki powietrzne padały ofiarą celnych strzałów.

I znowu na czas jakiś postęp żeglugi powietrznej został wstrzymany, a to dlatego, że technika maszynowa dopiero rozwijać się zaczęła. Ale oto nastał czas, gdy prawie z dniem każdym czyniono nowe wynalazki w tym kierunku. Tworzono, udoskonalano m o t o r y, nazwane po polsku s i l n i k a m i, i inne maszyny, służące do pobudzania ruchu.

Wówczas pułkownicy francuscy Renard i Krebs zbudowali balon „La France“ z motorem elektrycznym i udało im się odbyć tym balonem podróż, w kierunku kolistym zakreślonym z góry i powrócić na miejsce wzlotu.

Tymczasem odkryto nieznanym dotąd, nadzwyczaj lekki metal zwany aluminium, po polsku glin; metalu tego użył do budowy balonu głośny wynalazca latającego balonu hr. Z e p p e l i n.

Zbudował on klatkę aluminiową kształtu cygara olbrzymich rozmiarów, podzielił ją na 17 przegród, a w każdej przegródzie umieścił duży balon. Wszystkie te balony, wypełnione wodorem, mogły unieść 12.000 kilogramów ciężaru.

Nie łatwo było złożyć wszystkie części takiego olbrzyma. Montowano go, to jest składano na wodzie. W tym celu ustawiono na jeziorze bodeńskim koło miasteczka Fridrichshafen na pontonach olbrzymi pomost i na nim umieszczono halę na 142 metry długą, a 21 metrów wysoką, coś tak, jakby olbrzymią kamienicę o 7 pięterach.

Balon przytwierdzono do ciężkiego bloku betonowego, ważącego 44 kg., złączonego z pomostem ciężkimi łańcuchami. Balon kosztował ogromne sumy, bo same przygotowania na wodzie kosztowały 200.000 marek.

Początkowo ster i śruby pracowały doskonale — niebawem przód podniósł się ku górze, hr. Zeppelin kazał przesunąć

balast ku przodowi, aby uzyskać poziome położenie. Zrobiono to za pospiesznie, złamano korbę — olbrzymi kadłub wygiął się — musiano się spuścić na ziemię.

Wypuszczono energicznie gaz i po 5-ciu minutach statek opadając wolno, spadł na jezioro.

Mimo, że pierwsza próba statku Zeppelina nie powiodła się, to jednak inżynierowie i aeronauci angielscy i niemieccy uznali, że statek Zeppelina stanowi wielki postęp w żegludze powietrznej, przekonano się też, że statek mógł kierować się przeciw wiatrowi.

Cesarz niemiecki, rząd, kapitaliści złożyli nowe sumy, a Zeppelin zabrał się do poprawienia wad motoru i balastu

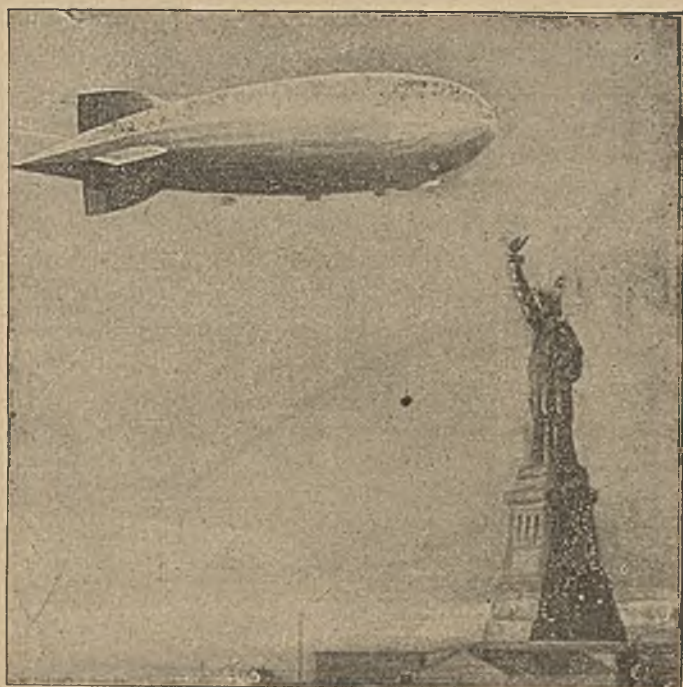


Balon Zeppelina.

i po ponownych próbach w roku 1909 nastąpił nowy wspaniały wzlot balonu Zappelina wśród radosnego upojenia całych Niemiec.

W r. 1924 zbudowali Niemcy największy z dotąd zbudowanych balon systemu Zeppelina dla Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej (na rachunek odszkodowań wojennych) i z załogą około 30 ludzi odesłali go drogą powietrzną do Ameryki. Przelot przez Ocean Atlantycki dokonał się szczęśliwie w ciągu 74 godzin mimo czasowej burzy, z którą balon musiał walczyć po drodze. Dawniej podobnego lotu ponad Oceanem na drugą półkulę ziemską dokonał balon sterowy angielski. Mimo to radość Niemców nie znała granic z tego zreszlą zasłużonego trjumfu.

Z tego opowiadania widzimy, że pierwsze i największe zasługi w żegludze powietrznej położyli Francuzi, w ślad za nimi poszli Anglicy i Niemcy. U nas w Polsce nie było wynalazców, którzy oddawaliby się lotnictwu, a państwo nie mogło łożyć na te próby, bo podczas gdy we Francji bracia Montgolfierowie unosili się w powietrzu wśród wesołych, swobodnych tłumów, nad nami wisiała groźba upadku Rzeczypospolitej.

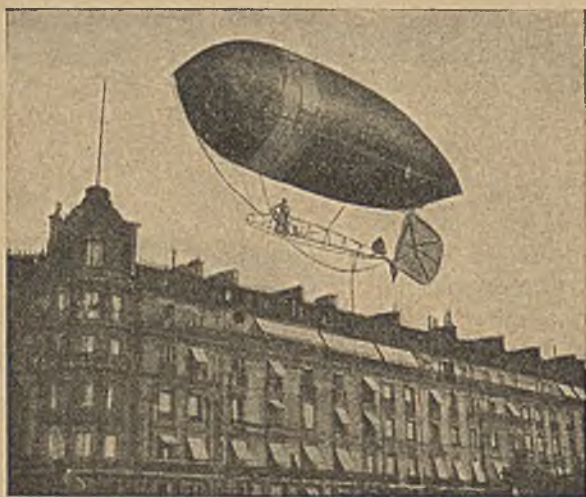


Najnowszy balon Zeppelina, zbudowany dla Ameryki, przebywszy Ocean Atlantycki, zbliża się do Nowego Jorku, przelatując koło Posągu Wolności u wybrzeży tego miasta.

Najdawniejszą wiadomość o „machinach latających“ w Polsce znajdujemy w książce Wójcickiego: „Teatr starożytny w Polsce“. Czytamy tam, że profesor Akademii krakowskiej, Łukasz Piotrowski „...gdy raz przedstawiał w swoim djalogu geniusza na skrzydłach, które sam przyrządził, geniusz przyleciał na teatr przez dach nowodwor-

skiej bursy z przedmieścia Retoryka i po odpowiedniej scenie z teatru na swoje miejsce odleciał..“

Wynalazek Montgolfierów obudził żywe zajęcie w Warszawie. W niespełna pół roku po puszczeniu pierwszego balonu w Paryżu, odbyło się podobne widowisko w stolicy Polski, a tę pierwszą próbę przeprowadził Okraszewski w lutym 1763. Balon miał 23 metry średnicy, napełniono go gazem palnym, w trzech minutach wzbił się do wysokości 180-ciu metrów, trzymano go na sznurze. Następnie ten sam balon puszczone w wysokiej sali królewskiego zamku, gdzie unosił się przeszło godzinę pod sufitem.



Balon Santos Dumonta nad ulicami Paryża.

Niebawem puszczone drugi balon w obecności króla i dostojnych widzów z dziedzińca pani krakowskiej, siostry króla, który spadł w puszczy Kołombrodzkiej. Leśnicy spostrzegli go uciepionego między drzewami, przelękli się nadzwyczajnie, sądząc że to jaka bestja i umknęli szybko. Później zdjęto balon i wedle naklejonej na nim kartki odesłano do Warszawy.

W Kamieńcu rektor szkolny i profesor fizyki sporządził balon z papieru, ważący wraz z galerją 490 kilogramów.

W roku 1784 z dziedzińca ogrodu botanicznego pośród ogromnego tłumu widzów wzleciał balon, napełniony sposobem Montgolfiera, wzbił się na wysokość 2247 sążni i widać

go było w obłokach z ulic Krakowa. W roku 1786 puszczono balon w dobrach ks. Lubomirskiego w Czeczelniku, który wzbił się bardzo wysoko, pędzony wiatrem mil kilka, potem pękł wzdłuż i spadł. Sporządził go dr. Zelechowski.

Ale na tych balonach nikt nie miał odwagi puścić się w przestrzeń. Dopiero w 1788 r. wsiadł do gondoli balonu Jan Potocki z znanym aeronautą Blanchardem, a na pamiątkę tej pierwszej szczęśliwej podróży powietrznej w Polsce, król Stanisław August pclecił wybić medale.

Balony sterowane nie zadowolily ludzi. Zwrócono się więc znowu do pomysłu Leonarda da Vinci, postanowiono znowu badać lot ptaków i pójść śladem tych przyrodzonych latawców.

Teraz było to łatwiej, bo od chwili, gdy puszczono anioła Leonarda podczas uroczystości w Medjolanie, minęły cztery wieki i technika postąpiła bardzo od tego czasu, szczególnie w wieku XIX, który nazwano słusznie wiekiem wynalazków.

Zaczęto więc badać lot ptaków i przekonano się, że ptaki latają w dwojaki sposób: jedne z nich poruszając skrzydłami powietrze, tłoczą je pod siebie, tak latają kury. Ale tak latające ptaki latają niezręcznie, męczą się prędko i długo lecieć nie mogą. Inne ptaki, jak n. p. bociany, jaskółki, rozpostarłszy szeroko skrzydła, od czasu do czasu tylko poruszają nimi i te mogą latać szybko i długo unosić się w powietrzu. Powietrze wskutek szybkiego lotu ptaków działa w przeciwnym kierunku, a uderzając pod skrzydła ukośnie, niejako podnosi ptaka i podtrzymuje go w górze.

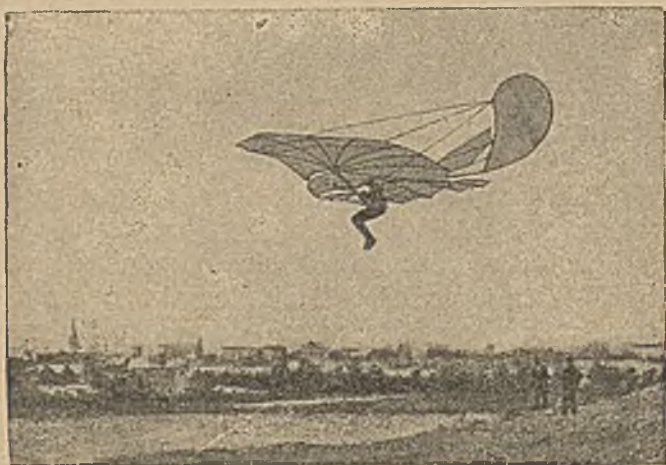
Zaczęto więc budować wielkie płaszczyzny nośne, pochylone skośnie, które miały być podtrzymywane w powietrzu uderzeniami prądu z pod spodu. Nadto skrzydła musiały być uwypuklone ku górze, żeby wiatr nie mógł łatwo ich przewrócić i żeby mógł je lepiej podtrzymywać.

Ale nie dość jeszcze, trzeba było wymyślić sposób, w jaki te skrzydlate przyrządy możnaby puścić w ruch, trzeba było umieć je rozpędzić i umieć tych skrzydeł użyć, trzeba umieć kierować się w locie, zawracać, opadać na ziemię.

W tym kierunku lotnictwo zawdzięcza najwięcej inżynierowi Lilienthalowi. On to dał podstawę nauce a wia-

tyki, czyli lotnictwa, on zbadał dokładnie lot ptaków, działanie wiatru i prawa równowagi ciał utrzymujących się w powietrzu.

Pierwszy jego przyrząd do latania, puszczone w powietrzu w roku 1890, miał podwójną parę skrzydeł lekko uwypuklonych ku górze i ster podobny do ogona ptaka. Zapomocą tego przyrządu Lilienthal latał na przestrzeni trzystu metrów i zlatywał bezpiecznie z wież i wzgórz. Ale właśnie wśród tych prób, wzlatając po raz dwutysięczny czternasty, niewiadomo z jakiej przyczyny przewrócił się wraz z swym przyrządem lotniczym, spadł na ziemię i zabił się na miejscu.



Lilienthal latający zapomocą swego samolotu.

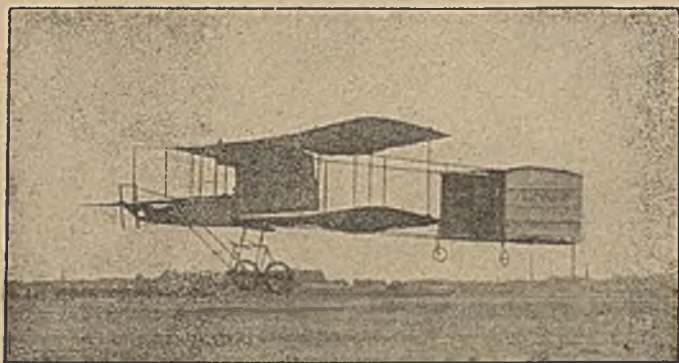
Nie możemy opowiadać o wszystkich próbach, opowiemy tylko o kilku najważniejszych.

Po Lilienthalu dalsze próby z samolotami robili bracia Wright, którzy umieścili dwie płaszczyzny jedna nad drugą i dlatego samolot ich nazwano *d w u p ł a s z c z y z n o w y m*.

Ale mimo wysiłków myśli, mimo badań i licznych prób, rezultaty pracy były narazie niewielkie. Ogół zwątpił o możliwości bezpiecznego latania, a nawet bracia Wright, pomimo pomyślnych badań i wyników uznani zostali za fantastów, których próby nie doprowadzą do praktycznych rezultatów.

A właśnie w czasie takiego zwątpienia zasłynął nowy lotnik Santos Dumont. Młody ten i bardzo bogaty Brazylijczyk, mieszkający stale w Paryżu, posiadał wszystkie warunki do pracy nad samolotami: miał dużo energii, bystrości umysłu, zapału, wytrwałości i pieniędzy. A był tak nieustraszony, że w dniu, w którym spadł na ziemię, ledwie uratowawszy życie, zaraz zasiadł do opracowania nowego planu powietrznego statku.

Prace swoje nad lotnictwem zaczął od balonów sterowanych. W roku 1902 zadziwił Paryż swem okrażeniem wieży Eifel, okrzyżył ją wedle podanego wprzód planu i wylądował



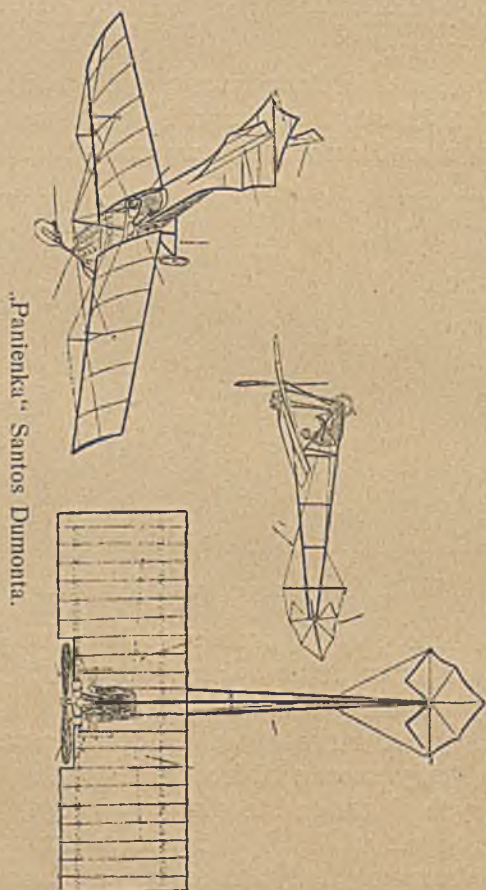
Samolot dwupłaszczyznowy Wrighta.

w miejscu oznaczonem. Po próbach z balonami, Santos Dumont zaczął też budować aeroplany. Ostatnią jego pracą był samolot, który nazwał P a n i e n k a.

Teraz każdy rok przynosił nowe zdobycze na polu lotnictwa i zasłynął cały szereg twórców samolotów i śmiałych lotników, których sława często okupowana była śmiercią, co prawie nierozłącznie wiąże się z imieniem lotników.

Ponieważ samoloty, czyli aeroplany są sztucznymi ptakami, a więc i budowa ich naśladuje budowę ptaków. Samolot podobnie jak ptak posiada szkielet, na którym rozpięte są skrzydła, a czem w ptaku jest siła żywotna, tem w samolocie jest motor, który posiada śrubę, zwaną śmigłą. Samolot ma też ster, który jest tem, czem ogon u ptaka. W wnętrzu szkieletu jest pomieszczenie dla człowieka, który jest duszą aeroplanu.

Bywają rozmaite aeroplany, jedne mają jedną płaszczyznę nośną i te nazywają się jednoplazycznowymi, czyli monoplanami, inne mają dwie płaszczyzny nad sobą ustawione i te nazywają się dwuplazycznowymi, czyli biplanami. Samoloty pomysłu Santos Dumonta.



„Pantienka” Santos Dumonta.

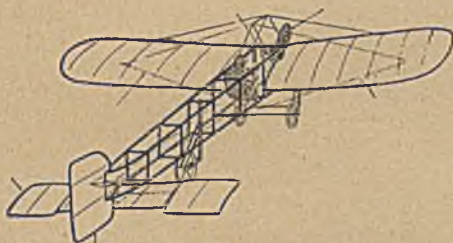
monta i Bleriota są monoplanami, zaś Lilenthala, Farmana, Wrighta, biplanami. Są też i polioplany, czyli wielopłazyczne, t. j. samoloty o rozmaicie nad sobą ustawionych płaszczyznach.

Wynalazcy pracują ciągle nad udoskonaleniem samolotów, wciąż słyszy się nowe nazwy samolotów nadawane im

od nazwisk wynalazców, ale chociaż szczegóły ulepszają się ciągle, zasada pozostaje ta sama.

Powoli postępował rozwój lotnictwa do ostatniej wojny, ale oto przygotowania do niej dały też pomysł zastosowania samolotów do celów wojennych. Nasamprzód używano ich tylko do celów wywiadowczych.

Ale gdy jedna strona walcząca podpatrywała za pomocą samolotu, co się dzieje u nieprzyjaciela, druga broniąc się, musiała starać się usunąć samolot wywiadowczy. Zbudowano więc w tym celu samoloty małe, zwinne, szybkie, jednosiedzeniowe opatrzone kulomiotami, które miały ścigać samoloty wywiadowcze i zestrzeliwać je, samoloty te nazwano pościgowcami. Samoloty pościgowe mają podwójne zadanie: bronić własnych wywiadowców i odpędzać z frontu bojowego samoloty nieprzyjacielskie.



Samolot Bleriota.

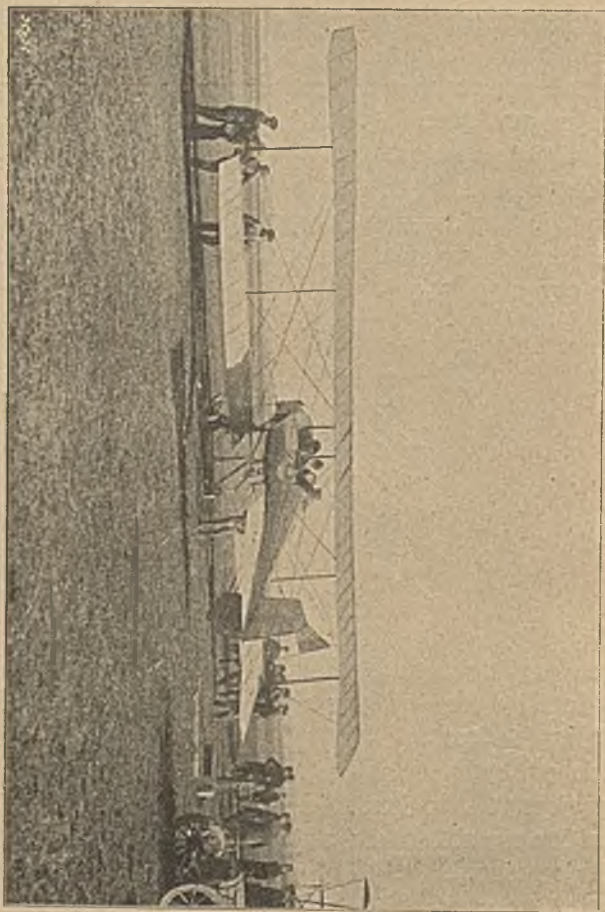
Samoloty lecąc łańcuchami tworzą całe eskadry bojowe. Jeżeli dwie eskadry zetną się z sobą, wytwarzają się walki w pojedynkę...

Jakie próby, doświadczenia, postępy, robi awiatyka dla celów wojennych, to jest tajemnicą rządów, czasem tylko jakaś wieść niejasna dotrze do uszu ogółu, lecz wszystko pokrywa tajemnica.

Dnia 30 sierpnia 1923 roku wojskowe władze amerykańskie urządziły wspaniałe widowisko, ażeby pokazać obywatelom Stanów Zjednoczonych, jak ważną rolę w razie wojny mogą odegrać samoloty. Dwadzieścia siedm aeroplanów wojskowych wzbilo się w powietrze i przeleciało 800 mil angielskich nad atlantyckim wybrzeżem Stanów Zjednoczonych. Przelatując nad Nowym Jorkiem aeroplany rozpostarły pod

sobą chmurę z dymu, grubą na sto stóp, która niby ogromna chmura zasłoniła słońce i zakryła aeroplany. Manewr ten okazał dobitnie, jak łatwo aeroplany mogłyby zbombardować miasto, bez narażenia się na działanie ognia z baterji lądowych. Ale jeżeli z jednej strony tworzy się armja lotnicza,

Wielki samolot dwupłaszczynowy przed odlotem.

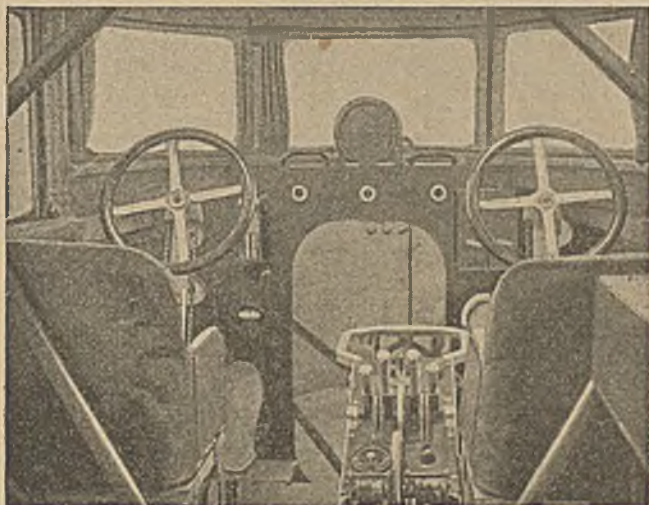


która w razie wybuchu wojny mogłaby zasypać dany kraj bombami wybuchającymi, albo trującymi gazami, to już w pracowniach chemicznych i elektrotechnicznych robią wysiłki, aby uzyskać sposób powstrzymania tych śmiertelnych napa-
dów niosących zagładę.

Istnieją też samoloty przystosowane do służby ponad wodami mórz, t. zw. hydroplany, mogące wzlatywać z powierzchni wody i na nią opadać.

Ale odwróćmy myśl od tych wynalazków grożących zniszczeniem, a na koniec powiedzmy o usiłowaniach nie morderczych, ale przynoszących pożytek.

Obecnie kluby aeronautyczne brytyjskie i amerykańskie przygotowują wielkie wyprawy lotnicze tak zwane „raidy“, które mają okrążyć całą ziemię.



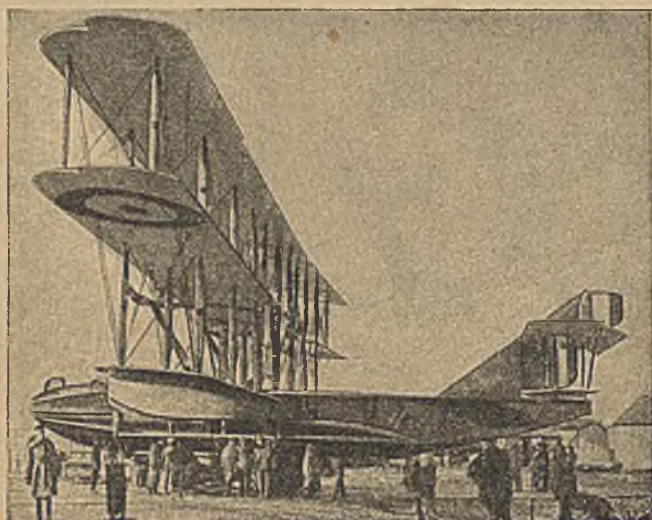
Miejsce dla pilota czyli kierowcy w nowoczesnym samolocie.

Wielkie angielskie firmy handlowe, przyczyniając się do kosztów tej podróży, wysyłają swych agentów, którzy wezmą z sobą próbki towarów i upoważnienia do zawierania umów i kontraktów kupieckich.

W niedługim czasie po wojnie zorganizowano też w wielu państwach przedsiębiorstwa, utrzymujące stałą komunikację lotniczą pocztową i pasażerską między stolicami państw i pomiędzy większemi miastami wewnątrz poszczególnych państw. Od kilku lat istnieją już stałe linje lotnicze między Londynem i Paryżem, między Paryżem — Pragą czeską i Warszawą, między Paryżem a Bukaresztem, (stolicą Ru-

munji), między Londynem — Paryżem i Rzymem, między Nowym Jorkiem — Chicago (Czikago) i Sant-Francisko (nad Oceanem Spokojnym) i między wszystkimi większymi miastami Ameryki Północnej i t. d. i t. d. — przewożące pilne przesyłki pocztowe i podróżnych.

W Polsce czynne też są (prócz pory zimowej) stałe linie lotnicze między Gdańskiem — Warszawą i Lwowem (i w odwrotnym kierunku), między Warszawą i Krakowem. Z wiosną 1925 r. mają być uruchomione linie między Warszawą — Łodzią i Poznaniem i między Krakowem — Poznaniem i Gdań-



Największy angielski hydroplan

skiem. Co to za rzekosz pomyśleć, że o godzinie 9-tej rano jest się w Warszawie a około 12-ej w południe już we Lwowie — lub zrana w Warszawie a wieczorem tego samego dnia w Paryżu.

Pod względem szybkości lotu szybkość około 400 kilometrów w godzinie nie należy do rzadkości a jeden z lotników francuskich (Bonnet) osiągnął nawet jeszcze większy rekord, robiąc 448 kilometrów (czyli 60 mil) w godzinie, to jest jedną milę w minucie.

Pod względem dalekości lotu bez lądowania i wypoczynku osiągnął rekord jeden z lotników amerykańskich, prze-

bywszy przestrzeń przeszło 4000 (czterech tysięcy) km, t. j. 533 mil w ciągu 26 godzin, od brzegów Atlantyku do brzegów Oceanu Spokojnego, wszcz całych Stanów Zjednoczonych.

Pod względem technicznym postęp w lotnictwie jest też ogromny, dziś krążą już po świecie samoloty, mogące zabrać z sobą po kilkanaście osób.

Człowiek przypiął sobie skrzydła i mocą genjuszu swego prześcignął wielokrotnie ptaki pod względem szybkości lotu (gołąb przelatuje w minucie 1 km 200 m, a człowiek zdoła! osiągnąć 7 km 460 m w minucie) i długotrwałości bez wypoczynku i ziścił to, że bajka o 7-miomilowych butach stała się rzeczywistością.

Lotnictwo postępuje w coraz szybszem tempie. Obecnie zaczęto używać samolotów z małymi silnikami, które służą tylko do podnoszenia się z ziemi; skoro tylko samolot się podniesie, lotnik zastanawia silnik i zaczyna lot czysto żaglowy na falach powietrza. Również odbywają się pomyślne wzloty bezsilnikowe.

I nie wiemy, jakie nowe ulepszenia, jakie nowe wynalazki powstaną w dziedzinie lotnictwa od chwili, gdy to piszemy do dnia, w którym ta książka dostanie się do waszych rąk.



Jak chłopak drukarski stał się sławnym uczonym i wielkim mężem swego czasu.

(Benjamin Franklin).

Benjamin Franklin był w całym tego słowa znaczeniu tem, co Amerykanie nazywają self—made—man, to znaczy człowiekiem, który sam sobie zawdzięcza to, co w życiu osiągnął.

Urodził się on w roku 1706 i był jednym z czternaściorga dzieci mydlarza Franklina. Ojciec jego wywędrowawszy z Anglii do Ameryki, założył mydlarnię w Bostonie. Był to człowiek rozumny, pracowity, bardzo uczciwy i żonę miał pracowitą, zapobiegliwą i oszczędną, ale mimo to trudno im było wyżywić i wychować tak liczną gromadkę dzieci. To też rodzice nie mogli im dać wyższego wykształcenia i każde z dzieci po ukończeniu szkoły elementarnej ojciec oddawał na naukę rzemiosła, więc i Benjamin po dwóch latach nauki w szkole musiał ją opuścić w dziesiątym roku życia, ale zawsze czytał chciwie.

Zamiłowanie czytania było powodem wyboru zawodu. Postanowił zostać drukarzem, a że właśnie wtedy przyjechał z Anglii jego brat starszy drukarz i założył w Bostonie drukarnię, ojciec oddał Benjamina do niego na naukę.

Robotnicy zajęci w drukarni jego brata jadali wspólnie u sąsiada, któremu Jakób Franklin płacił za każdego pewną sumę pieniędzy. Benjamin zażądał od brata, ażeby mu wypłacił połowę tego, co płaci za innych a on sam będzie się żywił. Odtąd Benjamin zjadał na obiad kawałek chleba i popijał wodą, albo gotował trochę jęczmiennej kaszy i w ten sposób z owej skromnej sumy, którą mu brat wypłacał, oszczędzał jeszcze na światło i książki.

Tak kształcąc się sam wieczorami, wczesnymi rankami i w przerwach obiadowych, nauczył się wiele i pisał bardzo dobrze pod względem stylu i ortografji.

Brat jego wydawał w swej drukarni pismo, a wieczorami schodzili się redaktorowie i omawiali treść numeru.

Razu jednego Benjamin spróbował napisać artykuł w sprawie bardzo żywo zajmującej Stany Ameryki i opracował go starannie, rzucił bezimiennie do skrzynki redakcyjnej. Gdy redaktorowie zeszli się na naradę, Benjamin znalazł sobie jakieś zajęcie w pokoju redakcyjnym, chcąc usłyszeć sąd o swej pracy. Jakże uczuł się szczęśliwy, gdy po przeczytaniu artykułu, główny redaktor powiedział: To rzecz znakomita i posądził najwytrawniejszych pisarzy o napisanie artykułu.

Sąd ten nie wzbił Franklina w pychę, lecz skłonił do sumiennego zbadania braków w swem wykształceniu, kupił więc zaraz podręczniki szkolne do nauki matematyki i nauczył się sam tyle, ile uczą w szkołach średnich, kupił też także dzieła filozoficzne a mianowicie Locke'go: „O rozumie ludzkim“ i „Sztukę myślenia“.

Gdy miał lat siedemnaście, był człowiekiem wykształconym, był autorem licznych artykułów dziennikarskich, które wciąż bezimiennie rzucał do skrzynek redakcyjnych — a właściwie był dotąd tylko terminatorem drukarskim, który za swą pracę nie pobierał żadnego wynagrodzenia oprócz zapłaty za skromny wikt, i w dodatku brat obchodził się z nim bardzo źle.

Postanowił tedy opuścić drukarnię brata i wyjechać z Bostonu. Sprzedał więc część swego ubrania, aby mieć czem opłacić koszt podróży. W drodze zerwała się burza, Benjamin pomagał ratować zagrożoną łódź a w tej walce z burzą zniszczył sobie do reszty zużyte ubranie.

W starem, brudnem, zniszczonem, przemokniętem ubraniu, z kieszeniami wypchanemi koszulą, pończochami i Sokratesem, z którym nigdy nie rozstawał się, z jednym talarem w kieszeni młody drukarz przybył do Filadelfji szukać pracy. Wstąpił do piekarza i kupił za trzy pensy trzy małe strucleki, wsunął jedną pod jedno ramię, drugą pod drugie a trzecią zjadał. Tak obciążony wrócił do łodzi, w której siedziała towarzyszka jego podróży, bardzo uboga kobieta z dzieckiem. Jej oddał pozostałe dwie bułki, sam napił się wody i poszedł na miasto.

Spotkawszy ludzi idących w jednym kierunku, poszedł za nimi i doszedł do kościoła kwakrów, wszedł tam także, usiadł w ławce, a zmęczony trudem bezsennej nocy usnął. Już wszyscy wyszli, on spał ciągle, dopiero obudził go kościelny, który miał zamknąć dom modlitwy, a dowiedziawszy się, że Franklin przyjechał szukać pracy w drukarni, wskazał mu takowe.

Kilka lat pracował w drukarniach w Ameryce i w Londynie, a zawsze równie gorliwie i zawsze wszystkie godziny wolne od pracy zawodowej poświęcał samokształceniu się, zawsze żył nad wyraz skromnie, nie stracił na żadne przyjemności ani jednego pensa, aż doprowadził do tego, że stał się właścicielem własnej drukarni.

Wiedząc, że powodzenie interesu polega na tem, ażeby dostarczać możliwie najlepszej pracy w najkrótszym czasie, rozwinął nadzwyczajną sprężystość. Drukarnia jego wykonywała druki, jakich dotąd nikt nie robił w Ameryce.

Zaczął też wydawać bardzo poważny dziennik, omawiający sprawy i potrzeby amerykańskie.

Założył też sklep z przyborami do pisania, a przy tylu różnorodnych zajęciach nie przestawał kształcić się dalej. Oprócz czytania książek naukowych, z których robił wyciągi, nauczył się też sam języków francuskiego, hiszpańskiego i włoskiego. A jakkolwiek był redaktorem, właścicielem pierwszej w mieście drukarni i sklepu, nie wstydził się żadnej najprostszej pracy i często sam zwoził taczka papier do drukarni. W Filadelfji mówiono o nim: że pierwszy w mieście staje do pracy i ostatni od niej odchodzi.

Kiedy miał już ustalone powodzenie, ożenił się a miał dopiero lat 24. Już kilka lat był żonaty, już nie tylko sam miał majątek, ale i innym mógł dopomagać, a zawsze żył bardzo skromnie, jadał cynową łyżką z glinianych naczyń.

Zdobywszy takim trudem dostatek, pomagał chętnie każdemu, kto chciał szczerze pracować, wiedząc z własnego doświadczenia, jakto trudno zdobyć wiedzę bez pomocy, dopomagał innym, którzy pragnęli się uczyć. I rozmyślając nad tem, wpadł pierwszy na pomysł założenia publicznych bibliotek i wypożyczalni książek i założył pierwsze Towarzystwo biblioteczne w Filadelfji.

On pierwszy powziął myśl wydawania kalendarza, do którego dołączył część literacką i szczęśliwym pomysłem zdobył mu ogromną ilość odbiorców, bo nie sprzedawał kalendarzy za pieniądze, ale wysyłał z nimi ludzi, którzy je mieniali na stare szmaty, jakich używał do wyrobu papieru, bo równocześnie założył fabrykę papieru.

Prawie nie do uwierzenia wydaje się, ażeby jeden człowiek mógł spełniać tyle pracy i mógł jeszcze ciągle pracować naukowo i zdobyć tyle wiedzy, że zabłysnął jako jeden z najuczciwszych ludzi swego czasu, a Towarzystwo Umiejętności w Londynie zamianowało go swoim członkiem honorowym. Praca, uczciwość, rozum, zjednały mu niebawem takie uznanie całej prowincji, że ustalilo się mniemanie, iż wszystko, do czego Franklin przyłoży rękę, musi się powieść. wzywano go też wszędzie, gdzie coś robić zaczynało a on na wszystko znachodził czas. I tak zamianowano go sekretarzem Stanów Kolonij, dyrektorem poczt całej prowincji, wybrano przewodniczącym komitetu szkolnego. On też zaprowadził w całej Pensylwanii straż pożarną, stowarzyszenie ochotników do ochrony kraju od napadów Indian. Jemu zawdzięczały miasta Pensylwanji bruk i oświetlenie.

Ale Franklin był nie tylko twórcą instytucyj praktycznych. Powodowany współczuciem dla nędzy, chorób i niedołęstwa starczego powziął też myśl założenia szpitali i przytułku dla starców i kalek.

A równocześnie pracował dalej naukowo i czynił nowe wynalazki, a gdy radzono mu, aby je opatentował, odpowiedział: „Obowiązkiem każdego jest oddawać bezpłatnie swe wynalazki dla dobra ludzkości, bo każdy korzysta z wynalazków swych poprzedników“.

To twierdzenie jest dowodem, że ten pracowity i oszczędny dla siebie człowiek umiał być bezinteresownym, gdy chodziło o dobro ogólne.

Tymczasem w kolonjach amerykańskich zaszły ważne wypadki polityczne. Ameryka musiała się bronić przeciw uciskowi angielskiemu. Wtedy Franklin rzuca osobiste interesy, przestaje pracować naukowo i oddaje się w zupełności sprawom państwa.

Kolonje amerykańskie postanowiły wysłać do rządu angielskiego najpoważniejszych i najrozumniejszych ze swych obywateli, żeby przedstawili sprawę i próbowali zgody. A któż mógł być poważniejszy jak Franklin?

W parlamencie angielskim Franklin przedstawił krzywdy, jakich dopuszcza się rząd angielski względem Kolonij, wzywał sprawiedliwości, przepowiadał, że jakkolwiek Amerykanie nie pragną wojny, to jednakże pokrzywdzeni będą musieli uciec się do tej ostateczności. Nie usłuchano jednak jego wywodów, natomiast odebrano mu urząd głównego dyrektora poczty w kolonjach amerykańskich a nadto chciano go uwięzić. Dowiedziawszy się o tem, Franklin potajemnie opuścił Anglię. Za radą jego zwołano w Ameryce kongres złożony z posłów wszystkich Stanów, na którym uchwalono jeszcze raz zwrócić się do Anglii z prośbą o cofnięcie uchwał krzywdzących Kolonje a zarazem oświadczyć stanowczo, że w razie przeciwnym, Kolonje będą broniły orężem swych słusznych praw. Ale rząd angielski nie ustąpił.

Wtedy kongres amerykański uchwalił i ogłosił niepodległość trzynastu Zjednoczonych Stanów.

Anglja wysłała znakomicie wyćwiczone wojsko, które zaraz na wstępie zaczęło palić i rabować a dowódca angielski wysłał pismo do Franklina z żądaniem, żeby obywatele Stanów Zjednoczonych poddali się. Na pismo to siedmziesięcioletni starzec odpowiedział z taką godnością, a zarazem z taką siłą i zapalem, jakiego Anglja nie mogła się spodziewać po przemysłowcu, który tak pracowicie, pilnie, skromnie spędził młodość i tak oszczędnie ciulał grosze.

Walka trwała, zwycięstwo zdawało się przechylać na stronę Anglii, wtedy Stany wysłały Franklina do Francji, żeby zawarł z rządem francuskim przymierze zaczepno-odporne.

Czigodny starzec wskromnem ubraniu kwakra wzbudził wprost zachwyty w wykwintnym wyższym świecie Paryża. Rząd francuski zawarł przymierze z Stanami Zjednoczonymi, wysłał im w pomoc nieliczną armję, a porwani gorącymi słowami starca zwolennicy swobód, pośpieszyli w pomoc walczącym o wolność. Między innymi Tadeusz Kościuszko i Kazimierz Pułaski walczyli o niepodległość Ameryki, za co im tam postawiono pomniki.

Walka została szczęśliwie ukończona. W roku 1783 zaczęto rokowania w Paryżu, które zakończyły się uznaniem niepodległości Stanów. Na Zjeździe Franklin występował jako przedstawiciel Stanów, które wysłały go jako tego, który najmądrzej jej sprawami pokieruje. A miał już wtedy lat 77.

Kiedy statek, którym Franklin wracał do wolnych Stanów Ameryki, zawinął do portu, niezliczone tłumy obywateli powitały radosnymi okrzykami wracającego na ziemię ojczyzną tak bardzo zasłużonego męża. Miasto przystrojono kwiatami, grzmiały armaty i dzwoniły wszystkie dzwony.. A było to same miasto, do którego niegdyś przed laty ten sam Franklin wstępował w nędznym przemoczonem przez burzę odzieniu, a nie wiedząc, gdzie się przytulić, usnął ze znużenia w świątyni kwaków. Czyż mógł wówczas zamarzyć, że po latach sześćdziesięciu będzie znowu wstępował w to samo miasto, tą samą drogą w takim triumfie!

Ale i teraz, chociaż dobiegał lat osiemdziesięciu, nie spoczął jeszcze wierny słowom wypowiedzianym w młodości: „na spoczynek będzie czas, gdy zamkną się na wieki oczy moje“.

Wybrano go teraz członkiem i prezesem Najwyższego Rządu. Do końca życia zajmował się zakładami dobroczynnymi i sprawami społecznymi. Ostatnią jego pracą było założenie stowarzyszenia, którego celem było znieśienie niewolnictwa.

Wciąż pracując dokończył żywota pełnego trudy, pracy i zasług. Gdy umarł, mieszkańcy Stanów Zjednoczonych przywdziali żałobę, którą kongres ogłosił, żałobę tę cała Unja nosiła dwa miesiące.

I w Europie wiadomość o śmierci Franklina przyjęto z głębokim żalem a Zgromadzenie Narodowe we Francji na trzy dni przywdziało żałobę po mężu: „k t ó r y g r o m w y d a r ł n i e b u a b e r ł o t y r a n o m“.

A cześć tę, która go otaczała za życia i po śmierci, zdobył: pracą, wytrwałością i uczciwością.

Niechże nam będzie wzorem, abyśmy jak on umieli pracować wytrwale i jak on wszystkimi siłami dążyli do ugruntowania wolności naszemu narodowi.

Poskromiona niszczycielka.

Burza i towarzyszące jej zjawiska błyskawicy i grmotu wywierały od najdawniejszych czasów silne wrażenie na umyśle ludzki. U ludów pierwotnych i w czasach starożytnych wrażenia te były tem straszniejsze, że ludzie ówcześni nie umieli sobie tych zjawisk tłumaczyć w sposób naturalny, siłami przyrody, lecz uważali je za gniew istot wyższych, nieznanych i strasznych. Strach ten był jednym z powodów powstania wiary w rozliczne gniewne bóstwa, którym składano ofiary w celu prześlągania ich gniewu.

Jednakże już i w owych odległych czasach niektóre wnikające w przyrodę umysły przeczuwały, że za pomocą pewnych mechanicznych przyrządów możnaby się ochronić od piorunów. Że tak było w istocie i że istnienie piorunochronu sięga czasów starożytnych, o tem świadczą pewne wzmianki starożytnych pisarzy.

I tak: przy świątyniach egipskich już w XV wieku przed Chrystusem zaczęto stawiać z obu stron bram wchodowych zwanych pylonami dwa wysokie maszty. W pewnej wzmiance pochodzącej z czasów Ptolomeusza, w IV wieku przed Chrystusem i przetłumaczonej w nowszych czasach przez egiptołoga Brugsza znajdujemy następujące słowa: „Oto jest wysoka budowla pylonu boga Edfu, wysokie maszty ustawione parami, służą do przecinania burzy schodzącej z niebios“, A dalej jest tam mowa o tem, że te maszty „okute są miedzią krajową, ażeby lepiej służyły celowi“. Były to zatem piorunochrony podobne do naszych.

Rzymianie usiłowali również chronić się przed piorunami. Oto co pisze przyrodnik Plinusz młodszy, żyjący w latach 672—640 przed Chrystusem, o śmierci Tuljusza Hostiljusza, o którym historycy ówcześni twierdzili, że bogowie zabili go, ponieważ zaniechał nałożonej na niego pokuty: „W chwili,

gdy Tuljusz próbował wedle metody ojca swego Numa ściągnąć błyskawicę do ziemi, lecz uczynił to niezręcznie, błyskawica go zabiła". Znaczący to więc, że już ojciec Tuljusza, Numa Pompiljusz znał metodę odwodzenia piorunów. Rzymski autor Lukanus opowiada o pewnym uczonym Etruryjczyku, że „skupiał ognie błyskawic rozsiane w powietrzu i grzebał je w ziemi“.

Lecz ta umiejętność Rzymian przechowywana w tajemnicy zapadła w zapomnienie i całe wieki średnie, ani badały przyczyn piorunów, ani próbowały chronić się przed nimi. Dopiero uczony niemiecki Winkler w r. 1646 pierwszy wygłosił zdanie, że błyskawica jest prawdopodobnie zjawiskiem elektrycznym, wówczas podjęto w tym kierunku badania naukowe, które zakończyły się sławnym wynalazkiem Franklina.

Ażeby dowieść, że błyskawica jest rzeczywiście olbrzymią iskrą elektryczną, zrobił Franklin w r. 1752 słynne doświadczenie publiczne z latawcem dziecięcym. Pewnego popołudnia, gdy nadchodziła burza, puścił w powietrzu orła na sznurze konopnym. Na końcu sznura zawiesił klucz a do klucza uwiązał jedwabny sznur, który trzymał w ręku. Gdy deszcz przemoczył sznur, a Franklin zbliżył palec do klucza, wyskakiwały iskry elektryczne jedna po drugiej. Później, gdy ludzie nie znający się na rzeczy chcieli powtórzyć to doświadczenie, zdarzały się wypadki śmiertelnych uderzeń prądem elektrycznym. Doświadczenie Franklina dowiodło, że rzeczywiście błyskawica jest zjawiskiem elektrycznym.

Wkrótce potem Franklin wykonał swój pomysł ochrony budynków od piorunów, a piorunochrony jego były od razu zupełnie takie, jakie jeszcze dziś są w użyciu, t. j. wysokie metalowe sztaby, wbite w ziemię, które ściągają elektryczność błyskawicy i odwodzą ją w ziemię.

Pierwszy piorunochron Franklina stanął na domu kupca Westa w Filadelfji. Była to sztaba żelazna stercząca w wysokości trzech metrów ponad domem a mająca 27 milimetrów średnicy, która za pomocą osobnego przyrządu metalowego łączyła się z ziemią. Ale jakto najczęściej bywa, ludzie nie od razu poznali się na wartości tego wynalazku, i bali się umie-

szczać piorunochrony na budynkach. Najpierw umieszczono je na okrętach wojennych Rzeczypospolitej Weneckiej, później na masztach okrętów angielskich, wiadomo bowiem, że piorun uderza często w okręty znajdujące się na pełnym morzu.

W Europie do rozpowszechnienia piorunochronów przyczynił się głównie Szwajcar Benedykt de Saussure, przyrodnik, który wslawił się tem, że pierwszy wszedł na szczyt góry Montblanc. On to na swoim domu w Genewie umieścił piorunochron, czem wywołał oburzenie ludności genewskiej.

W Ameryce piorunochrony rozpowszechniły się szybko; w roku 1780 było ich już czterysta; umieszczano je na wszystkich gmachach publicznych, tylko konsul francuski sprzeciwił się temu. Zdarzyło się jednak, że wkrótce w gmach ten uderzył piorun i zabił człowieka; przekonany tym wypadkiem konsul zaprowadził piorunochron i na budynku konsulatu.

Od tego czasu uczeni zaczęli badać siłę elektryczną, która wkrótce z groźnej niszczycielki stała się uległą służką człowieka.

Telegraf w starożytności, w wiekach średnich i dzisiaj.

Znacie poemat Ujejskiego „Maraton“. W poemacie tym mówi poeta, jak wojownicy greccy zwyciężywszy potężnego króla Persów, dają znać o zwycięstwie pozostałym w Atenach starcom, niewiastom i niedorośtkom.

Młodzian, wysłany z pola bitwy pędzi co tchu i wpadając do miasta ostatkiem wysiłku woła: „Tchu!... tchu!... Zwycięstwo!... a wznosząc w górę gałązkę wawrzynu padł wyczerpany radością i biegiem... „i już nie żył“.

Tak to w starożytności podawano ważne wiadomości, które należało donieść jaknajszybciej.

Jakaż daleka droga od gońca z Maratonu do telegrafu i dzisiejszego telegrafu bez drutu, który podaje wiadomość z jednej półkuli ziemskiej na drugą prawie w tej samej chwili. Jakże pracować musiał umysł ludzki, ażeby dojść do tak cudownych wyników!

Jeszcze w starożytności ludzie doszli do zrozumienia, że światło i dźwięk przebiegają przestrzeń szybciej od najszybszego rumaka. Przekonali się, że ogień i dym spostrzec można zdaleka i to natychmiast, gdy się roznieci suche gałęzie, i że dźwięk przebiega dalekie przestrzenie w bardzo krótkim czasie. Poczęli zatem posługiwać się sygnałami ogniowymi i dźwiękowymi, przyczem do tych ostatnich użyto specjalnych narzędzi. Miejsca, z których te sygnały wysyłano, były właściwie pierwszymi stacjami telegraficznymi.

Za czasów Darjusza Persowie posyłali wiadomości w ten sposób, że w pewnych odległościach umieszczali ludzi odbarzonych bardzo silnym głosem. Ludzie ci zwani: uszami królewskimi podawali jeden drugiemu wiadomości i obliczono, że w ten sposób wiadomość, którą konni posłańcy musieliby wieźć dni trzdzieści, dochodziła do uszu króla w ciągu jednego dnia.

O planowo i systematycznie urządzonym telegrafie dowiadujemy się dopiero z historii Rzymu. Juljusz Afrykański opowiada o sygnałach ogniowych umieszczonych na dwudziestu czterech punktach, z których każdy oznaczał jedną z liter alfabetu łacińskiego. Hannibal posługiwał się tym środkiem w Hiszpanji i kazał budować w tym celu umyślne wieże zwane *pyrsetenami*.

W taki sposób przenoszono wiadomości nietylko w starożytności, ale i w wiekach średnich. Dopiero w wieku XVII pomysłano o urządzeniu systematycznej linii telegraficznej.

Pierwsza, na dłuższą przestrzeń urządzona, stała linja telegraficzna mogła dopiero powstać dzięki wynalazkowi francuskiego księdza Kłaudjusza Chappa (Szap).

Był to bardzo prosty przyrząd. Oto na dachu wieży, albo wysokiego budynku umieszczano wysokie żelazne żerdzie, na nich przytwierdzano poprzeczne belki, a na końcach tych belek wisiały znów mniejsze belki. Wszystkie te większe i mniejsze belki były ruchome i zapomocą pociągnięcia do nich przyczepionego sznura, urzędnik będący na wieży mógł im nadawać rozmaite położenia, które oznaczały litery alfabetu.

Oprócz urzędnika, który za pomocą odpowiedniego poruszania belkami wysyłał wiadomości, był na stacji jeszcze drugi, który za pomocą dalekowiedza śledził ruchy belek na sąsiednich stacjach i odpisywał podawane mu przez nie wiadomości.

Telegraf ten jak na owe czasy działał bardzo szybko, bo podczas gdy posłaniec konny z Paryża do Lille musiał jechać sześćdziesiąt godzin, za pomocą telegrafu Chappa można było przesłać wiadomość w przeciągu dwóch minut. Ponieważ jednak każdy stojący na ulicy człowiek mógł podpatrzyć tajemnicę tak wysyłanej depechy, przeto podawano je za pomocą pisma szyfrowanego, t. j. zmieniano znaczenie liter i dopiero tak wysyłaną wiadomość urzędnik przepisywał pismem zwyczajnem.

Telegraf Chappa był używany w całej Europie aż do drugiej połowy XIX wieku. W tym czasie służbę telegraficzną zastąpiła inna siła, która wkrótce miała całemu światu oddać wielkie usługi — a mianowicie *elektryczność*.

I nowy elektryczny telegraf nie od razu zjawił się w tej formie, w jakiej znamy go dzisiaj. Rozmaici uczeni pracowali nad jego udoskonaleniem. I tak w roku 1809 członek akademii monachijskiej S ö m m e r i n g wysłał pierwszy telegram puszczony siłą elektryczną przez drut metalowy. W roku 1833 dwaj fizycy G a u s i W e b e r zbudowali w Getyndze pierwszą linię telegraficzną z przyrządem elektromagnetycznym długą na jeden kilometr. Najdoskonalszym jednak i najpraktyczniejszym był aparat telegraficzny wynaleziony przez amerykańskiego malarza M o r s e g o, który nie był właściwie ani dobrym malarzem, ani też uczonym. Czysty przypadek doprowadził go do doświadczeń, których wynikiem był telegraf elektryczny. W r. 1832 Morse odbywał podróż do Europy, a że wtedy podróż taka trwała długo, więc podróżni skracali sobie te długie nudne godziny rozmaitemi zajęciami. Tym samym statkiem, co Morse, jechał też profesor Jackson z Bostonu, który dla zabicia czasu robił doświadczenia rozmaitymi przyrządami elektrycznymi, jakie wiózł z sobą. Morse przypatrywał się z zajęciem tym, jak to nazywał „zabawkom“. W kilka lat później, gdy dowiedział się, że elektryczności zaczynają używać do sygnalizowania, zaczął pracować nad urządzeniem aparatu telegraficznego, który ukończywszy, oddał w roku 1835 do publicznego użytku.

Zbytecznym byłoby opisywać urządzenie aparatu Morsego, znacie go bowiem z podręczników szkolnych. Podamy więc tylko jeszcze kilka szczegółów z życia wynalazcy.

Należał on do tej nielicznej garstki wynalazców, którzy owocami swej duchowej pracy i wysiłków mogli się cieszyć do późnego wieku. Wolny od trosk materialnych po oddaniu swego wynalazku do publicznego użytku został mianowany dyrektorem „Towarzystwa Telegraficznego“ w Nowym Jorku, a później zamianowano go profesorem historii naturalnej w New-Haven. Nietylko Ameryka uznała jego zasługi. W roku 1857 dziesięć państw europejskich wręczyło mu wspólny dar honorowy w sumie czterystu tysięcy franków, zaś w latach 1871 i 1872 wystawiono mu jeszcze za życia dwa pomniki w Ameryce. Morse zmarł w sędziwym wieku w r. 1872 w swych dobrach w pobliżu Nowego Jorku.

Cuda telegrafu bez drutu.*)

Już wówczas, kiedy niezdarny przyrząd Chappa spełniał służbę telegrafu, fizycy badali drgania i prądy elektryczne i doszli do przekonania, że fale elektryczne przechodzą przez ziemię a nawet przez wodę.

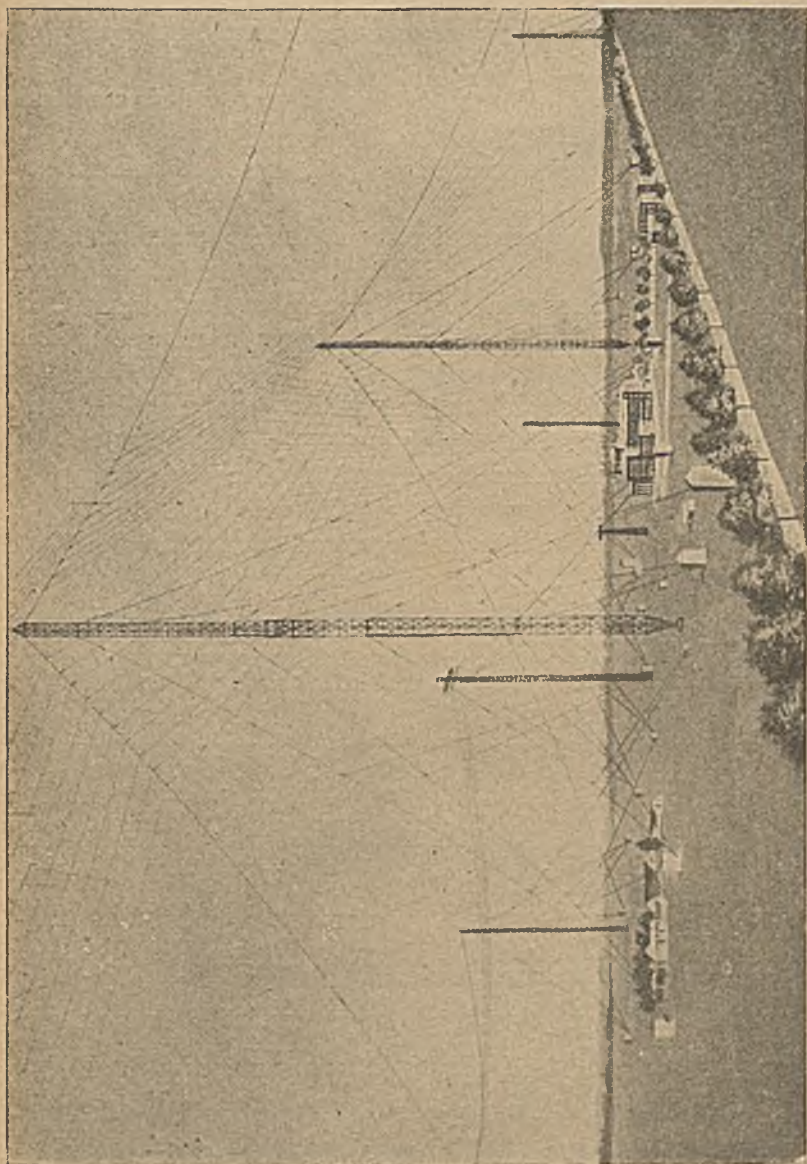
W roku 1811 dwaj fizycy Sömmering i Schilling próbowali przeprowadzić prąd elektryczny przez wodę, ale dopiero profesor Hertz stwierdził, że te drgania nazwane przez niego falami elektrycznymi, wychodzą z każdego miejsca, skąd wydobywają się iskry elektryczne i przenikają przestrzeń w podobny sposób, jak promienie światła. Fale te ku uczczeniu tego, który je odkrył nazwano: falami Hertza. W owym czasie francuski fizyk Branly wynalazł przyrząd, którym można stwierdzić, kiedy przez dane miejsce przechodzą fale elektryczne. Później wynaleziono znacznie wygodniejszy sposób chwywania fal, — dziś wyłącznie używany — zapomocą tak zwanych elektrycznych lamp katodowych.

Dopiero te dwa przygotowawcze wynalazki Hertza i Branlego umożliwiły dokonanie jednego z najnowszych i najświetniejszych wynalazków dwudziestego wieku, wynalazku telegrafu bez drutu. Tym szczęśliwym zaś, który podjął pracę w najodpowiedniejszej chwili i mógł wyzyskać do swych badań wyniki prac poprzednich, był młody uczonek włoski Guilelmo Marconi, urodzony w roku 1874 w Griffone obok Bolonji.

Jeszcze jako student na uniwersytecie bolońskim przy pomocy instrumentu Branlego robił Marconi próby przenoszenia fal Hertza na dalsze odległości. I tu właśnie w umyśle jego

*) Trzech klisz ilustracyjnych do tego artykułu użyczyła nam Księgarnia B. Kotuli w Cieszyńcu, z „Przyrodnika”, miesięcznika i z książki „Radio dla wszystkich” J. Ciahofnego, którą czytelnikom naszym, chcącym się dokładnie zapoznać z przedmiotem, polecamy. — (Przyp. wydawców).

rozdarła się mgła osłaniająca ten prosty fakt, że jeżeli fale elektryczne wychodzące z pewnego miejsca rozchodzą się



Wielka stacja nadawcza i odbiorcza telegrafu bez drutu w Nauen pod Berlinem.

w przestrzeni, to można je w drodze pochwyć i skupić na innym miejscu. Należało teraz tylko złą-

czyć je z zwykłym przyrządem telegraficznym Morsego i miał już telegraf bez drutu. Bo na czymże polega telegraf bez drutu czyli radiotelegrafia? właśnie na tem, że nie wymaga żadnych sztucznych przewodników, tylko zużytkowuje same fale elektryczne.

Na pełnej stacji telegrafu bez drutu znajdują się następujące główne urządzenia:

1) Przyrząd, zapomocą którego wytwarzać można dowolnie fale elektryczne.

2) Przyrząd, zapomocą którego te fale przemienia się w znaki widoczne. A dzieje się to tak, jak w aparacie Morsego przez łączenie i przerywanie prądu, przez co na papierze tworzą się krótsze i dłuższe kreski i punkty, tworzące alfabet telegraficzny.

3) Antena t. j. wysoki maszt podobny do piorunochronu, który służy do wysyłania i odbierania fal elektrycznych.

Antenę można ustawić sobie gdziekolwiek bądź i bardzo łatwym sposobem. Przyrządy zaś odbiorcze są dosyć lekkie i łatwo przenośne. Jest to rzecz ogromnie ważna, a to dlatego, że w każdym miejscu, gdzie się człowiek znajduje, może odbierać wiadomości.

Wymieniamy tu tylko główne części urządzenia. Prócz tego na stacjach telegrafu bez drutu znajduje się cały szereg aparatów pomocniczych, których opis byłby niezrozumiały dla czytelników nie posiadających fachowych wiadomości. Pełna stacja telegrafu bez drutu ma stację nadawczą i odbiorczą.

Niejeden z czytelników zapyta może: Czy naprawdę telegraf bez drutu jest tak ważnym wynalazkiem i czy to nie wszystko jedno, czy wysyła się wiadomości zapomocą drutu, czy bez drutu.

Odpowiedź na te pytania łatwa: Jest dużo miejsc na kuli ziemskiej, w których urządzenie zwykłego telegrafu ze słupami i drutami jest rzeczą niemożliwą i z tego powodu wynikają nieobliczalne szkody. Któż nie słyszał o wypadkach okrętowych, w których mnóstwo ludzi ginie straszną śmiercią, a ogromnej wartości towary i skarby wszelkiego rodzaju ulegają zatracie? Najczęściej katastrofa taka dałaby się uniknąć i załogę możnaby uratować, gdyby okręt mógł zawi-

domić wczas o niebezpieczeństwie, w jakim się znajduje i wezwać ratunku. Przed wynalazkiem telegrafu bez drutu było to niemożliwe. obecnie zaś wszystkie statki transatlantyckie, krążowniki wojenne i okręty handlowe mają na swym pokładzie wysoką antenę, oraz przyrządy do wysyłania i odbierania fal elektrycznych. Gdy okręt w niebezpieczeństwie, wysyła depeszę, fale elektryczne przez antenę rozejdą się na wszystkie strony, a gdy natrafią na drugi okręt, na wieżę morską lub na ziemską stację telegrafu bez drutu, odnośny aparat odbiorczy daje znać dzwonieniem o obecności fal elektrycznych, wtedy stacja przyjmuje depeszę, daje znać, gdzie potrzeba i wysyła się pomoc zagrożonemu okrętowi.

W ten sam sposób telegraf bez drutu może być zużytkowany przy wyprawach biegunowych dla ratowania podróżników i członków wypraw naukowych, którzy z braku pomocy giną często w tych odludnych miejscach.

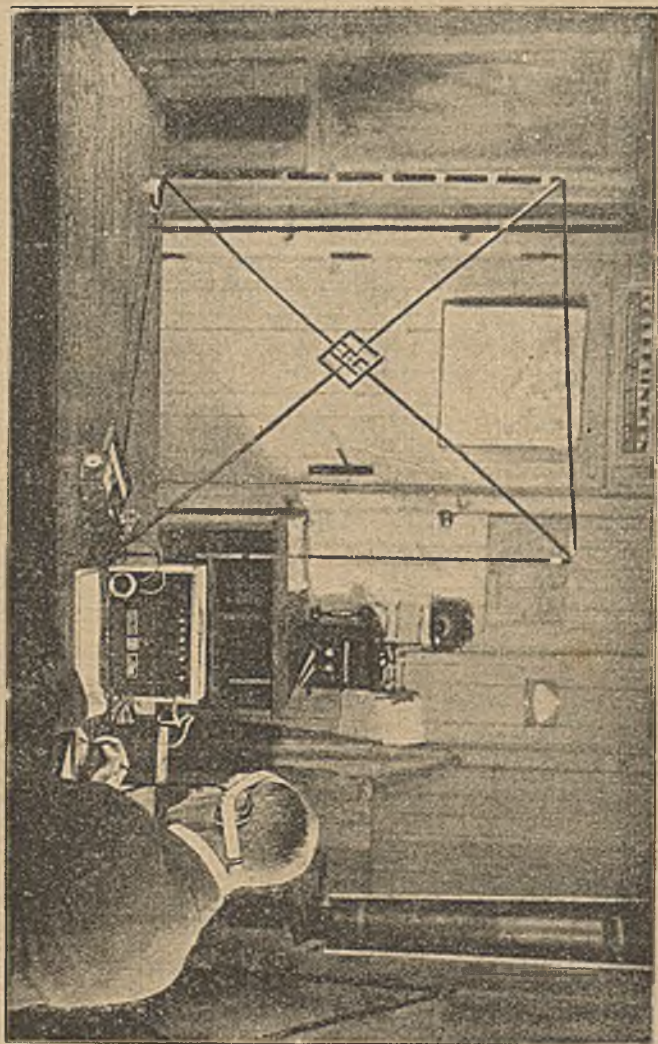
A i podczas wojny telegraf bez drutu będzie jednym z najskuteczniejszych środków walki i obrony. Z łodzi balonu lub latawca lecącego tak wysoko, że nie mogą go dosięgnąć pociski nieprzyjacielskie, zapomocą telegrafu bez drutu oficer będzie donosił momentalnie generałowi dowodzącemu o ruchach nieprzyjaciela, który właśnie zamierza go osaczyć. A i za armją lądową jechać będą przyrządy telegrafu bez drutu i armja w każdej chwili porozumieć się będzie mogła ze swej anteny z twierdzą, z drugą armją lub nawet z aeroplanem, który również zaopatrzony jest telegrafem bez drutu.

Gdy w wrześniu 1923 roku wielkie trzęsienie ziemi nawiedziło Japonję, gdy miliony ludzi znalazło się bez dachu, słodkiej wody i żywności a słupy telegraficzne runęły, wtedy telegraf bez drutu błyskawicznie rozniósł straszną wiadomość po całym świecie i wnet okręty rozmaitych państw przywiozły żywność i ratunek zagrożonym mieszkańcom Japonji.

Podawanie wiadomości telegrafem bez drutu może być jeszcze znacznie uproszczone doświadczeniem S q u i e r a, komendanta „korpusu sygnałowego“ w Stanach Zjednoczonych. Wykazał on, że tam, gdzie niema stacji telegraficznych ani anten, można przyjmować i wysyłać depesze, używając drzew jako anten. Pień drzewa, a zwłaszcza liście nadają się doskonale na przewodniki fal elektrycznych. Trzeba wbić tylko

kilka gwoździ w pień drzewa i połączyć je drutami. W ten sposób dwaj ludzie, w bardzo odległych od siebie miejscach, mając przy sobie tylko mały przyrząd telegraficzny, albo

Stacja odbiorcza telegrafu bez drutu z anteną ramową w redakcji wielkiego dziennika.



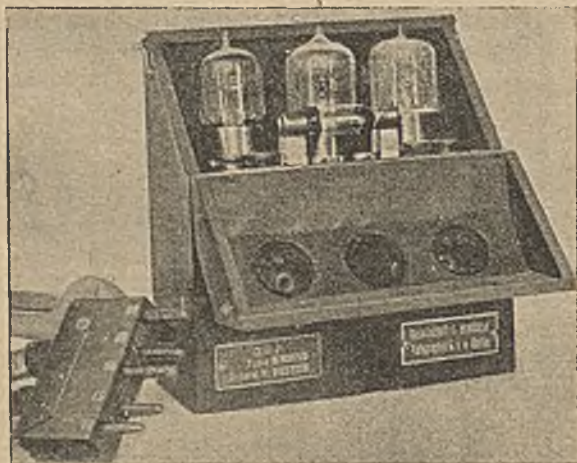
w braku tego zwykły telefon, mogą z sobą rozmawiać. Ludzie podróżujący w celach naukowych, zmuszeni oddalać się od swych towarzyszy, mogą tym sposobem ratować się w niebezpieczeństwie.

Uczony angielski sir Oliver Lodge poczynił nowe doświadczenia, zapomocą których można użyć telegrafu bez drutu do ratowania ludzi w niebezpieczeństwie. Wiadomo, jak niebezpieczne są mgły wznoszące się nad morzem albo też nad ziemią, zwłaszcza na wielkich stacjach kolei żelaznej. Ież to na morzu bywa zderzeń okrętów, które nie mogły się wyminąć z powodu mgły. Również częste są zderzenia pociągów kolei żelaznej wskutek gęstej mgły, zwłaszcza na węzłowych stacjach, gdzie krzyżują się ze sobą liczne tory. Otóż Oliver Lodge przekonał się na podstawie licznych doświadczeń, że za pomocą telegrafu bez drutu można rozwiewać mgły. Udało mu się rozwiać mgłę tak gęstą, że na odległość jednego metra nie można było widzieć człowieka. W tym celu będą sporządzone osobne przyrządy o silnem napięciu elektrycznem. Takie rozwiewacze mgły będą ustawiane w miastach portowych, w wielkich środowiskach fabrycznych, gdzie będą odświeżać atmosferę, bo wiadomo jak szkodliwie działa mgła na zdrowie. Na okrętach podczas mgły kapitan rzuci na nią fale elektryczne i rozjaśni cienie otaczające okręt w tak wielkim okręgu, ażeby mógł spostrzec niebezpieczeństwo i uniknąć go.

Wszystkie te działania telegrafu bez drutu dowodzą, że jest on rzeczywiście jednym z najważniejszych wynalazków nowoczesnych. Lecz i na tem jeszcze nie koniec. Zwyczajny telegraf wysyłać może wiadomości tylko do każdej stacji odbiorczej z osobna i po kolei, telegraf bez drutu natomiast wysyła tę samą depezę we wszystkich kierunkach. Dziś na ważną wiadomość czekać musimy nieraz aż miejscowe dzienniki przedrukują ją z wielkich gazet zagranicznych, które już obecnie otrzymują niektóre depeze za pośrednictwem telegrafu bez drutu. Wszystkie stacje odbiorcze — czy to redakcje dzienników, czy ministerstwa, czy biura przedsiębiorstw handlowych — abonowane w światowej centrali radiotelegraficznej otrzymują równocześnie najważniejsze wiadomości: polityczne, giełdowe, naukowe. Żyjemy w czasach tak gorączkowych, żądza nowin jest tak wielka, że i ten sposób podawania wiadomości wydaje się jeszcze zbyt powolny, bo za długo ludziom czekać, aż stacja odbiorcza depezę otrzymaną z centrali radiotelegraficznej przepisze czy wyśle do

redakcji czy biura. Wymyślono więc jeszcze jedno przyspieszenie, a to przez połączenie stacji radiotelegraficznej z nowo wynalezioną elektryczną maszyną drukarską, którą każda większa redakcja lub biuro może mieć u siebie.

Wkrótce więc dojdzie do tego, że amerykański korespondent podyktuje przez telegraf bez drutu jakąś wiadomość, która za dwie minuty wyjdzie już z maszyny drukarskiej w Londynie, Paryżu, Warszawie... bo i Warszawa pod tym względem nie zostanie w tyle za innymi stolicami Europy. Warszawa jest połączona za pomocą swej radiostacji z San Francisco



Stacja odbiorcza radio-telefoniczna z 3-ma lampkami katodowymi, do słuchania koncertów, śpiewu i t. d.

z jednej strony a z Japonią i Indjami Brytyjskimi z drugiej strony.

Udoskonalenia w dziedzinie radiotelegrafii następują tak szybko po sobie, iż z całą pewnością przepowiedzieć możemy, że wkrótce całą ziemię przebiegać będą bezustannie fale elektryczne, które będą wprawiały w ruch przyrządy radiotelegraficzne, a te będą spełniały przeróżne pożyteczne prace w przemyśle, w technice, w pracowniach naukowych, które pozwolą nam usłyszeć głos przyjaciela przebywającego w Ameryce, w Japonii lub w Australji. Albowiem naturalnem następstwem udoskonalenia telegrafu bez drutu jest t e l e f o n b e z d r u t u.

Jak można słyszeć koncerty, odbywające się na drugiej półkuli ziemskiej?

Wiemy już, że radiotelegraf, czyli telegraf iskrowy jest to telegraf, który przynosi wiadomości bez pośrednictwa drutu, a wysyła je za pomocą fal elektrycznych. Na tej samej zasadzie powstał r a d i o t e l e f o n. I on posługuje się falami elektrycznymi, które do ucha naszego doprowadzają dźwięki z największej odległości.

Jeżeli telegraf bez drutu służy przeważnie do celów praktycznych, to telefon bez drutu znalazł główne zastosowanie w dziedzinie produkcji artystycznej, przynosi on bowiem z miejsc odległych koncerty, deklamacje, odczyty, przemówienia.

Skutkiem tego ten najnowszy wynalazek zyskał ogromną popularność u miłośników muzyki i śpiewu. Nie każdy człowiek zajmuje się przemyślem, giełdą lub polityką, które to wiadomości podają radiotelegramy, ale każdy rad posłucha pieśni, odśpiewanej przez znakomitego tenora lub przez słynną śpiewaczkę, gry Paderewskiego lub innego wielkiego mistrza, albo wreszcie melodię tańca, odegranego przez doskonałą orkiestrę.

Urządzenie radiotelefonu podobne jest do urządzenia zwyczajnego telefonu*), a główną częścią składową stacji odbiorczej jest aparat zwany m i k r o f o n e m, który służy do wzmacniania głosu.

Podobnie jak przy radiotelegrafii, tak i przy telefonie bez drutu niezbędna jest antena, t. j. przyrząd, w którym wywołuje się fale elektromagnetyczne. Tylko gdy w telegrafii fale te

*) Zasady, na jakiej są urządzone telefony, nie podajemy, gdyż młodzi czytelnicy mają ten opis w podręcznikach fizyki tak dla szkół gimnazjalnych, jak i powszechnych.

wciąż bywają przerywane i napowrót łączone, aby w ten sposób można było kreślić litery alfabetu telegraficznego, to w telefonie, odtwarzającym dźwięki muzyczne, fale elektryczne nie gasną tak długo, jak długo trwa śpiew lub muzyka. Prócz tego w telefonie bez drutu znajdują się jeszcze przyrządy zwane *amplifikatorami*, które służą do wzmacniania prądów, a tem samym dźwięków.

Gdy na stacji nadawczej błona mikrofonu zacznie drgać pod wpływem fal dźwiękowych, fale elektryczne doszedłszy do stacji odbiorczej przenoszą te same drgania na błonę napiętą w słuchawce.

W ten sposób możemy w Warszawie lub w innem polskiem mieście słyszeć śpiew lub mowę wygłoszoną w Paryżu, Londynie lub Nowym Jorku.

Ponieważ w Warszawie mamy jedną z największych europejskich stacyj nadawczych telegrafu bez drutu, można jej użyć do wysyłania na całą Polskę i Europę, a nawet do Ameryki i Azji koncertów, śpiewów, przemówień i t. d.

Wyobraźcie sobie, jaka to rozkosz: na dworze deszcz, wicher, szaruga, a tu w wygodnie urządzonej ciepłym pokoju siedzi sobie rodzina przy herbacie i słucha przed swym domowym radiotelefonem wspaniałej arji lub deklamacji, wyśpiewanej czy wygłoszonej przez najlepszych artystów. Trzeba jeszcze wiedzieć, że dźwięki głosu i muzyki dochodzą przez radiotelefon daleko wyraźniej i czyściej, niż przez telefon drutowy.

Przyrządy radiotelefonów, służących do prywatnego użytku, są na Zachodzie Europy stosunkowo niedrogie, bo kosztują tylko kilkadziesiąt franków. Dla nas obecnie znaczy to dużo, ale w Paryżu w średnio zamożnym domu wydatek ten nie stanowi w budżecie domowym wielkiej różnicy, a zaoszczędza się na kupnie biletów koncertowych lub operowych: koncerty te i odczyty będą mogli słyszeć także chorzy, którzy z domu wychodzić nie mogą, a także gdy w domu urządza się zabawę taneczną, radiotelefon może wygrywać tańce zamiast najętego grajka.

Ale bądź co bądź na prywatne radiotelefony mogą sobie pozwolić tylko ludzie zamożni lub ci, co posiadają znaczne do-

chody stałe. W przyszłości z radiotelefonów będą mogły także korzystać najszersze i najuboższe warstwy ludności.

Jeżeli się połączy radiotelefon z nowym przyrządem wzmacniającym dźwięki, tak zwanym megafonem, nie będzie potrzeba słuchawki i będzie można rzucać dźwięki w wielką przestrzeń. Zarząd miasta lub wielkiego stowarzyszenia będzie mógł wówczas sprowadzić taki przyrząd radiotelefoniczny i urządzać koncerty ludowe.

Przez zaznajomienie szerokich mas ludowych z mistrzowskimi utworami sztuki, podniesie się smak artystyczny, uszlachetni się upodobania, a tem samem podniesie się kultura narodowa.

Jak można mówić, pisać, rysować i widzieć na odległość.

Wyobraźmy sobie, że pewien kupiec, albo przedsiębiorca mieszkający w Krakowie, chce spółnikowi swemu w Warszawie zatelefonować bardzo ważną wiadomość, od której zależy wielce korzystny interes.

Kupiec i przedsiębiorca, to istoty bardzo ruchliwe i wiecznie zajęte. Jeżeli go nie ma w domu lub w biurze, to nie wiadomo, gdzie go szukać. Więc kupiec zły, bo poniesie dużą stratę. Okazuje się zatem, że telefon ma jeszcze wady i braki.

Tak było do niedawna, ale obecnie już nowe udoskonalenie telefonu usunie te braki. Inżynier duński Waldemar Poulsen miał szczęśliwy pomysł połączenia telefonu z fonografem.

Fonograf jest to, jak wiecie, przyrząd, który za pomocą specjalnego urządzenia uwiecznia dźwięki głosu ludzkiego na płytach i może je, stosownie do woli ludzkiej, powtórzyć. Nowy przyrząd, wynaleziony przez Poulsena zowie się „telegrafonem“ i jest połączeniem telefonu z fonografem, nieco odmienniej budowy. Przyrząd ten ma długi stalowy drut, umieszczony pod elektromagnesem. Dźwięki głosu wchodząc do telefonu, wywołują odpowiednie magnetyzowanie drutu. I to magnetyzowanie pozostaje w drucie przez długie lata. Tym sposobem rozmowa telefoniczna może być utrwalona i każdej chwili powtórzona. Nasz kupiec w Warszawie, gdy wróci do domu, może natychmiast wypytać telefon i dowiedzieć się, co mu w czasie jego nieobecności telefonowano.

Świetną próbę swej sprawności złożył telegrafon Poulsena w r. 1908 na międzynarodowym kongresie technicznym w Kopenhadze. Jak zwykle na wszechświatowych kongresach naukowych, przemawiał każdy mówca w swoim języku. Nie-

możliwą rzeczą było znaleźć tylu stenografów, technicznie wykształconych i umiejących stenografować w tylu obcych językach. Z tego kłopotu wybawił kongres Poulsen, proponując użycie swego telegrafonu. Stawiano przed każdym mówcą na katedrze telegrafon. Potem fachowi inżynierowie przesłuchali telefon i spisywali mowę na papier. Obliczono, że razem wzięwszy na kongresie mowy trwały 40 godzin, a długość drutów, zużytych w telegrafonach wynosiła 250 kilometrów.

Rzecz jasna, że rozmowa, uwieczniona w telegrafonie może mieć znaczenie ważnego dokumentu. Tak ważnym może być np. w niektórych procesach przesłuchanie dosłowne rozmowy, która odbyła się przed wielu laty, a nie miała świadków, albo też testament, podyktowany telegrafonowi.

Niektóre dokumenty są wówczas tylko ważne, jeżeli są pisane własnoręcznie, albo przynajmniej mają własnoręczny podpis. Zdarzyć się może, że jakiś oszust posłuży się telefonem i poda fałszywe nazwisko, albo poczyni fałszywe zamówienia lub popełni inne oszustwo. Aby temu zapobiec, należałoby przesłać telegraficznie listy i podpisy oryginalne. Tej potrzebie czyni zadość nowy przyrząd pomysłu inżyniera Gustawa Erzana, tak zwany telautograf. Jeżeli ktoś chce posłać telegraficznie oryginalne pismo, pisze je na kawałku papieru, włączonego do telautografu, papier ten można zatrzymać i będzie to kopia wysłanego listu. List sam dojdzie do miejsca przeznaczenia w piśmie oryginalnym. Na przykład kasjer dalekiego banku może po podpisie, albo po jakichś umówionych tajnych znakach poznać niewątpliwie, czy zamówienie lub żądanie jest prawdziwe lub nie. Telautograf Erzana ma jeszcze tę zaletę, że można nim także telegrafować obrazki i rysunki, a że nie potrzebuje silnego prądu, więc można go przyłączyć do każdego aparatu telegraficznego. Dzięki tym genialnym wynalazkom ludzie mogą mówić i pisać na odległość. Lecz i to ludziom dzisiejszym nie wystarcza i chcieliby nawet widzieć na odległość. Ktoś odbywający daleką podróż, długo nieobecny w domu i stęskniony za żoną i dziećmi, chciałby je powołać do telefonu i nie tylko słyszeć ich głos, lecz także widzieć ich twarz. Zaczęli więc uczeni i w tym kierunku wprowadzać udoskonalenia i wymyślili rozmaite przyrządy, które mogą telegraficznie przesyłać

obrazy. Aparat taki Francuza Senlecq'a zowie się telekroskopem. Jest też nowy przyrząd do telegrafowania obrazów na odległość wynalazku Artura Korna, przyrząd ten dostarcza obrazy wysłane z Paryża do Berlina w przeciągu dziesięciu do 15 minut. Wszystkie te przyrządy polegają na zasadzie, którą już przed laty podał włoski fizyk Caselli. Ustawił on na dwóch miejscach połączonych telefonem dwa zegary zupełnie dokładnie uregulowane. Zegary te podczas telegrafowania poruszają sztyfcik, który na specjalnie sporządzonym papierze porusza się po rysunku. Gdy obydwie sztyfciki w tym samym czasie robią takie same ruchy, obrazy są zupełnie jednakie. Nowsi wynalazcy zastosowali tę zasadę, lecz usunęli zegary i zastąpili je innymi przyrządami.

Będzie więc można telegraficznie posłać fotografię. Policja wysyłając za zbrodniarzem list gończy na wszystkie strony świata, dołączy do listu jego fotografię. Reporter będzie mógł wysłać do dzienników z innego miasta odrazu obraz wypadku, który zdarzył się na ulicy i t. d. Wydaje się to dziś może jeszcze niemożliwym, jednak pracują już nad rozwiązaniem tych zagadnień liczni elektrotechnicy, ufnie w słowa słynnego elektrotechnika Siemens'a: „Dla dzisiejszej techniki nie ma rzeczy niemożliwej“.

Ciekawe szczegóły z życia Edisona.

Tomasz Edison jest niezawodnie jednym z najznakomitszych współczesnych wynalazców.

On to wynalazł setki przyrządów elektrycznych ułatwiających ludziom pracę, on wynalazł mikrofony, fonografy i inne przyrządy do porozumiewania się na odległość, on też pracuje wciąż nad udoskonaleniem kinematografów.

A życie tego człowieka, którego nauczaniem nikt się nie zajmował, który wszystko, co umie, zawdzięcza sam sobie, swojemu genjuszowi i książkom, jest nie mniej ciekawe jak jego wynalazki.

„Gdy uczęszczałem do szkoły powszechnej“ — opowiada sam o sobie — „byłem ostatnim uczniem. Nauczyciel zły, że nie umiałem nigdy lekcji, nazwał mnie „pustą głową“, a ponieważ, jak twierdził, psułem jego szkole dobrą opinię, przeto po trzech miesiącach wydalili mnie z niej, podając jako przyczynę wydalenia na kwartalnym świadectwie: „Zanadto głupi, ażeby go można zatrzymać w szkole“.

Matka Tomasza, kobieta rozumna z uśmiechem przeczytała to świadectwo. Znała ona dobrze swego syna i wiedziała, że na zdolnościach mu nie zbywało. Zaczęła więc uczyć go sama, i w krótkim czasie nauka stała się dla niego największą rozkoszą.

Pociąg do badań i doświadczeń obudził się w nim bardzo wcześnie. Razu pewnego, gdy matka szukała go napróżno w całym domu, znalazła go w kącie kurnika, gdzie czteroletni Tomek siedział skulony. Gdy zapytała co tam robi, chłopiec odrzekł: „Chciałem się przekonać, czy potrafię tak jak kura wysiedzieć z jaj kurczątką.“

Gdy miał lat dziesięć, doszedł do przekonania, że gdyby człowiek wchłonął w siebie dużo gazu, mógłby się wznieść

w powietrze i latać. Kupił więc kilka musujących proszków, dał je do połknięcia swemu przyjacielowi i — czekał. Skutkiem tego doświadczenia były różgi, które mu się dostały, ale to wcale nie zniechęciło młodego wynalazcy do nowych doświadczeń.

Nie chcąc, ażeby mu przeszkadzano w badaniach, urządził sobie pierwszą pracownię chemiczną w piwnicy. Ustawił tam przeszło dwieście flakonów, które zbierał długo i mozolnie, a na każdym nakleił kartkę z napisem „trucizna“. Wszystkie te substancje chemiczne skupował a po części wypraszał u pomocników aptekarskich. Kupił też elementarny podręcznik chemji i zaczął robić doświadczenia. „Sam się niejednokrotnie dziwiłem potem“ — mawiał — „dlaczego nie oddałem się chemji, zamiast elektryczności, bo miałem do niej silny pociąg“.

Rodzice jego byli ubodzy i nie mogli mu dawać potrzebnych na doświadczenia pieniędzy, uprosił więc ich, ażeby mu pozwolili zająć się sprzedażą dzienników. „W ten sposób“ — tłumaczył im — „zarobię pieniądze, za które będę mógł kupować to, co mi potrzebne do moich badań i będę czytał pisma i tygodniki naukowe, nie wydając na nie pieniędzy“. Sprzedawał zatem pisma na linii kolei żelaznej między Port Huron a Detroit, następnie w Stratfort i Adrian. Lecz pociąg wychodził o siódmej rano a wracał o dziewiątej wieczorem. Po przeczytaniu pism zostawało mu jeszcze dużo czasu. Urządził więc sobie w kącie wagonu bagażowego małą ręczną drukarnię i zaczął w pociągu pisać i wydawać małą gazetkę, do której wiadomości zbierał na stacjach albo od jadących. Lecz i ta praca nie wypełniała mu całego dnia, więc w innym kącie wagonu urządził sobie pracownię chemiczną.

Na nieszczęście kawałek płonącego fosforu spadł na podłogę i wagon zaczął się palić. Zirytowany mechanik wyrzucił chłopca na najbliższej stacji, przedtem jednak tak silnie pobił go po głowie, że odtąd biedny chłopiec był głuchawy.

Lecz ten niegodziwy czyn brutalnego mechanika nie odstrasza również Edisona. Nadal drukuje, wydaje a nawet powiększa swoje pismo, a wolny czas spędza na czytaniu w bibliotece w Detroit.

Aż pewien wypadek zmienia kierunek jego pracy.

„Pierwszą ważną rzeczą, jaką wykonałem w mojem życiu“ — opowiada Edison — „było wyratowanie dziecka. Ba- wiło się ono na torze kolejowym, gdy właśnie nadchodził po- ciąg, spostrzegłem niebezpieczeństwo i udało mi się porwać dziecko prawie z pod kół maszyny. Ojciec dziecka, który był z zawodu telegrafistą, z wdzięczności nauczył mnie telegra- fować.“

Po trzech miesiącach Edison telegrafował już tak wpraw- nie, że mógł przyjąć posadę w Port-Huron. Później został przeniesiony dalej na zachód. Wybrał się w drogę zupełnie bez pieniędzy. Ponieważ za wszystkie pieniądze, jakie zara- biał, kupował książki, przeto odzież miał tak nędzną, że przy- szli koledzy jego przyjęli go wybuchem śmiechu.

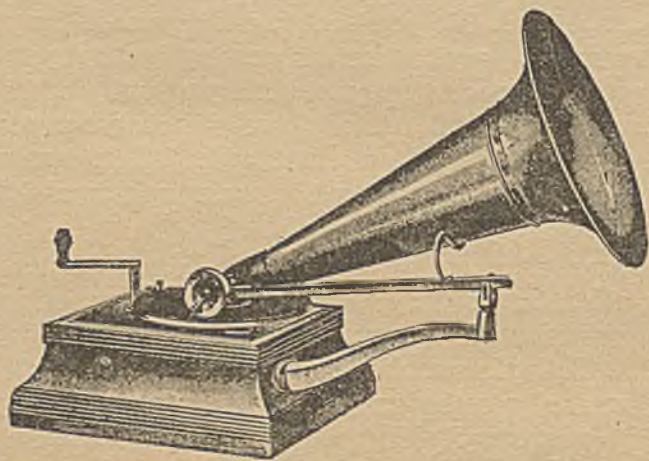
Na nowej posiadzie powierzono mu czynność bardzo tru- dną, dano mu do przyjmowania i przepisywania depesze wy- syłane przez pewnego telegrafistę, który słynął z takiej szyb- kości telegrafowania, że mało kto mógł nadażyć z przepisy- waniem jego depesz. Edison jednak twierdził, że ten telegra- fista był rozpaczliwie powolny i w przerwach zapełniał sobie czas śpiewem.

„Spostrzegłem wtedy“ — opowiada Edison — „że drgania mego głosu wprawiały w drgania drut metalowy, którego dot- knięcie wywoływało w mym palcu uczucie takie, jakby mnie kto ukuł. To mnie zastanowiło i doprowadziło do wniosku, czy nie możnaby tych drgań drutu pod wpływem głosu po- chwycić i odtworzyć.“ Następstwem tego uklucia był wynalazek fonografu.

Fonograf oznacza dosłownie przyrząd zapisu- jący głos. Jest to walec z korbą pokryty grubą warstwą wosku. Tuż przy walcu ustawia się lejek, u którego podstawy jest przytwierdzona delikatna blaszka, a do blaszki kolec me- talowy. Jeżeli kto mówi do lejka, głos uderza o blaszkę, blasz- ka drgając porusza kolec, kolec żłobi znaki w wosku. Podczas mówienia obraca się wciąż walec zapomocą korby, a głos żłobi znaki na walcu coraz dalej. W ten sposób wyrazy i zda- nia całe można uwięzić w fonografie. — Wydobywa się zaś z niego głos w ten sposób, że walec ustawia się tak, jak był ustawiony, gdy do lejka zaczęto mówić. I znowu obraca się

go korba, jak podczas mówienia, skoro teraz kolec trafi na rysy, poczynione przedtem na walcu, wpada w nie i podnosi się jak przy mówieniu, a ponieważ kolec ten jest połączony z błonką metalową, która poprzednio udzielała mu drgani głosu, to teraz kolec uderzając o błonkę, zmusza ją w ten sam sposób do wykonania tych samych ruchów, co poprzednio, a ruchy te wywołują te same dźwięki. Tak więc słowo uwieszone w fonografie, słyszymy znówu.

Na tej samej zasadzie jest urządony gramofon. Przypatrzcie się rycinie: Na skrzyneczce umieszczona jest okrągła płyta kauczukowa z nutami. Wewnątrz skrzynki jest przyrząd, podobny jak w zegarze. Gdy ten przyrząd nakręci się



Gramofon.

korba, to on obraca płytę z nutami. Do talerzyka przylega tuba, czyli trąba. Tuba w jednym końcu jest szeroka, w drugim przytykającym do nut, zwężona. Otwór tuby przytkany jest bardzo cienką błonką, z błonką łączy się stalowy sztyfcik grubości igły, który dotyka jednym końcem kauczukowej płytki. Na płytce, podobnie jak na walcu fonografu są drobne zagłębienia, czyli znaki tworzące nuty. Gdy nakręcimy przyrząd, umieszczony w skrzynce, to on obraca nuty i podobnie jak w fonografie wywołuje dźwięki uwieszone w gramofonie — i tak gramofon może śpiewać, krzyczeć, płakać.

Edison dokonał wielkiej ilości wynalazków mniejszych i większych w dziedzinie elektryczności i ma blisko tysiąc patentów na nie.

Jeszcze jako młody człowiek wynalazł przyrząd ulepszający telefon i wzmacniający jego głos, za który pewien związek telefoniczny ofiarował mu sto tysięcy dolarów nagrody. Edison jednak znając swą manję kupowania książek zażądał, ażeby mu raczej dawano przez siedemnaście lat po sześć tysięcy dolarów.

W roku 1885, t. j. gdy miał lat 38 posiadał już pięć własnych pracowni. Wtedy zaczął pracować z całym natężeniem nad głównymi swymi wynalazkami, t. j. nad fonografem i światłem elektrycznym.

W szkole uczy się o fonografie i wiecie, że jest to przyrząd, który powtarza słowa lub melodie poprzednio do niego wypowiedziane lub wyśpiewane.

Posłuchajmy znowu słów Edisona opowiadającego o pierwszym swem wystąpieniu z fonografem.

„Przywiozłem go do Nowego Jorku i udałem się do towarzystwa naukowego *Scientific American*. Tam otworzyłem pakiet, ustawiłem mój aparat i stanawszy przed nim powiedziałem wyraźnie: „Mania miała małego baranka“, (są to pierwsze słowa wierszyka dla dzieci). A mój aparat powtórzył również wyraźnie to zdanie. Wszyscy obecni byli zdumieni wynalazkiem“.

Przez kilka lat Edison pracował nad tem, ażeby światło elektryczne oddać do użytku publicznego. Gdy lampy były gotowe, nikt nie chciał odważyć się zaprowadzić ich u siebie. Ludzie bali się wybuchu! W końcu wielki finansista i sławny miliardier Morgan powiedział Edisonowi:

Niech pan jedną z tych swoich lamp umieści w mojem biurze, jeżeli mnie zabije, albo spali bank, na pana spadnie odpowiedzialność.

Ale lampka elektryczna nie tylko nikogo nie zabiła, ani nie wzniciła pożaru, lecz rozpowszechniła się z nadzwyczajną szybkością, roznosząc na falach prądu elektrycznego po całej kuli ziemskiej sławę Edisona sławnego wynalazcy, apostoła nieustrudzonej pracy i energii.

Edison zapytany, co jest przyczyną powodzenia jego prac, odpowiedział:

„Tajemnicą powodzenia jest zawsze wytrwała praca, opierająca się na idei głęboko w umyśle zakorzenionej. A pierwszym warunkiem powodzenia jest wytrwale stosowanie energii fizycznej i umysłowej do rozwiązania obranego zadania i nie poddawanie się znużeniu“.

Edison umiał pracować bez wypoczynku całe dwie doby.

Zaczarowany dom.

W pewnem mieście jest dom, w którym znajdują się wszystkie przyrządy, jakie dotąd wymyślono, i zastosowano do ulżenia pracy domowej i porozumienia się z ludźmi oddalonymi.

Ludzie nieoświeceni opowiadali dziwy o tym domu, w którym jakaś siła czarodziejska spełnia wszystkie czynności. Właściciel tego domu miał syna, który chodził do szkoły z innymi chłopcami, a ci słysząc te opowiadania zapytali:

— Słuchaj Franiu, czy to prawda, że w waszym domu jest wróżka, która spełnia wszystko, co jej każecie?

Franek roześmiał się i rzekł:

— Prawda, jeżeli chcecie, przyjdźcie do mnie, zapoznam was z tą czarodziejką. Za kilka dni są moje imieniny, poproszę ojca, żeby mi pozwolił zaprosić was wszystkich.

Nazajutrz koledzy Frania otrzymali takie zaproszenia:

Zaproszenie na obiad wydany dla kolegów w dniu imienin Frania K. Podczas obiadu usługiwać będzie siła czarodziejska.

W oznaczonej godzinie dziesięciu kolegów Frania zadzwoniło do furty ogrodowej. Naraz oblała ich jasność, bo Franio chcąc wiedzieć, czy to oni, oświecił ich reflektorem elektrycznym. W tej chwili drzwi otworzyły się same, a gdy chłopcy weszli przez bramę, same się zamknęły, a oto i Franio zbliżył się ku nim.

— Kto otworzył i kto zamknął bramę? zapytali koledzy.

— To ojciec mój nacisnął guzik elektryczny, a prąd krążący otworzył drzwi.

W miarę jak chłopcy szli przez ogród, reflektor oświecał im drogę, a gdy weszli do domu, drzwi otworzyły się znowu same i zamknęły same za nimi.

Ale gdy pierwszy stanął przed schodami, wysunęły się jakieś łapki i pochwyciły go za nogę. Chłopiec chciał wyrwać nogę, ale owłosione łapki nie puszczały jej.

— A to co takiego? — zawołał przerażony.

— To szczotki poruszane przyrządem elektrycznym — rzekł Franio — oczyszczają z pyłu nogi, ażeby nie wnosić do domu kurzu ulicznego.

— A skądże one wiedzą, kiedy wyskakiwać?

— Jeżeli kto stąpi na próg i naciśnie nogą na aparat znajdujący się w nim, prąd zaczyna krążyć i dopiero wtedy przestaje działać, gdy idący przejdzie przez próg.

Zdumieni chłopcy weszli na schody dotąd ciemne, które teraz zajaśniały światłem, bo Franio idąc z nimi to otwierał to zamykał prąd i światło to jaśniało to gasło.

Weszli nareszcie do pokoju, w którym oczekiwał ich ojciec Frania.

— Dobrze, że jesteście — rzekł po przywitaniu — bo już czas na obiad. To mówiąc otworzył drzwi jadalni, która w jednej chwili zajaśniała silnym blaskiem. Sala z góry była oświetlona dużemi lampami, a na środku stał stół nakryty białym obrusem, koło talerzy leżały fiołki.

Ale mimo eleganckiego nakrycia, w środku stołu była duża dziura. Chłopcom wydało się to trochę dziwne i pomyśleli: może tędy wejdzie wróżka.

— Siadajcie! — rzekł ojciec Frania. — A gdy chłopcy wpatrzeni w ów tajemniczy otwór zajęli miejsca obok stołu, pan domu rzekł:

— A teraz moi chłopcy usługiwać wam będzie owa cudowna wróżka, o której nasłuchaliście się tyle opowiadań — a imię tej czarodziejki jest: E l e k t r y c z n o ś ć.

Mówiąc to, ojciec Frania oparł rękę na małej płytce szklanej opatrzonej klawiszami, nacisnął jeden, a owe kwiaty zdobiące stół zajaśniały miłym blaskiem, bo były to lampki elektryczne kształtu i koloru kwiatów. Jeszcze chłopcy nie wyszli z podziwu, gdy pan domu nacisnął drugi klawisz, chłopcy usłyszeli delikatny dźwięk dzwonka a po chwili z owego otworu w środku stołu wysunęła się waza razem z tacą i łyżką do nabierania i zatrzymała się przed nakryciem pana. Pan nabrał zupy, włożył znów łyżkę do wazy, nacisnął kla-

wiesz, waza ruszyła dalej i stanęła przy następnem nakryciu. I tak posuwając się, obeszła cały stół, a potem jak weszła tak samo zniknęła tajemniczo w otworze stołu.

Jakże się to stało? — Gdy pan domu nacisnął klawisz, prąd krążył, waza się posuwała, gdy podnosił palec, prąd przestawał krążyć, waza stawała.

W ten sam sposób pojawił się metalowy koszyk. Wszyscy powkładali weń talerze i łyżki, które znikły w otworze stołu. Tak wchodziły i usuwały się potrawy i nakrycia do końca obiadu.

I znowu nowe zjawisko wywołało zdziwienie chłopców. Wskutek zebrania kilkunastu osób w pokoju zrobiło się gorąco, naraz powiał wietrzyk i ochłodził temperaturę.

— A to w jaki sposób się stało? — zapytał Leonek.

— Gdy temperatura w pokoju podnosi się do 19-stu stopni, wtedy przyrząd elektryczny połączony z wentylatorem odsuwa tafelkę i wprowadza do wnętrza świeże powietrze. Tafelka otwarta jest tak długo, dokąd ciepło to nie obniży się do 14-tu stopni, wtedy sama zapada i czeka aż znowu powietrze ogrzeje się zanadto.

— A czy i pokoje ogrzewają piece elektryczne?

— Naturalnie — odparł pan domu.

— Chciałbym bardzo widzieć kuchnię, która gotuje i wysyła potrawy — powiedział Jaś.

— Mogę was do niej zaprowadzić.

Chłopcy ucieszyli się bardzo tą obietnicą, podziękowali za cudownie podany obiad i zeszli do suteryn do kuchni. Tu na ruchomych płytach marmurowych leżały rozmaite naczynia i przyrządy, kucharz stał przy stole, a za pociśnięciem klawiszy, przyrządy i naczynia same podsuwały się do jego ręki. Właśnie prąd elektryczny ucierał masę do nadziania tortu, a kucharz objaśniał, że masę tę siłą elektryczną utrzyma za kilka minut, ręka ludzka nie mogłaby tego zrobić prędzej jak za pół godziny.

Chłopcy oglądali kuchnię, i piec do pieczenia, a tu i tam paliły się małe lampki, które ogrzewały kuchnię i piec. Właśnie od pieca, w którym piekło się kurcze, posłyszeli dźwięk dzwonka, lampki zgasły a kucharz powiedział: Ten dzwonek daje znać, że kurczę upieczone.

— A jakże dzwonek wiedział, kiedy dzwonić, a lampki skąd wiedziały, kiedy zgasnąć? zapytał jeden z chłopców.

— Bo nastawiając kurczę uregulowałem tak prąd, ażeby przerwał się po pół godzinie. Bo tyle czasu trzeba na upieczenie kurczęcia.

W innym znowu kącie izby był inny przyrząd elektryczny służący do pomywania naczyń. Pomiedzy odpowiednio ustawione szerokie szczotki wkładano talerze i puszczano na nie prąd ciepłej wody, szczotki puszczone w ruch oczyszczały talerze, a prąd wody zmywał je dokładnie, następnie czyste talerze kładziono między suche, ciepłe, miękkie szczotki, skąd wychodziły czyste, suche, ogrzane — a działało się to tak szybko, że w ciągu minuty zmyło 50 talerzy. Dalej znowu był przyrząd do czyszczenia noży. Ludzka praca ograniczała się tylko do czuwania nad przyrządami, do łączenia i rozłączania prądów. Nikt się tu nie spieszył, nie męczył. Wszystkie czynności odbywały się z wielkim spokojem z błyskawiczną szybkością i nadzwyczajną dokładnością.

Na środku kuchni stał stół z przyrządem wnoszącym potrawy do jadalni, która jest umieszczona wprost nad kuchnią — przyrząd ten zaś znajduje się bezpośrednio pod otworem w stole, przy którym chłopcy jedli obiad. Na owym stole stała metalowa taca, a obok przyrząd zegarowy z rączką. Na tarczy tego przyrządu chłopcy ujrzeni dwa napisy: „w górę“. „w dół“. Jeżeli rączkę skieruje się „w górę“, prąd elektryczny zanosi tacę a z nią i półmiski w górę, jeżeli rączkę przesunie się w kierunku napisu „w dół“, taca usuwa się z pokoju do kuchni.

— A teraz jeszcze pokażę wam pralnię — rzekł gospodarz domu i poprowadził chłopców do sąsiedniej izby.

— I tu aparat elektryczny porusza płyty aluminiowe o powierzchni falistej, umieszczone w centryfudze. Centryfuga obraca się, płyty aluminiowe spełniają czynność rąk praczki — po kilku minutach sztuki bielizny znajdujące się w centryfudze wychodzą zupełnie czyste — bieliznę wyciśniętą prasą odrazu prawie suchą, kładzie się do suszarni, następnie do magli — a potem się prasuje — w ten sposób w przeciągu dwóch godzin można wyprać 200 sztuk bielizny. Dalej stały żelazka. Do każdego z tych żelazek był przytwierdzony drut,

otoczony jedwabiem. Druty te przewodzą prąd elektryczny, który ogrzewa żelazka jednostajnie.

Z kuchni wrócili chłopcy znowu na piętro. Ojciec Franusia wprowadził ich teraz do pokoju, w którym zobaczyli kilka dziwnych przyrządów: A więc nasamprzód: przyrząd pełniący służbę odzwiernego. Przyrząd ten miał kształt dużej głowy, a wyrobiony był z brązu. Na jednej z powiek tej głowy przeczytali napis: „wejście“, na drugiej „służba“, na ustach zaś słowo „listy“.

— Co znaczą te słowa — zapytał Leonek.

Pan domu odpowiedział:

— Jeżeli kto zadzwoni do bramy — powieka nosząca napis „wejście“ zachodzi bielmem, a równocześnie delikatne dzwonicie wzywa do aparatu. Ja sam, albo ktoś znajdujący się w pobliżu przystępuje do aparatu, zagląda do przyrządu, w którym są ustawione lustra nachylone do siebie pod odpowiednimi kątami, a które odbijają postać tego, kto stoi u wejścia — i jeżeli to ktoś, kogo chcę wpuścić — naciskam guzik i brama się otwiera, jeżeli zaś nie chcę wpuścić, wtedy nie odpowiadam.

— U wejścia jest też drugi dzwonek noszący napis „służba“. Guzik przy tym dzwonku naciskają dostawcy mleka, mięsa, jarzyny i t. d. Na odgłos tego dzwonka wychodzi ktoś ze służby i odbiera zamówione przedmioty.

— Jeżeli zaś listonosz rzuci listy do skrzynki przytwierdzonej do bramy, to z ust tej głowy wysuwa się język i głosi napisem na nim umieszczonym: „poczta“, a głos dzwonka, połączonego z tym przyrządem dzwoni tak długo, aż kto nie wyjdzie listów ze skrzynki.

W tej chwili zaczął dzwonić inny aparat.

— A to co?

— Telefon — odparł Franuś:

Ojciec jego przystąpił do aparatu, wziął słuchawkę do ręki, przyłożył ją do ucha i zapytał:

— Kto mówi?

— Prymarjusz szpitala chirurgicznego w Paryżu.

— I jakaż wiadomość?

— Właśnie operacja ukończona. Powiodło się szczęśliwie. Choremu nie grozi żadne niebezpieczeństwo.

— Dziękuję bardzo — odparł pan domu.

— A to co za dziwo? — zapytał Konrad.

— Czy pan naprawdę rozmawiał z kimś w Paryżu?

— Tak, moi kochani. Mam przyjaciela bardzo chorego, którego dziś operowano. Prosiłem tedy, żeby mi doktor natychmiast dał znać o rezultacie operacji.

Zaledwie pan domu zawiesił słuchawkę telefonu, gdy dzwonek odezwał się po raz wtóry — a tym razem za pomocą rozmowy telefonem z Gdańskiem ojciec Franusia zawarł bardzo korzystny kontrakt nie ruszając się z miejsca. Ponieważ kontrakt był bardzo ważny i dla prawomocności trzeba było własnoręcznego podpisu, pan K. przystąpił do innego aparatu, podłożył pod sztyfcik kawałek papieru, następnie nakręcił przyrząd, ujął sztyfcik w rękę, a sztyfcik kierowany jego ręką wypisał imię i nazwisko pana K.

— To teleautograf — odpowiedział Franio.

— Cóż to znowu?

— Przyrząd, który własnoręczny podpis ojca wypisał na kontrakcie w Gdańsku.

— Jakże się to stało?

— Ten sztyfcik, którym ojciec pisał, jest połączony za pomocą prądu elektrycznego z takim samym sztyfcikiem w Gdańsku, i podczas gdy ten sztyfcik poruszony ręką ojca pisał tu jego nazwisko, tamten sztyfcik w teleautografie w Gdańsku poruszony tym samym prądem elektrycznym, powtarzał dokładnie te same ruchy i napisał imię i nazwisko.

— No to jeszcze większe dziwo, — zawołali chłopcy.

Gdy kontrakt został zawarty i zaopatrzony własnoręcznym podpisem za pomocą teleautografu, pan K. wstał i rzekł wesoło:

— Teraz zobaczycie a raczej usłyszycie, coś innego.

Naraz w całym domu wszystkie drzwi i okna zaczęły dzwonić na alarm: wszczął się taki hałas i taki gwałt, że nawet lubiący harmider chłopcy, zatkali sobie uszy.

— Co to? Co to takiego? — wołali.

— To przyrząd alarmujący, strzegący domu przed złodziejami — odrzekł śmiejąc się pan K. — Codzień na noc nastawiamy go, a w razie, jeżeliby kto nieproszony chciał dostać się do domu, to przywita go taka orgja dzwonekó, że wszyscy

domownicy, chociażby pogrążeni w najgłębszym śnie, zerwą się na równe nogi, a nieproszony gość ucieknie z pewnością, nie czekając na powitanie domowników.

Z tego pokoju przeszli do gabinetu pana.

— Teraz zobaczycie znowu inną robotę czarodziejki „elektryczności“.

To mówiąc ojciec Franusia usiadł przy stole, na którym stał mały aparat elektryczny, podobny jak w pokoju jadalnym. Gdy pociśnął jeden guzik, zamknęły się drzwi do sąsiedniego pokoju, pociśnął drugi, a stopy zasłaniające okna podniosły się same, pociśnął inny, stolik odwrócił się płytką ku fotelowi, na którym siedział pan K., a wraz ze stolikiem przysunął się samowar napełniony wodą i opatrzony długim drutem otoczonym jedwabiem. Pan domu, za pociśnięciem innego guzika, puścił prąd elektryczny, a po kilku minutach woda w samowarze zaczęła kipieć.

Chłopcy nie mogli wyjść z podziwu, a Leonek powiedział:

— To doprawdy jak w bajce, gdzie za wypowiedzeniem zaklęcia, pojawia się nakryty stolik.

— Tak moje dzieci — rzekł ojciec Franusia — bo nauka i wiedza są prawdziwym czarodziejskim zaklęciem.

— I dają wszystko bez pracy.

— Tak się zdaje, że bez pracy. A przecież, aby zdobyć te cuda, pracowało tysiące ludzi, przez lat tysiące. Nie wszystkich praca została uwieńczona pomyślnym skutkiem. A i dziś pracujemy dalej nad rozszerzeniem wynalazków elektrycznych.

To mówiąc pan K. nalewał chłopcom herbatę z elektrycznego samowaru i rzekł:

— Bierzcie sami herbatniki z kosza, bo tych wam nie włoży wróżka elektryczna do buzi.

Chłopcy zaśmiali się wesoło, a Karolek zapytał:

— No i co jeszcze mogą wymyśleć?

— Oh, dużo, dużo rzeczy, nad którymi pracują, i takie, o których się jeszcze wynalazcom nie śni.

W tej chwili telefon zadzwonił. Ojciec Franusia wstał, przystąpił do aparatu — a odpowiedziawszy na pytanie: „Jestem i mogę“, podsunął sobie fotel do aparatu, zasiadł w nim wygodnie i rzekł:

— Teraz odbywa się posiedzenie, w którym udział będzie brało trzydzieści osób. Zabierz Franusiu twoich kolegów do innego pokoju.

— Gdzie? Jakie posiedzenie? — zapytali chłopcy.

— A tutaj przez telefon.

Na zegarze wybiła godzina ósma.

— Och — zawołał Leonek — to my tu jesteśmy już trzy godziny.

— Czas zleciał, jak chwilka!

— Trzeba iść do domu.

— Do widzenia chłopcy Kiedyś wam opowiem o nowych wynalazkach, nad którymi pracują obecnie elektrotechnicy.

Coś niecoś o ludziach kolorowych i o wynalazku pisma.

W domu panowała radość. Dziś rannym pociągiem wrócił z Paryża po całorocznej nieobecności najstarszy syn Leon na letnie wakacje. Studjował on na uniwersytecie paryskim geografję, geologję, etnografję, archeologję i tym podobne gałęzie wiedzy wchodzące w zakres ludoznawstwa i krajoznawstwa.

Od dzieciństwa marzył on o tem, żeby mógł kiedyś zostać wielkim podróżnikiem, zwiedzać dalekie kraje, badać zwyczaje i obyczaje ludów innych ras, odbyć nawet kiedyś w przyszłości podróż naokoło świata i chciał do przyszłego swego zawodu należycie się przygotować. Rodzice cieszyli się, że syn ich tak poważnie pojmował swoje zadanie życiowe a dwunastoletni Kazik myśląc o starszym bracie swym wyprzedzał przyszłość i widział w nim już dziś sławnego człowieka. Z tęsknotą oczekiwał jego przybycia i cieszył się, że dowie się od niego dużo rzeczy zajmujących. Chodził za nim krok w krok i gdy po pierwszych przywitaniach z rodziną Leon udał się do swego pokoju, Kazik poszedł za nim. Brał z największem uszanowaniem do ręki każdą książkę, której tytuł mu imponował, bo go zupełnie nie rozumiał, i czekał tylko sposobnej chwili, by rozpocząć z bratem rozmowę.

Wtem Leon przerwał milczenie słowami:

— Patrz, Kaziu, to wspólna fotografia naszego kursu!

Kazik skwapliwie pochwycił fotografię i zaczął się przyglądać młodzieńcom ugrupowanym malowniczo dokoła profesorów. Nagle wydał okrzyk zdziwienia:

— Leosiu, cóż to za brzyda! siedzi obok ciebie? Wygląda zupełnie jak ten murzyn z tacą na wystawie porcelany!

— Bo też jest to naprawdę murzyn.

— Ależ Leosiu, czyż to możliwe, żeby murzyn uczeszczał na uniwersytet i uczył się tak trudnych nauk jak ty?

— Dlaczegoż miałoby to być niemożliwe, czy murzyn nie jest także człowiekiem?

— No, człowiekiem to on może i jest, ale pewnie nie takim, jak wy. Patrz na te kudłate włosy, na te grube wargi i szeroki nos! On przecie bardziej podobny do zwierzęcia, niż do człowieka. I taką też pewnie ma inteligencję. Skąd jemu do geologii i tej jakiejś ar... ar... chelologii?

— Ha ha ha! Kaziu, co ty też wygadujesz? A ja ci mówię, że ten murzyn jest najzdolniejszym uczniem naszego kursu i za pracę z tej właśnie archeologii, której ty nie umiesz wymówić, dostał pierwszą nagrodę!

— No to ten twój murzyn jest chyba jakimś wyjątkiem.

— Wcale nie jest wyjątkiem. Ale nie dziwię się wcale, że ty tak sądzisz, skoro ludzie starsi i dojrzałsi od ciebie nieraz podobnie się odzywają. Rasa biała uważała się od wieków za najwyższą pod względem inteligencji od wszystkich ras zamieszkujących kulę ziemską, i ogólnie rozpowszechnione było mniemanie, że cywilizacja nowoczesna jest najwyższym szczeblem, do jakiego ród ludzki doszedł w czasie swego rozwoju. I dlatego ludzie biali spoglądali z pogardą na czarnych i żółtych, uważali ich za istoty niższego rzędu, zdadne tylko na równi ze zwierzętami do spełniania ciężkich posług dla człowieka białego.

— A czyż to nie jest prawdą? Jakże możesz porównywać Europejczyka z murzynem albo Chińczykiem! — zawołał Kazio z oburzeniem.

— Mój Kaziu, jest to przesąd, jak wiele innych, a do tego nie mała zarozumiałość. Że ci ludzie posiadają wrodzoną inteligencję, tego dowodem są rezultaty, jakie osiągnęli.

Gdy po amerykańskich walkach o niepodległość zniesiono niewolnictwo, murzyni rzucili się do nauki. Od pięćdziesięciu lat mniej więcej, cywilizacja europejska zaczęła także wnikać do ludów wschodnich zwłaszcza do Japonji i Chin. Dziś już na wszystkich wielkich uniwersytetach europejskich kształcą się ludzie kolorowi i okazują nie mniejsze zdolności od białych. Mamy już sporo czarnych i żółtych doktorów, uczonych, poetów, literatów i artystów. Niedawno murzyn René Maran otrzymał nagrodę Akademji Goncourt w Paryżu za po-

wieść „Batouala“, w której w przejmujący sposób przedstawia gnębienie murzynów w kolonjach angielskich.

Nastąpiła chwila milczenia. Kazik zastanawiał się nad słowami brata. Nie chciał jednak jeszcze dać za wygraną.

— Słuchaj Leosiu — rzekł, jeżeli nawet to prawda, co powiedziałeś, to tyczy się to tylko teraźniejszości, tak niedawno dopiero zaczęły się te rasy kolorowe cywilizować. A przedtem od początku świata były to ludy dzikie, a cywilizację posiadała tylko nasza biała rasa!

Kazio aż się spocił, wysilając się na te mądre powiedzenie, ale był dumny, że jednak potrafił dyskutować z swoim uczonym bratem.

— Wiesz Kaziu — odrzekł Leon — gdy przyjedziesz do mnie do Paryża, zaprowadzę cię do muzeum Guimet, gdzie przechowywane są starożytności i pokażę ci, jakie piękne i wprost artystyczne rzeczy tworzyli ludzie na wiele tysięcy lat przed naszą erą cywilizacyjną.

— Jakto? — zawołał Kazio — jak się te rzeczy do muzeum dostały?

— Widzisz, rzecz miała się tak: Geologowie, t. j. uczeni zajmujący się badaniem ziemi, chcąc poznać jak powstała i z czego się składa powłoka ziemska, wnikali coraz niżej w głąb ziemi i oto w jednej z niższych, a tem samem i starszych formacyj znaleźli rozmaite przedmioty służące niegdyś bądź to do praktycznego użytku, bądź też do ozdoby. Rzeczy te oczywiście zrobione były ręką ludzką i wskazywały na to, że w tych odległych czasach istniała już kultura i cywilizacja dość wysoka, która jednak w późniejszych wiekach zupełnie zaginęła. Było to odkrycie bardzo ważne i powstała osobna gałąź nauki: archeologia, a właściwie archeogeologia, której zadaniem jest poszukiwanie zapomocą wykopalisk śladów i dowodów tej starodawnej cywilizacji. Poszukiwania te prowadzone w rozmaitych stronach świata wydały zadziwiające wyniki. I tak w Peru, w Ameryce południowej znaleziono dowody bardzo starej wysokiej kultury i wydobyto z ziemi prawdziwe dzieła sztuki. W egipskich grobowcach Faraonów, w indyjskich grobach królewskich, w rozmaitych grotach odkrytych głęboko w ziemi, ostatnimi czasy także w grotach

francuskich znaleziono całe skarby starodawnej kultury. Ale najwięcej może zadziwi cię to, że ludzie ci już w tak zamierzonych czasach posiadali to, co my dziś nazywamy wykształceniem. Nie ulega wątpliwości, że umieli pisać.

— Jakto, naprawdę umieli pisać? Jakim językiem pisali?

— Nie było to pismo takie, jak nasze, nie składało się z pojedynczych liter i głosek. Były to raczej rysunki, a każdy wizerunek wryty na ścianach grobowca lub w kamiennych ścianach grot przedstawiał jakieś słowo. Najwięcej takich rysunków znaleziono w Egipcie w grobowcach i na mumjach. Powstała nawet nowa nauka, egiptologia a uczeni odcyfrowali to pismo, które nazywają hieroglifami.

— A tak, tak, słyszałem już coś o tem, w naszej książce szkolnej jest nawet narysowana mumja egipska z hieroglifami.

— A czy słyszałeś może coś także o runach?

— Wiem, wiem, runy to były znaki i rysunki starsłowiańskie wryte na kamieniach, na świętych drzewach, pod którymi nasi przodkowie odbywali swoje nabożeństwa.

Leon mówił dalej: — Ale wszystkie te znaki i rysunki na kamieniach, ścianach, grobach i drzewach, to nie jest jeszcze właściwe pismo. O właściwem piśmie służącym do codziennego użytku może być dopiero mowa, gdy wynaleziono materiał do pisania i do rozpowszechniania pisma, to znaczy papier.

— Któż to wynalazł ten papier, którego my dziś używamy?

— Widzisz, dokąd nas doprowadziła ta rozmowa: zaczęliśmy od murzyna a doszliśmy do papieru. Ale jeżeli cię to zajmuje, to przeczytaj sobie z tej oto książeczki o wynalazkach dwa ustępy p. t. „Wynalazek papieru“. Dowiesz się, że wynalazek papieru nie dał nam odrazu papieru pięknego, lecz przeszedł przez rozmaite stopnie rozwoju. I przekonasz się także, że i tu pierwszeństwo nie należy się rasie białej, lecz, że wyprzedziły nas w tym kierunku ludy innych ras.

Kazio wziął książeczkę, i pobiegł do ogrodu, ażeby tam, ułożywszy się wygodnie w cieniście miejscu na trawie, przeczytać wskazane mu przez Leosia ustępy.

Wynalazek papieru.

Najstarszy papier, jaki znamy, to papyrus egipski. Znalezione go w starych grobowcach egipskich, obok pochowanych tam mumij, t. j. zakonserwowanych ciał królów, kapłanów, wielkich wodzów i niektórych zwierząt, które czczono. Na zwojach papyrusu spisane są tam hieroglifami cnoty i zalety umarłych mężów.

Ale co to jest papyrus?

Na bagnistych wybrzeżach rzeki Nilu rośnie roślina, podobna do trzciny. Po zdjęciu z łodygi pierwszej zielonej powłoki, ukazuje się druga warstwa, która z łatwością daje się łuszczyć w pojedyncze płatki. I tych to płatków, bardzo delikatnych i bardzo łamliwych Egipcjanie używali do pisania, a zwali je „papyrus“. Stąd z biegiem czasu dostał się papyrus i do innych krajów. Ponieważ jednak był bardzo nietrwały, starano się go zastąpić innym materiałem. We Francji np. zaczęto używać skóry młodych jagniąt lub kozłąt, oczyszczonej z włosów lub wełny. Wycierano ją ostrym kamieniem, potem wygładzano i otrzymano pergamin.

Najstarsze książki, przechowane w muzeach i bibliotekach, pisane są na pergaminie. Jest to materiał nadzwyczaj trwały i używa się go jeszcze po dziś dzień, jeżeli ma się jakimś ważnym dokumentom zapewnić długotrwałość.

Lecz pergamin jest bardzo kosztowny i nie można wyrobić go w wielkiej ilości, dlatego nie nadawał się do wyrobu książek szkolnych i wogóle takich, które miały być w ciągłym użytkowaniu. Jeżeli nadto zważymy, że przed wynalazkiem druku każda książka musiała być pisana ręcznie, zrozumiemy, na jakie trudności natrafiało w dawnych czasach szkolnictwo powszechne. Jednak uczniowie w czasach starożytnych nie byli pozbawieni zupełnie środków do nauki i książek. Oto jak np. odbywała się nauka młodzieży w Grecji i w Rzymie:

Na ścianach klasy malowano, ryto lub rzeźbiono mapy geograficzne, figury geometryczne i astronomiczne, sceny z historii i mitologii. Nauczyciel wskazywał na nie i objaśniał je. Łaciński poeta Juwenal, który żył w latach 42—120 po Chr., opisuje w jednym z swych poematów, jak chłopiec wczesnym rankiem idzie do szkoły, a mały niewolnik niesie za nim przybory szkolne, t. j. farby i rylce, oraz książki, złożone z kilku tabliczek kamiennych. Te kamienne książki były wprawdzie ciężkie, miały jednak tę zaletę, że nie darły się i nie ulegały tak łatwo zniszczeniu, jak dzisiejsze książki.

Właściwy rozwój literatury i wychowania publicznego nastąpić mógł jednak dopiero, gdy Guttenberg wynalazł druk i gdy zaczęto sporządzać mniej kosztowny, łatwo przenośny, i dla wszystkich dostępny materiał do druku i do pisania. Takim materiałem jest p a p i e r, będący dziś w ogólnym użyciu. A wynalazek papieru zawdzięczamy Chińczykom i Japończykom. Oni to wpadli na pomysł fabrykowania papieru z włókien bambusów, z łyka morw i z innych roślin. Rozdrabniali te włókna w drobne kłaczki, potem tłukli je na proszek i rozrabiali wodą na cienkie ciasto. Po osuszeniu i wygładzeniu otrzymywali papier bardzo trwały i dobry. W ten sposób fabrykuje się po dziś dzień papier w Japonji.

Dużo czasu upłynęło, zanim tajemnica Chińczyków i Japończyków przedostała się do nas, a gdy ją poznano, zaczęto ich naśladować, używając z początku do fabrykacji papieru naturalnej b a w e ł n y. Otrzymywano z niej papier doskonały. Tylko że bawełna była droga, stąd i ten papier był zbyt kosztowny. Wkrótce jednak fabrykanci wpadli na pomysł, ażeby nie używać bawełny nowej, lecz materiałów już zużytych, to znaczy starych szmat.

I wtedy to powstał nowy zawód s z m a c i a r z y.

W początkach, gdy powstał na większą skalę przemysł papierowy, widziano codziennie w wielkich miastach wczesnym rankiem, a często przed świtem jeszcze starych ludzi, zbierających szmaty. Szli sobie ci ludzie: dziad lub baba, z workiem lub koszem, z latarką przytwierdzoną do pasa i długim hakiem, przeszukiwali kupy śmiecia, wyrzucane na ulicę. Uzbierane gałganki zanosili potem do fabryki papieru.

Z tych szmat zatrzymuje fabryka tylko galganki z lnu, konopi lub bawełny, słowem pochodzenia roślinnego.

Dziś już fabrykacja papieru włóknistego przybrała ogromne rozmiary. Gotowanie i rozrabianie szmat na papkę odbywa się w wielkich kotłach; potem ta masa papierowa suszy się w osobnych maszynach, zaopatrzonych w ogrzewane i obracające się rury. Po osuszeniu inne maszyny rozcinają papier na arkusze i kartki rozmaitej formy i wielkości.

Obecnie jest ogromna ilość gatunków papieru, od najwykleszej bibuły i papieru do pakowania, aż do wszelkiego rodzaju papieru zbytowego i ozdobnego. Chociaż wszystkie te gatunki dadzą się wyrabiać z bawełnianych lub lnianych szmat, to jednak w miarę ogromnego postępu nauk i rosnącego zapotrzebowania papieru, materiał ten okazał się niewystarczający i zaczęto przemyśliwać nad wynalezieniem innego materiału surowego, któryby się nadawał do fabrykacji papieru.

Jakie znaczenie miała osa dla rozwoju oświaty?

Czy widzieliście kiedy, jak osa buduje gniazdo? Zbiera nóżkami i ryjkiem rozmaite zwietrzałe części roślin, żuje je, rozrabia śliną, z papki tej robi kuliste gniazdo, osłonięte lekką powłoką.

Gdyby osa nie budowała w ten sposób gniazda, kto wie, czy dziś mielibyśmy tyle papieru, ile potrzeba do pisania i drukowania książek, na zeszyty szkolne i notatki dla uczniów. Wprawdzie teraz papier jest o wiele droższy i uczymy się go więcej szanować, ale nie do tego stopnia, co w Chinach, gdzie w dzieci wpajają prawie od urodzenia, że papier to rzecz rzadka i święta, tak, iż najmniejszy znaleziony skrawek starannie podnoszą i przechowują.

Zapytacie napewno, co ma osa i jej gniazdo wspólnego z naszym papierem i jak się to stało, że dzięki jej mamy dziś dość papieru dla zaspokojenia naszych potrzeb.

Otóż rzecz miała się tak: Z końcem osiemnastego wieku, gdy skutkiem wielkiego postępu nauk wzmożło się bardzo zapotrzebowanie papieru, dał się odczuć dotkliwie brak papieru, który z początku robiono wyłącznie z starych szmat. Fabrykanci papieru uskarżali się, że stare gałganki podrożały tak ogromnie, iż wkrótce będą kosztowały drożej niż nowe materje.

Żył wówczas w mieście Regensburgu w Bawarii J a k ó b K r y s t j a n S c h ä f e r, pastor ewangelicki, człowiek wielce uczony w naukach przyrodniczych, a zwłaszcza doskonały znawca życia owadów i ptaków. Słyszał on o skargach papierników i wciąż przemyślał nad tem, jakby brakowi papieru zaradzić. Pewnego poranku w sobotę przechadzał się pastor po swym ogrodzie i obmyślał niedzielne kazanie. Wtem

wzrok jego padł przypadkowo na osę budującą gniazdo. Zaczął z wielkiem zajęciem przypatrywać się jej robocie, a gdy ujrzał ściany gniazda, bardzo podobne do bibuły, zawołał jak słynny matematyk starożytny, Archimedes: „heureka!“ — to znaczy „znalazłem!“

Zaczął teraz pilnie badać pracę ós i wyśledził, skąd one biorą materiał budowlany do swych gniazd. Przemyślnie te owady wynajdują butwiejące pod wpływem powietrza i wilgoci deski, drzewa z kory ogołoczone, parkany, stare futryny okien, słowem wszelkiego rodzaju drzewo, postrzępione na powierzchni w drobne włókna. Włókna te osy odgryzają i używają ich do budowy swych gniazd.

Co taki owad zrobić potrafi, tego chyba i człowiekowi dokonać nie będzie trudno, pomyślał roztropny pastor i natychmiast zabrał się do roboty. Przedewszystkiem więc zebrał już gotowe gniazda os i próbował, czy nie dadzą się użyć zamiast szmat do fabrykacji papieru. Gdy próba udała się, przystąpił do przerabiania wszelkiego rodzaju włókien i trocin drzewnych. Tłukł je w młódcierzu, przesiewał przez sito i rozrabiał wodą na ciasto, które potem przyciskał prasą i osuszał. Otrzymywał tym sposobem rozmaitego rodzaju papier drzewny, stosownie do tego, z jakiego gatunku drzewa pochodziły trociny.

Papiernicy jednak nie mieli jeszcze zaufania do nowego wynalazku, i tak poszedł on w zapomnienie.

Dziwny traf jednak zrządził, że w kilkanaście lat później, pewien tkacz, nazwiskiem Keller, rozmyślając nad sposobem zastąpienia drogich szmat innym materiałem, doszedł do tego samego wynalazku powtórnie, i co dziwniejsze, w tych samych, co pastor Schäffer okolicznościach.

Gdy pewnej niedzieli po długiej przechadzce spoczywał w lesie, zwrócił uwagę na gniazdo os, a przypatrzywszy się jego budowie, postanowił pójść za przykładem tych owadów. Robił przez dłuższy czas próby z trocinami, drzazgami i rozmaitemi wełnistymi roślinami, lecz nie udawało mu się zrobić papki papierowej, bo nie przyszło mu na myśl, że materiały te winny być użyte w stanie sproszkowanym. Wtem przypomniał sobie, że jako dziecko bawił się z innymi chłopcami w ten sposób, że pestki wiśniowe nawlekał na sznurek, robiąc

z nich korale. W tym celu chłopcy kładli pestki do wydrążonego drewnianka i szlifowali je twardym kamieniem, ażeby móc przebić w nich dziurkę. Zauważył przytem, że, gdy równocześnie z pestkami pocierali kamieniem także drewno, drobny proszek drzewny zmieszany z wodą nadawał wodzie wygląd mleczny. Powtórzył teraz to samo doświadczenie: oszlifował kamieniem szlifierskim kawał drzewa, a spływające przytem krople wody zmieszane z proszkiem drzewnym spadały na obrus. Po chwili obrus wchłonął wodę, a proszek drzewny utworzył na obrusie jakby cienki papierek. Keller zdjął go ostrożnie nożem, dał pod przycisk, osuszył i otrzymał prawdziwy papier drzewny.

Tak więc praca małej osy i zabawka dziecięca dały pomysł do wytworzenia jednej z największych gałęzi nowoczesnego przemysłu. Dziś bowiem już tylko najlepsze i najwytworniejsze gatunki papieru wyrabia się z włóknistych gałganków, wszelkie zaś inne, najbardziej rozpowszechnione rodzaje papieru sporządzone są bądź to zupełnie z drzewa, bądź też z mniejszą lub większą domieszką drzewa.

Takto rzeczy jedne przemieniają się w inne. To co niegdyś było może piękną, haftowaną koszulą, dziś leży przed nami jako kartka welinowego papieru, na której piszemy imienninowe powinszowanie. Ta gazeta, którą codzień czytamy, ten papier żółtawy, którym owijamy pakiet, ta bibułka, wchłaniająca brzydką plamę atramentową na zeszytce szkolnym, ba i ten zeszyt szkolny — były niegdyś wyniosłą palmą obrzeżającą aleje ogrodową, lub bujną, szumiącą trawą na afrykańskim wybrzeżu morza Śródziemnego, albo smukłym świerkiem tatrzańskim.

Wieczna przemiana materji!

Litografia i wynalazca jej Alojzy Senefelder.

W drugiej połowie XVIII wieku żył w Pradze znakomity aktor Senefelder. W roku 1771 urodził mu się syn, któremu na chrzcie dano imię Alojzy. Ojciec jego poznawszy całą gorycz zawodu aktorskiego, postanowił najstarszego syna swego, obdarzonego niezwykle zdolnościami, wykształcić na adwokata. Młody Alojzy ukończył szkoły i wstąpił na uniwersytet, gdzie nawet wkrótce w uznaniu swych nadzwyczajnych zdolności otrzymał dość wysokie naówczas stypendjum, gdy wtem nagle zmarł jego ojciec i na barki młodzieńca, jako najstarszego syna, spadł ciężar utrzymania matki i ośmiorga rodzeństwa!

Alojzy nie mógł już myśleć o ukończeniu studjów prawnych i musiał jąć się zajęcia, które dawałoby mu dochody natchmiastowe. Zdecydował się więc pójść śladem ojca i wstąpić do monachijskiego teatru, spodziewając się, że tu wkrótce dojdzie do sławy.

Lecz spotkało go gorzkie rozczarowanie. Alojzy nie odziedziczył po ojcu talentu aktorskiego. Wybredna publiczność wielkomięjska przyjmowała występy jego gwizdaniem i kpinami, nie dawano mu lepszych ról a w końcu zmuszony był porzucić teatr w Monachium i przyłączyć się do wędrownej trupy aktorskiej.

Biedny to był ludek, ci aktorzy wędrowni wynędzniali, zawsze głodni, wzgardzeni przez inne sfery towarzyskie. Najczęściej byli to młodzi ludzie, których żywot awanturniczny pociągał bardziej, niż poważna praca i nauka; bywały jednak wśród aktorów wędrownych także jednostki o lepszym wychowaniu i wykształceniu, których tylko niedola i smutna konieczność zmusiła do obrania tak przykrego zawodu. Do tych ostatnich należał także Alojzy, młody bohater owej trupy wędrownej, która chcąc ściągnąć jaknajwięcej widzów na swe

przedstawienia, ogłaszała je szumnie zapomocą sążnistych afiszów, brzmiających wedle ówczesnego zwyczaju więcej dziwacznie niż pociągająco.

I tak razu pewnego owa trupa wędrowna zajechawszy do jakiejś wioski bawarskiej, wywiesiła takie ogłoszenie:

„Wysoką szlachtę i czcigodną publikę z całej okolicy, niżej podpisany zaprasza najpokorniej i z całym uniżeniem na przedstawienie, które odbędzie się dziś w szopie gospody Riegelbacha.

Wystawiona będzie sztuka:

RYCERZ KUNIBALD GROŻNY

czyli

MORDERSTWO O PÓŁNOCY

czyli

ZBRODNIA, NIEWINNOŚĆ I ZEMSTA

czyli

NIC PRZED SŁOŃCEM SIĘ NIE UKRYJE.

Wielkie widowisko rycerskie w pięciu aktach i piętnastu obrazach z ogniem bengalskim i t. d.

Tak brzmiało ogłoszenie rozdawane w całej okolicy na kolorowych kartkach przez członków trupy wędrownej. I zbiegli się wszyscy, a zwłaszcza całe włościanstwo z wielkiej wsi górnobawarskiej, tylko „wysoka szlachta“ nie zjawiała się, bo takiej w okręgu trzymilowym wcale nie było. I oto wieczorem przy świetle latarni stajennych, wśród gęstych obłoków chłopskiego tytoniu i kwaśnej woni bawarskiego piwa wędrowni aktorzy udawali rycerzy i królów, panów i pijaków, śmiali się i płakali, gwoli zabawienia „czcigodnej publiki“.

Ciężko było młodemu, zdolnemu, wykształconemu człowiekowi żyć w takich warunkach, tem bardziej, że tak ciężko zdobywane dochody mimo wszystko nie wystarczały na utrzymanie licznej rodziny.

Dla powiększenia dochodów chciał Alojzy wydać w druku komedję, którą napisał jeszcze w czasie swych studjów uniwersyteckich. Cóż, kiedy nie mógł znaleźć wydawcy. Nie namyślając się długo, postanowił sam wydrukować swą ko-

medję. Ale do tego potrzebną mu była prasa drukarska, Senefelder nie miał pieniędzy na zakupienie jej. Co począć?

Po bezsennej nocy wpadł na dziwny pomysł: Postanowił cały swój rękopis napisać odwrotnem pismem i odbić go w taki sposób, jakiego używali miedziorytnicy. Wziął zatem płytę miedzianą i powłókł ją masą zrobioną z wosku i sadzy. W tej miękkiej masie wyrył rylcem słowa rękopisu odwrotnem pismem. Zrobił potem dokoła płyty ogrodzenie z wosku i napuścił na płytę kwasu pruskiego, który wygryzł powierzchnię miedzi w miejscach nie pokrytych masą woskową. Gdy potem odlał kwas pruski, roztopił napowrót masę z wosku i sadzy i obmył płytę, ukazało się na niej wyryte pismo odwrotne, które już zwykłym sposobem drukarskim przez powleczenie czarną farbą dało się odbić na papier.

W pierwszej chwili Senefelder nie posiadał się z radości. Wydrukuje sam swoją komedję! Ale wnet zrzędzła mu mina: musiał przecie wydrukować znaczną ilość stronic, a płyty miedziane to rzecz droga, na którą nie starczyły skromne jego fundusze.

Wtem strzeliła mu do głowy nowa myśl.

Gdy w zamyśleniu patrzył przez okno na okoliczne wzgórza, ujrzał warstwy białego kamienia łupkowego, który — jak poucza geologja, tj. nauka o powstaniu ziemi — przed milionami lat powstał tu w epoce Jurajskiej z osadu namułu morskiego.

Czyżby ten twardy łupek nie dał się użyć do jego celów? Wygładził dobrze kamień, pokrył go masą woskową, w której wyrył pismo odwrotne i napuścił płytę łupkową rozcieńczonym kwasem siarczanym.

Próba udała się. Po usunięciu masy woskowej ukazało się na płycie łupkowej wyryte pismo odwrotne. Senefelder pracował więc teraz na płytach łupkowych, które miały tę zaletę, że nic nie kosztowały, z drugiej strony jednak miały znów tę wadę, że nie dały się należycie oczyścić, tak iż pismo było zamazane.

Senefelder biedził więc dalej swoją głową, chcąc wymyślić coś lepszego. Lecz teraz już najlepszy przyjaciel wszystkich wynalazców — przypadek przyszedł mu z pomocą. Senefelder sam opowiada, jak się to stało:

„Wyglądziłem właśnie płytę łupkową i zabierałem się do powleczenia jej masą woskową, gdy matka moja poprosiła mnie o szybkie odpisanie na kartce spisu bielizny, na którą już praczka czekała. Nie miałem pod rękę papieru, a atrament wysechł mi w kałamarzu. Odpisałem zatem tymczasowo spis moim „kamiennym“ atramentem, zrobionym z wosku, mydła i sadzy na płycie kamiennej. Gdy potem chciałem usunąć pismo, przyszło mi na myśl, czy przez takie pisanie masą woskową na kamieniu nie możnaby zamiast wgłębionego, wrytego pisma uzyskać pismo wypukłe, o wiele wyraźniejsze?”

I w istocie, próba udała się. Po napuszczeniu płyty kwasem siarczanym, części pokryte pismem woskowym pozostały nietknięte i po usunięciu masy woskowej u k a z a ł o s i ę p o d n i ą p i s m o w y p u k ł e.

I tym sposobem stał się Senefelder wynalazcą litografji, która właśnie polega na tem, że na płycie czyli na kamieniu litograficznym tworzy się wypukłe czcionki lub rysunki, które po powleczeniu czernidłem odbija się na papier.

Lecz ten wynalazek, który później doznał ogromnego rozpowszechnienia, na razie nie przynosił Senefelderowi żadnego dochodu, bo do urządzenia drukarni litograficznej brakło mu pieniędzy. Dopiero po dwu latach przypadek znowu podał mu pomocną rękę. Senefelder utrzymywał się teraz z przepisywania nut dla kapelmistrza nadwornego w Monachium, Gleisnera.

Ślęcząc dniem i nocą nad tą mozolną robotą, myślał o tem, jak możnaby ją uprościć, gdyby nuty rysowano na kamieniu i robiono odbitki. Wreszcie udało mu się pozyskać poparcie kapelmistrza, który dał mu pieniądze na pierwszą prasę litograficzną. Prasa ta bardzo jeszcze prosta przechowana jest do dziś dnia na pamiątkę w muzeum monachijskiem. Na tej prasie Senefelder sporządził 120 odbitek pieśni dla Gleisnera. Wynalazek wywołał tak ogólny zachwyt, że rząd wydał mu patent, zaś monachijska akademja umiejętności ofiarowała Senefelderowi dar honorowy w sumie całych — dwunastu guldenów.

Teraz miał już Senefelder dostateczne dochody, odbijał rysunki do książek modlitewnych, sporządził też odbitkę „Fletu zaczarowanego“ Mozarta. Pozatem pracował wciąż nad udo-

skonaleniem swego wynalazku. Wkrótce powstały we wszystkich wielkich miastach zakłady litograficzne.

Ale większego znaczenia nabyła litografia wtedy, gdy Senefelder zaczął z jej pomocą odbijać desenie na perkalu i kretonie. Rząd austriacki powołał go do Wiednia, i polecił mu urządzenie drukarni do odbijania wzorów na materjach używanych na suknie i na meble. Wnet zaczęto używać litografii do druku map geograficznych, a w roku 1809 Senefelder został pierwszym dyrektorem bawarskiej drukarni map. Prócz tego posiadał własną drukarnię litograficzną i wślawił się wydaniem wspaniałych reprodukcji obrazów Dürera i Rafaela.

Mimo, iż teraz powodziło mu się świetnie i miał wraz z całą rodziną być zapewniony, Senefelder nie ustawał w pracy i obmyślał coraz to nowe ulepszenia litografii, a także nowe jej zastosowanie. Zamiast łupkowego kamienia zaczął używać płyt aluminiowych, później wynalazł metodę sporządzania kolorowych odbitek litograficznych, a w końcu udało mu się ciekawe obrazy z kamienia przenosić w odbitkach na płótno, czyli wynalazł olejodruk, który w późniejszych latach w przemyśle graficznym i artystycznym tak ogromną odegrał rolę, że przez pewien czas nie było prawie domu ani chaty wieśniaczej, w których nie byłoby olejodrukowego odbicia obrazów sławnych mistrzów lub portretów znakomitych ludzi. Dopiero w ostatnich latach dalszy rozwój techniki artystycznej udoskonalił smak publiczności i wyparł olejodruki z ogólnego użytku.

Życie Senefeldera to doskonały przykład, że nawet w najniekorzystniejszych warunkach zewnętrznych, jedynie mocą silnej woli i niestrudzonej wytrwałości człowiek może zdobyć osobiste powodzenie i położyć wielkie zasługi dla ludzkości.

Wynalazek z dobrego serca.



Pan Jan Bernard Leon Foucault był człowiekiem dobrego serca. Żał mu było biednych ludzi, którzy uginali się pod jarzmem ciężkiej pracy; żał mu było w pierwszym rzędzie tej ogromnej liczby pisarzy, którzy w połowie XIX wieku — gdy nie istniały jeszcze maszyny pisarskie — ślęczeli od rana do nocy przy biurku z pochyloną głową i pisali bądź to za dyktatem, bądź też przepisywali rękopisy, akty, dokumenty, nuty. Pisali, pisali, pisali tak długo, aż bolesny skurcz palców kładł koniec ich pracy, pozbawiał ich zarobku i często popychał w otchłań nędzy.

Foucault wiedział z własnego doświadczenia, jak przykrym był skurcz palców, bo chociaż nie był z zawodu pisarzem, jeno znakomitym fizykiem, który wślawił się zwłaszcza dostarczeniem niezbitych dowodów, że ziemia obraca się około swej osi, to jednak przy swych pracach naukowych musiał często i dużo pisać i sam również uległ tej przykrej chorobie palców. Wydał na lekarstwa, zachwalane przez rozmaitych szarlatanów dużo pieniędzy, ale nic nie pomagało. Na tę chorobę było jak się zdaje tylko jedno lekarstwo: nie nadwężania mięśni zbytnią pracą.

Zaczął więc Foucault zachodzić w głowę, czy nie dałoby się wymyśleć maszyny, któraby ulżyła pracy pisarzy, a że był człowiekiem zręcznym i wszechstronnym, bo był nietylko fizykiem, ale także lekarzem, fotografem i mechanikiem, przeto w r. 1855 sporządził w istocie pierwszą maszynę do pisania.

Niewiadomo, czy maszyną tą sobie i innym sprawił ulgę w cierpieniu, pewna jest tylko, że rozeszła się w małej ilości egzemplarzy i nazywała się wówczas nie maszyną do pisania.

nia, lecz maszyną przeciw skurczowi palców i wkrótce popadła w zapomnienie.

Dopiero w dwadzieścia lat później zjawiała się nowa maszyna do pisania i dziwnym trafem i ta maszyna miała na celu niesienia ulgi cierpieniom. Oto w r. 1873 na wielkiej wiedeńskiej wystawie światowej pastor Malling-Hansen wystawił maszynę dla ślepych, własnego wynalazku. Maszyna ta zbudowana już była na tej samej zasadzie, co dzisiejsze maszyny do pisania, miała jednak kształt zupełnie odmienny. Składała się z półkuli, w której umieszczonych było tyle tłoczków, ile jest liter i cyfr. Każdy tłoczek miał na końcu literę a pociśnięty palcem uderzał o taśmę nasyoną niebieską farbą i wyciskał daną literę na papier przesuwający się pod taśmą. Ta „kula pisarska“, jak ją wówczas nazywano, podobała się Amerykanom zwiedzającym wystawę, a że Amerykanie przy każdej rzeczy myślą tylko, czy byłby z tego interes — „businees“, więc też zakupili maszynę i wynalazek, a w niespełna rok później zjawily się już w Ameryce rozmaite systemy maszyn do pisania.

Głównem hasłem z tamtej strony oceanu jest przysłowie: „Time is money“ (czas to pieniądz), wnet też poznali się na tem, że zapomocą maszyny do pisania da się oszczędzić wiele czasu a zatem i wiele pieniędzy.

Najwięcej około udoskonalenia maszyny do pisania zasłużył się znakomity technik amerykański Philo Remington. Udało mu się zająć swą maszyną wielką fabrykę karabinów w Ilion w stanie Nowojorskim firmy Remington and sons (Remington i synowie). Fabryka zajęła się wyrobem tych maszyn na wielką skalę, i rozwinęła się wnet nowa gałąź przemysłu, która tysiącom ludzi dała zajęcie i chleb. Philo Remington udoskonalil tak dawną maszynę, że może być uważany za drugiego jej wynalazcę. Wszystkie inne systemy, jakie powstały później, jak Underwood, Yost i inne przedstawiają tylko nieznaczne odmiany i nie zdołały wyprzeć maszyny do pisania Remingtona. Chcąc dla nowego swego przemysłu stworzyć większy rynek zbytu — t. j. sprzedawać jak najwięcej swoich wyrobów, Amerykanie wprowadzili swe maszyny do Europy, pozakładali liczne filje w wielkich miastach europejskich. Zaczęto wprowadzić później i w Europie

fabrykować maszyny do pisania, nie mogły one jednak równać się z amerykańskimi i nie robią im wielkiej konkurencji.

Mało jest wynalazków, które znalazły tak ogromne rozpowszechnienie jak maszyna do pisania. We wszystkich domach handlowych, bankach, kantorach, kancelariach adwokackich, i w wielu domach prywatnych odzywa się ten wszystkim już znany klekot, który wkrótce ucielnie zupełnie, bo maszyny do pisania najnowszego systemu pracują zupełnie cicho.

Dalszem udoskonaleniem maszyny do pisania jest maszyna do stenografowania, wynaleziona przez francuskiego inżyniera Lafaure. Nazwał on ją dactylo. Pisze ona o wiele szybciej, bo ma tylko 10 klawiszy, na których palce piszącego leżą każdy na swoim klawiszu. Klawisze te nie odbijają liter tylko cyfry: na lewo cyfry 1, 2, 3, 4, 5, oznaczają samogłoski, na prawo te same liczby oznaczają spółgłoski. Z dwudziestu kombinacji tych cyfr powstają wszystkie słowa. Naturalnie, że taki stenogram musi być potem odpisany literami. Nauczyć się tego stenografowania maszyną jest bardzo łatwo.

Wślad za rozwojem tego przemysłu powstał nowy zawód, któremu głównie oddają się kobiety. Niedawno obliczono w Paryżu, że na dziesięć młodych dziewcząt zmuszonych szukać pracy, dziewięć wybiera zawód „daktylo“, jak to w skróceniu nazywają. Do magazynów krawieckich i modniarskich trudno dziś dostać lepszej panny, bo wszystkie, które tylko parę klas skończyły, spieszą na kurs nauki pisania na maszynie. Może po części dlatego, że kurs taki trwa krócej niż nauka krawiectwa, lub modniarstwa, ale główną przyczyną jest tu próżność. Zupełnie niesłusznie sądzą te młode dziewczęta, że panna „daktylo“, chociażby nawet zdania ortograficzne nie potrafiła napisać, znaczy więcej, niż krawcowa lub modniarka. Gdy tymczasem nie rodzaj zawodu, ale sposób, w jaki się go wykonywa, świadczy o wartości człowieka. Lepsza jest zdolna krawcowa, niż błędnie pisząca maszynistka.

Najnowszą zdobyczą w dziedzinie maszyny do pisania i drukowania jest wprowadzenie ich w ruch zapomocą telegrafu bez drutu. Wedle tego systemu pisze się na tak zwanej „cenn-

tralnej maszynie“ do pisania jakąś wiadomość, a potem zapomocą telegrafu bez drutu, elektryczne fale przenoszą wiadomość do licznych maszyn do pisania lub drukowania, skąd już wyskakują gotowe wiersze, które trzeba tylko przenieść na papier.

W jaki sposób działa ta maszyna opowiemy w dalszym ciągu tej książki.

Jak drukuje się wielka nowoczesna gazeta ?

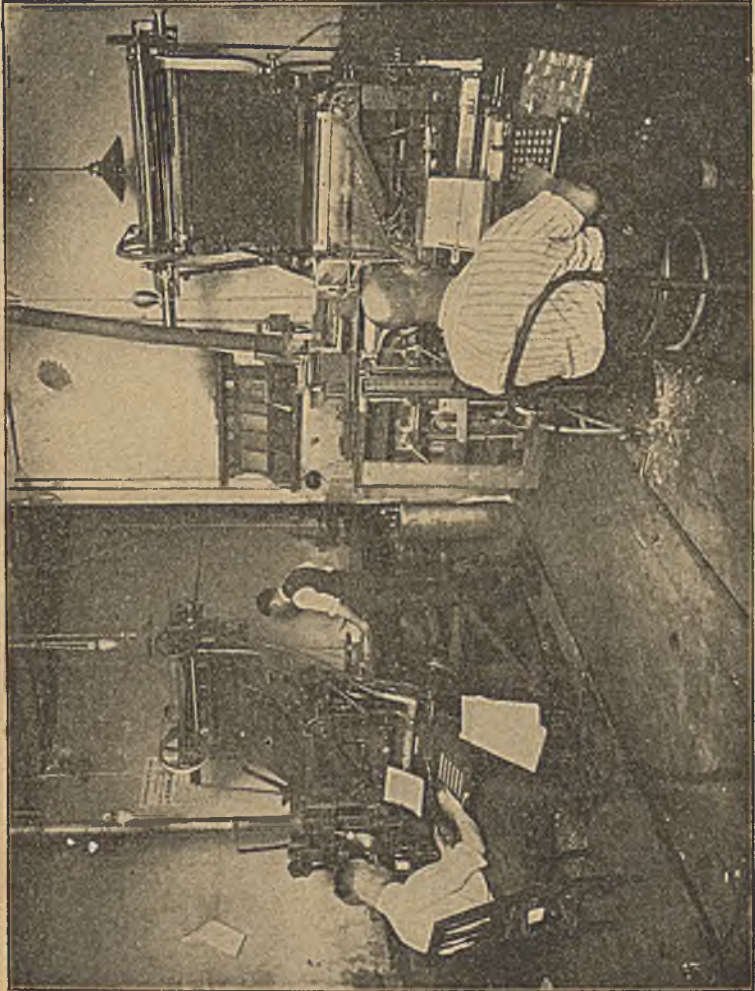
Wielu z was zapewne zwiedziło drukarnię i przypatrywaliście się, jak zecerzy, pochyleni nad rękopisem danym do druku, wybierali pojedyncze czcionki ze skrzynki, podzielonej na tyle przedziałek, ile jest liter i znaków pisarskich, układali je w podłużnej formie w wiersze, a gdy już rubryka gazety, albo strona książki była złożona, powlekali ją czarną farbą, nakładali na nią papier, pocierali walkiem lub szczotką i robili odbicie, zwane szczotkowem. Następnie po zrobieniu korekty, t. j. po poprawieniu błędów, pojedyncze rubryki oddawano w ręce metrapaży *), t. j. robotnika, który z rubryk składa całe strony, a ułożywszy je, wkłada w żelazną formę, a formy te wkładano do maszyny drukarskiej, która je odbijała w potrzebnej ilości arkuszy.

I dziś jeszcze drukują w ten sposób gazety, zwłaszcza w mniejszych miastach, gdzie ilość sprzedawanych numerów gazety liczy się ledwie na tysiące. W takich razach wystarczają maszyny drukarskie dawniejszego typu, tak zwane maszyny płaskie; drukują one całą gazetę, złożoną najczęściej z 8-u stron na jednym dużym arkuszu papieru. Gazety tak drukowane muszą być ręcznie składane, a robotę tę w drukarni spełniają zwykle dziewczęta. Czytelnik dostaje gazetę złożoną, ale nie rozciętą.

W ostatnich dziesiątkach lat jednak na zachodzie Europy oraz w Ameryce wzrosło zapotrzebowanie gazet w tak wysokim stopniu, że powiększyła się nietylko liczba dzienników politycznych, handlowych, literackich, sportowych i innych, ale nadto każdy z tych dzienników rozchodzi się już nie w tysiącach, ale setkach tysięcy, a nawet w milionach egzemplarzy.

*) Wyraz pochodzenia francuskiego: *mettre en page*, znaczy układać w strony.

Największa londyńska gazeta „The Times“ (Czasy) ma około 60 centymetrów szerokości, a 75 centymetrów długości, jest tak wielka, że rozłożona nakryje cały stół średniej wielkości. Jeden numer tego pisma ma 30 do 50 stron druku, z tego

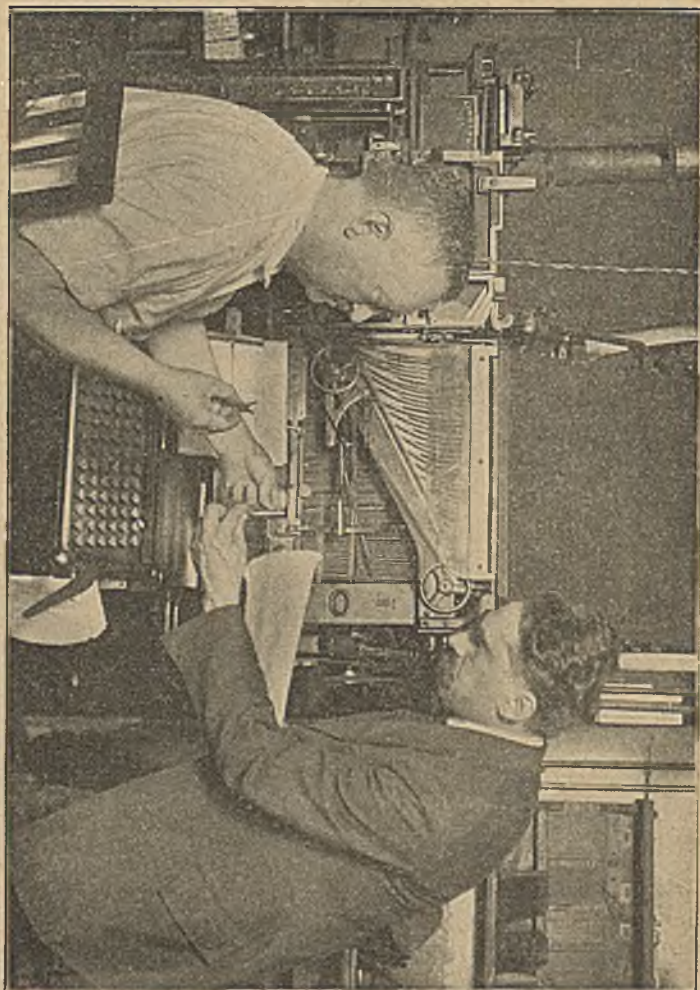


Składanie gazety na maszynach zwanych linotypami.

zaś prawie połowa przypada na drobne anonsy, drukowane tak drobnymi czcionkami, że tych tysięcy anonsów nikt nie byłby w stanie przeczytać, gdyby nie były podzielone na działy, tak, iż każdy czyta tylko ten dział, który go szczegó-

nie obchodzi. Nie wiele mniejsze od „Times“ są inne angielskie dzienniki, francuskie „Temps“ (Czas) i inne, które rozchodzą się w milionach egzemplarzy. Takie pismo nie może być składane ręką zecerów i drukowane na płaskiej maszynie. I dla-

Zecer pokazuje redaktorowi wycięty „wiersz“, który ma być skrócony.



tego, gdy dziennikarstwo wzrosło do tak olbrzymich rozmiarów, ludzie zmuszeni byli myśleć o ulepszeniu maszyny drukarskiej. Głównie szło o to, aby to, co dotąd robiła ręka ludzka, zastąpić pracą maszyny, która pracuje bez porównania

szybciej. Ulepszenia te i udoskonalenia odbywały się stopniowo i powoli; złożyło się na nie wiele pomysłów i wysiłków ludzi fachowych. Dziś posiadamy już dla obydwu działów, na jakie rozpada się druk, t. j. składanie czcionek i odbijanie ich na papier, maszyny tak doskonałe, że patrzymy na nie, jakby na cud.

Maszyny do składania z angielskiego zwane „l i n o t y p a m i”, są na pierwszy rzut oka nieco podobne do organów. Górną, wysoką część maszyny stanowią długie, obok siebie umieszczone, do rur podobne schowki na czcionki. Z przodu zaś linotyp ma klawiaturę, podobnie jak maszyna do pisania. Jeżeli robotnik siedząc przy klawiaturze stuknie w jedną z liter, na-

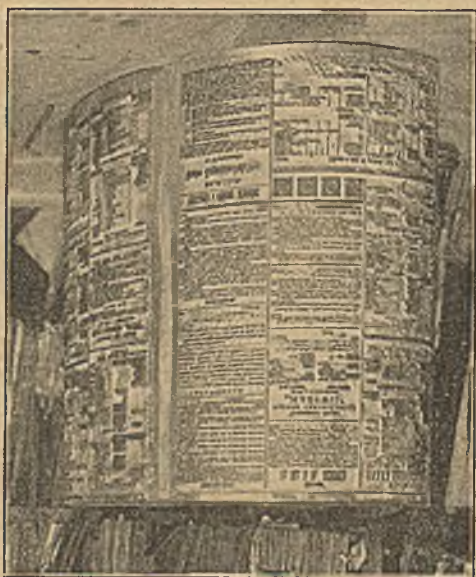


Szpalla, gotowa do odbicia korekty.

tychmiast z wnętrza spada odpowiednia czcionka do formy, umieszczonej obok klawiatury. Czcionki — zrobione z brązu, układają się same jedna obok drugiej, wedle porządku, w jakim robotnik wystukuje klawisze, aż cały wiersz jest zapełniony. Wówczas forma z tym wierszem mechanicznie podnosi się i zahacza na powierzchni zębatego koła, które w jednym miejscu ma przerwę. Koło jest połączone z kociołkiem, w którym znajduje się roztopiony metal, pod kociołkiem bowiem pali się płomień.

Gdy forma z wierszem ułożonym znajdzie się tuż przed szparą w kole, roztopiony metal, wypchany tłoczkiem do rurki, wlewa się przez szparę w formę. Metal natychmiast krzep-

nie, oziębiając się i cały wiersz jest jakby ulany z jednego kawałka. W ten sposób z maszyny wychodzą już gotowe wiersze. Następnie metrapaź układa pojedyncze rubryki, dodając w oznaczonym miejscu ryciny i tworzy całe strony, które wkłada w duże żelazne formy. Te formy można odbijać na płaskich maszynach, a jeżeli potrzeba wielkiej ilości egzemplarzy, musi się tłoczyć na kilku maszynach. O wiele korzystniej jednak jest drukować gazetę na maszynie rotacyjnej, t. j. obrotowej. Maszyny rotacyjne są ogromnie drogie

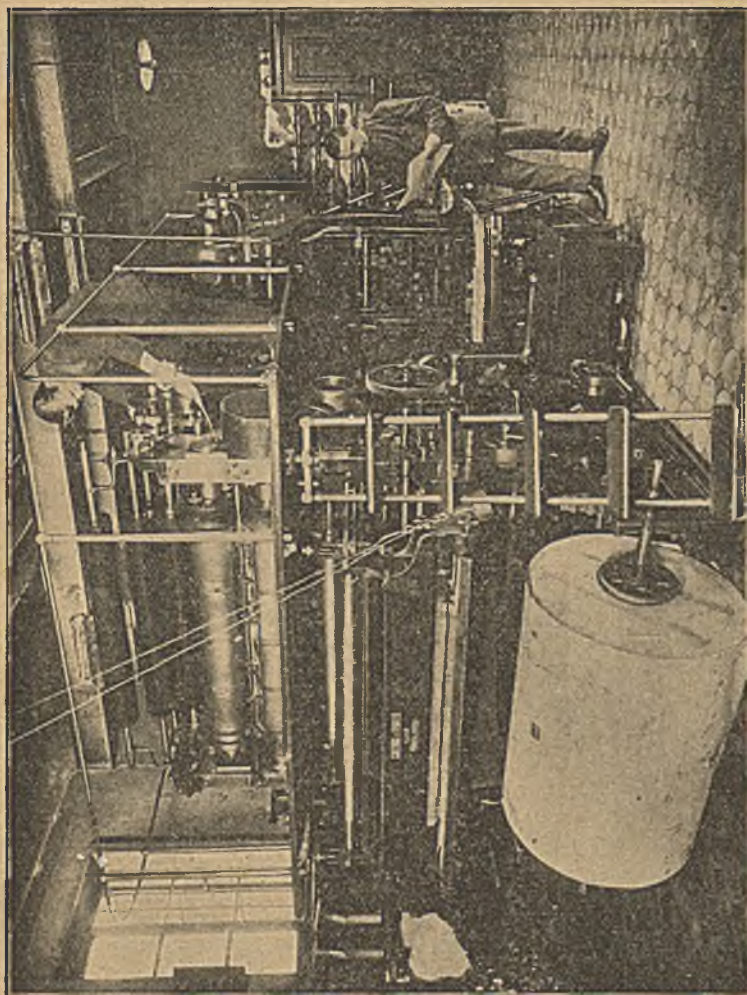


Odlew metalowy, tak zw. stereolyp.

i tak wielkie, że niemożna ich pomieścić w zwyczajnej drukarni. Drukarnie wielkich dzienników, wychodzących w milionach egzemplarzy, mają osobne hale dla maszyn rotacyjnych.

Przed rozpoczęciem drukowania na maszynie rotacyjnej z żelaznej formy, w której znajduje się cały skład, robi się klisze tego składu i to klisze półkoliste, bo maszyna rotacyjna ma dwa olbrzymie cylindry, na które wsuwa się te klisze. Klisze robi się w ten sposób, że na złożoną formę kładzie się gruby, wilgotny karton specjalnego gatunku. Pod odpowiednią

prasa wszystkie czcionki wciskają się w karton; kartonowi nadaje się kształt półkuli, a gdy karton przeschnie i stwardnieje, zalewa się go roztopionym metalem i otrzymuje się klisze metalowe całego składu z kilku sztuk ulane. W ma-



Maszyna rotacyjna drukująca gazetę. (Biała linia po prawej stronie u dołu: gazeta wydrukowana)

szynę rotacyjną wkłada się owe klisze, bo papier ma być zadrukowany na obu stronach i dlatego też są dwa cylindry. Między cylindry wchodzi papier, który się odwija z dużej roli, umieszczonej obok maszyny; papier znajduje się między cy-

lindrami; na każdym z nich klisze powlekają się farbą drukarską zapomocą osobnego mechanizmu. Gdy wszystko dokładnie uregulowane, puszcza się w ruch maszynę. Cylindry zaczynają się obracać, rulon papieru odwija się szybko, przesuwa się między cylindrami, przechodzi następnie jeszcze przez przyrząd, który go rozcina na kartki i składa. Widz przypatrujący się, jak z jednej strony wsuwa się w maszynę papier, a z drugiej równocześnie wypadają szybko po sobie egzemplarze gazety, na obie strony zadrukowanej, rozciętej i złożonej, nie może wyjść z zdumienia. Odnosi się wrażenie, jak gdyby ten linotyp i ta maszyna rotacyjna były istotami obdarzonymi inteligencją. I tak jest w istocie: w tych formach i kliszach, w tych kołach i cylindrach, nagromadzona jest inteligencja nie jednego człowieka, lecz zbiorowa inteligencja wielu mózgów ludzkich, które wysilały się przez wieki całe, ażeby dzisiejszy czytelnik mógł rano przy śniadaniu dowiedzieć się, co wczoraj działo się na całym świecie.

W książkach i tygodnikach, a nawet w niektórych gazetach codziennych oprócz treści do czytania, znajdują się też i ilustracje, czyli obrazki, dopomagające do zrozumienia tekstu.

Dawniej artyści wyrzynali je w drzewie i te nazywały się *drzeworytami*, później ryto je w miedzi, stali i te nazywano *miedziorytami* lub *stalorytami*, czasem wykonywano je litograficznie. W ostatnich czasach ryciny wykonywa się zapomocą przyrządu fotograficznego. Jest on jednak nieco odmienny od zwyczajnego aparatu fotograficznego, bowiem przed płytą, na którą fotografuje się rysunek, umieszczona jest cieniutka, delikatna siateczka metalowa. Wskutek tego obraz odfotografowany składa się z samych drobniotkich kropek. Jeżeli przez szkło powiększające przyrzycie się rycinom, zobaczycie wyraźnie te kropki. Są one grubsze tam, gdzie na rysunku są miejsca ciemne, delikatniejsze zaś w miejscach jasnych. Płyty metalowe już opatrzone ilustracją daje się do kąpieli w ostrym płynie, który wygryza metal w miejscach niepokrytych rysunkiem. W ten sposób wszystkie miejsca białe są wklęsłe, zaś miejsca pokryte kropkowanymi ilustracjami, są wypukłe.

Metrapaź składając w formie metalowe czcionki, wkłada w odpowiednie miejsca płyty z ilustracjami, poczem w spo-

sób, jaki opisaliśmy poprzednio, sporządza się klisze metalowe, z których tekst i ilustracje maszyna rotacyjna odbija na papier.

Tak to nie tylko tekst, ale i ryciny mogą być wykonane i wydrukowane z bajeczną prawie szybkością.

Tajemnice kinematografu.

Przed kilkudziesięciu laty mieszkał w Newarku w stanie New-Yersey pastor Hannibal Godwin, był on też nauczycielem w szkole. Ucząc geografji pokazywał swym uczniom fotografie miejsc i okolic, o których mówił. Ale to pokazywanie fotografii było niewygodne, nie wszystkie dzieci mogły widzieć je równocześnie, pastor musiał chodzić z fotografjami między uczniów, co wywoływało niepokój w klasie i zabierało dużo czasu. Zaczął więc przedstawiać obrazy świetlne zapomocą klisz szklanych, ale że klisze szklane łatwo się tłukły, przemyślał więc nad sporządzeniem klisz z innego materiału.

Ale że nie był biegłym chemikiem, więc zaczął uczyć się sam, sprowadzał dzieła i urządził laboratorium.

Praca ta pochłaniała go tak bardzo, że często zapominał o jedzeniu, a także ludzi przychodzących z chrztem lub ślubem odsyłał do innych księży. Bieda zagładnęła do domu pastora, ale zawsze pocieszał żonę i jedyną córkę, że niebawem dokona wynalazku, który da jemu sławę a im dostatek.

Żona i córka wierzyły słowom pastora, a tymczasem na chemiczne doświadczenia szły wszystkie dawne oszczędności i coraz większy brak dawał się odczuwać w domu.

Po latach doświadczeń pierwszy film został sporządzony.

Gdy wiadomość o tym wynalazku rozeszła się po świecie, towarzystwo „Estman Kodak Compagny“ podniosło zarzut, że film podobny istniał już wcześniej, że wynalazku dokonał kto inny.

Po chwilach radości w ubogim domku pastora nastąpiło zmartwienie. Ubogi wynalazca filmu nie mógł prowadzić procesu z potężnym towarzystwem, sprzedał swój wynalazek i pretensję towarzystwu „Anso Compagny“ za pewną sumę pieniędzy i pewną ilość akcji, które towarzystwo to wydało.

Akcje na razie nie przedstawiały wielkiej wartości. Goodwin schował je do biurka, a było to w roku 1887.

Proces trwał ciągle, tymczasem pastor umarł, jego żona i córka postarzały się, aż nareszcie po dwudziestokilkuletnim procesie towarzystwo „Anso Compagny“ wygrało go. Wartość akcji podniosła się ogromnie, obie staruszki, z których jedna miała lat 86 a druga blisko 60 stały się paniami wielomiljonowego majątku.

Taki jest początek kinematografu.

Znacie go wszyscy, ale nie wszyscy wiecie, jak się to dzieje, że kinematograf może przedstawić wzburzone morza, tonące okręty, ginących rozbitków, jak może wprowadzić na scenę, tysiące osób, przedstawiać uroczystości i bitwy, które odbywały się przed kilku wiekami, wprowadzać na scenę dzikie zwierzęta, które pożerają swe ofiary.

Tę tajemnicę zdradzi wam nasza książka.

Dowiedzcie się, że cudotwórcą przedstawiającym ruchome, niejako żywe obrazy jest aparat fotograficzny — naturalnie nie taki, jaki wszyscy znamy, ale urządzonej na tej samej zasadzie.

Przed kilkunastu laty byłem w fabryce, która wyrabia filmy do kinematografów, t. j. obrazy fotograficzne długie na kilka i kilkanaście tysięcy kilometrów.

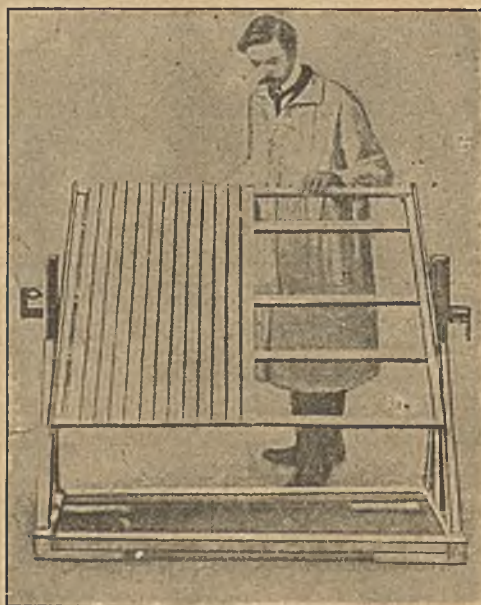
Dyrektor zakładu wprowadził mnie do środka.

Zanim panu pokażę, jak się sporządzają filmy, rzekł — oprowadzę go po całej fabryce. I wprowadził mnie do magazynów, potem do garderoby. W magazynach stały rozmaite sprzęty rozmaitych czasów i stylów, w garderobie wisiały na ścianach i leżały na półkach rozmaite ubiory wszystkich czasów i wszystkich narodów, a więc stroje egipskie, indyjskie, żydowskie, greckie, rzymskie, średniowieczne, zbroje rycerskie, piękne toalety dam i nędzne łachmany żebraków, ubrania muzyków, górników i wiele, wiele innych, a wszystko ponumerowane, skatalogowane.

Z garderoby przeprowadził mnie do innego składu pełnego rozmaitych maszyn i narzędzi i znowu do innego pełnego wozów, powozów, automobilów.

— To są nasze magazyny, składy, garderoby — rzekł — teraz pójdziemy do widowni, gdzie właśnie mają zdejmować fotografie do obrazów kinematograficznych.

Weszliśmy do hali teatralnej. Cała była założona ramami, maszynami, rozmaitymi przyborami potrzebnymi do odnośnego przedstawienia; scena przedstawiała salon. Dziwnie wyglądały te ściany nieosłonięte draperjami, kulisami, jakie zwykle w teatrach zasłaniają maszynerje i przyrządy potrzebne do zmiany dekoracji.



Nawijanie wstęgi filmowej.

Ustawiono aparat fotograficzny i nawinięte na kołowrocie długie wstęgi. Uprzejmy dyrektor objaśniał mi, że wstęgi nawinięte na ramach nazywają się filmami, że na nie to chwytają się i utrwalają obrazy i podał mi do ręki kawałek filmu. Przypatrzęwszy się wstędze, przekonałem się, że jest przeświecająca.

— Wstęga ta jest wykonana z celluloidu — mówił dalej dyrektor. — Jest ona z jednej strony powleczone bardzo wrażliwą na światło warstwą bromku srebra.

Podczas gdy odbywało się przedstawienie, dyrektor wyjaśniał mi, że obrazy fotograficzne chwytane w ruchach bezpośrednio po sobie następujących, przesuając się szybko przed okiem, zlewają się w jedną całość i tworzą obrazy ciągłe, jakby ruch odbywał się przed naszym okiem.

Patrzyłem chwilę a potem zapytałem:

— Widziałem w kinoteatrze sceny z ostatniej wojny. W jaki sposób przysłiście państwo do tych obrazów.

— Albo wprost, posyłaliśmy fotografów na pola walki, albo urządaliśmy walki sztucznie. Są to rzeczy bardzo kosztowne, bo musieliśmy do nich najmować tysiące ludzi, sprzątać mundury, zaopatrywać walczących w broń, urządzać sztuczne forty, i bitwy. Nie od razu przedstawienia były zupełnie poprawne, trzeba było urządzać próby. Gdy urządaliśmy przedstawienia, w których topiliśmy ludzi, często wkraczała policja i utrudniała nam robotę.

Tak rozmawiając przeszliśmy korytarz i weszliśmy do przestrzeni tak ciemnej, że doznałem niemiłego uczucia w oczach.

— Gdzie jesteście? zapytałem.

— Jest to ciemnia, do której nie może wpadać ani najśłabszy promyk słoneczny, bo światło słoneczne zniszczyłoby nam negatywy, tj. bezpośrednio zdjęcia fotograficzne, w których jasne części obrazu przedstawiają się ciemnymi, a ciemne jasnymi.

Po chwili pobytu w ciemni dostrzegłem w kilku miejscach słabe czerwone światełka. Gdy oko moje przyzwyczaiło się do ciemności, spostrzegłem, że w tej ciemni znajdowało się naczynie w rodzaju koryta, które fotografowie nazywają wanną. Naczynie to ustawione było na podstawce, obok naczynia stał człowiek i zanurzał filmy nawinięte na ramie w płynie, którym wanna była napełniona.

— Te filmy muszą poleżeć czas jakiś w kąpieli, ale możemy przeglądać inne, które już są gotowe. Robotnik filmowy musi być artystą, który musi mieć doskonałe zrozumienie tego, co na ekranie wypadnie źle, a co dobrze, mówił dyrektor, a tymczasem ów robotnik artysta przysunął lampkę, oglądał

uważnie film, wycinał jedne kawałki, zaznaczał do poprawy inne — i rozwijał film z ramy a nawijał go na walec.

Gdy już cały film był nawinięty, zaniesiono go do retuszerni. I ja tam poszedłem.

Weszliśmy do wielkiej sali, w której siedziało kilkanaście pań. Patrzyły uważnie przez szkła powiększające na filmy, które odwijały z walców, podmalowywały je, uwydatniając tuszem miejsca niewyraźne, to znowu wycierały plamy. Obrazy tak czyszczone i podmalowane nawijały znowu na inne walce obracając lekko korba.



Wywoływanie obrazów na filmach.

Wyszedłszy z retuszerni, powiedziałem do dyrektora: — Czy pan sądzi, że kinematografy mają naprawdę przed sobą przyszłość?

— O! i ogromną.

A ja obawiam się, że zostaną zawsze martwe i nieme.

— Co też pan mówi! To tak jakby ktoś chciał wydać sąd o architekturze, patrząc na pierwsze ludzkie próby budownictwa, które raczej do nor dzikich zwierząt, niż do ludzkich mieszkań były podobne. Kinematografy mój panie jeszcze dalekie są od szczytu swego rozwoju, istnieją zaledwie od lat paru dziesiątków, a jak już postąpiły.

Czy pan pamięta te pierwsze przedstawienia kinematograficzne, w których obrazy trzęsły się i drgały tak, że wywoływały taki ból oczu, że budziły poważną obawę. Dziś już te drgania prawie znikły i z pewnością znikną zupełnie.

— Ale tego pan nie zaprzeczy, że w kinematografii razi martwość kolorytu — powiedziałem.

— Tak, nie przeczę, ale gdy obrazy będą kolorowe, to martwość ustąpi.

— A dlaczego tak rzadko sporządzają kolorowe obrazy kinematograficzne?

— Bo zdjęcia te narazie są bajecznie kosztowne, ale z pewnością potanieją wkrótce. Ogromna konkurencja kinoteatrów zmusza przedsiębiorców do wprowadzenia ciągłych ulepszeń.

— Ale nie zaprzeczy pan, że filmy celuloidowe są niebezpieczne, że zbliżone do światła łatwo się zapalają i mogą wzniecić pożar. Czytałem kiedyś o strasznym wypadku w kinoteatrze, gdzie w widowni natłoczeni ludzie dusili się i trawiali z przestachu.

I to niebezpieczeństwo już zażegnane. Firma braci Pathé wynalazła środek zabezpieczania film od pożaru.

Tak panie — ciągnął dyrektor dalej — kinematograf ma wielkie zadanie do spełnienia. Pomyśl pan tylko, że wszystkie objawy i czary natury, że wszystkie zaledwie dostępne widcki, zdarzenia rzadkie rozpowszechniać będzie można za pomocą kinematografów.

Życie zwierząt można pochwycić, że się tak wyrażę, na gorącym uczynku. Obrazy kopalń, wydobywanie rozmaitych surowców, przerabianie ich w fabrykach, dadzą widzom wyobrażenie o bogactwach ziemi i przetwarzaniu takowych. Patrząc na obrazy kinematograficzne możemy iść ślad w ślad za podróżnikiem, co z takim trudem i niebezpieczeństwem dąży do odkrycia bieguna.

— A nie mógłby mi pan wyjaśnić — zapytałem — w jaki sposób dzieje się to, że postacie występujące w kinematografach mogą mówić?

— Owe mówiące filmy, czyli tak zwane kinetofony są jeszcze na drodze prób. Dziś jeszcze bardzo wiele brakuje

im do doskonałości, ale z pewnością niebawem dojdzie do tego, że kinetofony będą do złudzenia naśladowały głosy.

— Kto jest wynalazcą kinetofonu?

— Ten sam, który wciąż pracuje nad udoskonaleniem kinematografu: znakomity wynalazca Edison. Z początku starał się do kinematografu zastosować fonografy, ale rzecz ta nie udała się dotąd, bo jakkolwiek przy zdejmowaniu obrazów na filmy puszczał od razu gotowe płyty fonograficzne i starał się zdejmować obrazy w tem tempie, w jakim fonograf śpiewał czy mówił, to jednak głos i obraz nie dochodziły równocześnie do ucha i oka i często było tak, że gdy osoba mówiąca ruszała ustami, głos milczał i odwrotnie. Czynił więc Edison liczne dalsze próby i doszedł już do tego, że potrafi doprowadzać do oczu i uszu widza dźwięki i obrazy równocześnie. Ale dźwiękom tym daleko jeszcze do doskonałości. Trzask, stuk, ryki zwierząt, głos bębna i inne tym podobne dźwięki kinetofon naśladuje zupełnie dobrze, ale mowa ludzka jest jeszcze bardzo niedokładna. Z pewnością jednak i to da się udoskonalić.

A pomyśl pan, co to będzie za wspaniała rzecz, gdy pokolenia przyszłe będą mogły pochwytać i zachować w kinetofonie najdoskonalszą muzykę, najpiękniejszy śpiew. Gdybyśmy mogli dziś słyszeć grającego Szopena a zarazem widzieć go grającego.

— Rzeczywiście piękna to byłaby rzecz, pomyślałem a dyrektor mówił dalej:

Niebawem dojdzie do tego, że lekcje w szkole odbywać się będą przy przedstawieniu obrazów świetlnych, szczególnie nauka geografji tak urozmaicona i uobrazowana zyska ogromnie.

Chwilę milczeliśmy a potem dyrektor mówił dalej:

— A teraz weź pan pod uwagę przemysł kinematograficzny. W Europie ludzie nawet pojęcia nie mają, jaką ogromną rolę w przemyśle światowym odgrywa przemysł kinematograficzny i ile to miast amerykańskich zawdzięcza mu swoje powstanie i rozwój.

— Opowiedz mi pan co o tem — poprosilem.

— Z miast żyjących wyłącznie z przemysłu kinematograficznego, największem jest *L o s A n g e l o s*, położone w połu-

dniowej części Stanu Kalifornijskiego. Niedawno jeszcze w tem miejscu, gdzie obecnie rozsiadło się to ogromne miasto, była tylko mała wioska. Dziś, dzięki bezustannej działalności przedsiębiorców, artystów i robotników wszelkiego rodzaju, zajętych w przemyśle kinematograficznym, miasto Los Angeles stało się jednym z największych miast amerykańskich i uważane jest za wszechświatową stolicę kinematografu. Wszyscy słynni nowocześni artyści filmowi, jak Charlot, Douglas, Pearl, White i wielu innych debiutowali w Los Angeles i tu doszli do światowej sławy.

Fort-Lee w Stanie New-Jersey na brzegu rzeki Hudson i Jacksonville w Florydzie rozwinęły się też w bardzo krótkim czasie dzięki przemysłowi kinowemu.

Kto w tych miastach nie był, ten nawet wyobrazić sobie nie potrafi, jak wygląda takie miasto kinowe, jakie ma ogromne rozmiary, jakie w niem wre życie i ruch, jakie przeróżne typy ludzkie zbiegają się tam, aby wytworzyć miliony kilometrów filmów, które corocznie rozchodzą się stąd na cały świat. Same tylko Stany Zjednoczone Ameryki potrzebują przeszło trzy miliony metrów filmów tygodniowo. Dochód z przemysłu kinematograficznego wynosił przed paru laty 800 milionów dolarów, liczba zaś teatrów kinowych w Ameryce dochodzi do 20 tysięcy, licząc tylko wielkie przedsiębiorstwa.

Niedawno jedno przedsiębiorstwo kinowe średniej wielkości ogłosiło w swem sprawozdaniu, że w ciągu roku potrzebowało: 450.000 metrów sześciennych materiału drzewnego, 12 milionów gwozdzi, 100 tysięcy śrub, 5 tysięcy zamków z tuleż zawiasów, haków, 22.500 metrów tapet, 5600 litrów farb, 100 tysięcy sztuk mebli i 300 tysięcy sztuk rozmaitych narzędzi robotniczych. Na miliony liczą utrzymywane w takim mieście zwierzęta, potrzebne do zdjęć fotograficznych. Przedsiębiorstwa kinematograficzne hodują więcej słoni, lwów, tygrysów i innych zwierząt, biorących udział w przedstawieniach, aniżeli największe cyrki i menażerje.

Miasto takie osiada w okolicy, w której znajdują się jeszcze lasy dziewicze, wodospady, góry, rzeki, przepaście, wulkany, bo wszystko to potrzebne jest do przedstawień fantastycznych z życia ludów dzikich, pierwotnych, w których bierą udział też dzikie zwierzęta. Miasto takie dzieli się na

dwa działy: dział wiejski i miejski. Wiejski posiada uprawne pola, ogrody, rzeki, strumyki, wiejskie mieszkania i t. p. W dziale miejskim znajduje się mnóstwo ulic wspaniałych, są tam domy wszelkich stylów i epok.

Największe bogactwo i różnaitość pod tym względem przedstawia Los Angeles. Są tam „studios“, t. j. warsztaty, w których pracować może równocześnie dwanaście grup artystów, stanowiących kilka tysięcy ludzi, oprócz robotników, administratorów, służby. Można sobie wyobrazić, ile materiału potrzebuje tyle pracujących rąk!

Każde takie „studio“ stanowi właściwie osobne miasto, ma swoje restauracje, szpitale, swoją straż pożarną, swoje pracownie rzeźbiarskie, malarskie i różnorodne warsztaty. W każdej odrębnej części miasta Los Angeles wytwarzają inne rodzaje filmów n. p. historyczne, przyrodnicze, salonowe, fantastyczne i t. d.

Ale na największy podziw zasługuje Miasto Powszechne, które zajmuje powierzchnię 323 hektarów i ma bardzo liczną ludność różnej narodowości. Miasto to, stosownie do potrzeby, może być New-Yorkiem, Londynem, Paryżem, Wenecją, Rzymem, Pekinem, Bombajem, Atenami lub Madrytem.

W mieście tem istnieją wszystkie typy gmachów i pomników, a każdy przenośny budynek ma z każdej strony inną fasadę. I tak naprzykład: jedna strona przedstawia kuźnię, a na piętrze szwalnię, druga pałacyk, trzecia willę wiejską, czwarta oranżeryę. Wielkie gmachy mogą być rozbierane, przeistaczane. Całe miasto jest poprzerzynane strumykami, rzekami, na których wedle potrzeby zawiesza się mosty: to japońskie, to weneckie, to ciężkie żelazne, to znów proste wiejskie.

Są też najrozmaitsze pałace, ścieżki, drogi, ulice brukowane, pnące się w górę, serpentynowe, słowem wszelakie, potrzebne do zdjęć kinowych...

Dyrektor umilkł a ja byłem jakby przytłoczony opisem tych wielkich przedsięwzięć amerykańskich i myślałem o tem, czy też i z naszej młodzieży wyrosną ludzie, którzy jak ów Szymon Lake, wytknąwszy sobie w dzieciństwie cel pracy i życia, potrafią do tego celu dążyć wytrwale i potrafią przemyślić w Polsce pchnąć na nowe, szerokie tory!

Cudowne promienie.

Przed dwudziestu kilku laty rozeszła się po świecie wiadomość, że w Paryżu odkryto nieznanym dotychczas minerał, któremu przypisywano wprost cudowne właściwości. Opowiadano, że wydziela on światło i ciepło w nieograniczonej ilości i przytem wcale się nie zużywa; twierdzono, że w przyszłości, gdy uda się wydobyć większą ilość tego minerału, ludzie na całe życie wyzbędą się troski o opał i oświetlenie. Wystarczy jednorazowo zaopatrzyć się w grudkę tego cudownego minerału, nazwanego przez uczonych *radium*, po polsku *rad*, albo nawet może wystarczy tylko powlec ściany mieszkania roztworem lub proszkiem radu, a ludzie będą mieli światła i ciepła podostatkim i prawie nic kosztować ich to nie będzie.

W Polsce radość z powodu tej nadzwyczajnej wiadomości była tem większa niż w innych krajach, gdy dowiedziano się, że odkrycie i zbadanie właściwości radu jest w głównej części zasługą Polki, pani *Marji Curie-Skłodowskiej*, małżonki znakomitego chemika francuskiego, *Piotra Curie*.

Niedługo trwała szalona radość z bajecznych nadziei, przywiązywanych z początku do radu. Uczeni ograniczyli znacznie te nadzieje, lecz to, co sami przyznawali, wystarczało, aby wykrycie i zbadanie radu uważać za jedno z najważniejszych i dla ludzkości zbawiennych odkryć XX wieku.

♣ Cóż właściwie z przypisywanych radowi własności okazało się prawdą, a co ułudą?

Otóż właściwie wszystko jest prawdą, tylko zastosowanie właściwości tego „cudownego minerału“ do potrzeb życia praktycznego przedstawia na razie prawie nieprzezwyciężalne trudności.

Jeżeli ktoś z was miałby sposobność oglądania radu, ujrzałby maleńką białą grudkę, podobną do cukru lub soli, i zdzi-

wilby się niemało. gdyby się dowiedział, że jeden gram radu, umieszczonego z wielką przezornością w małej próbkówce, przedstawiał przed paru laty wartość 1,600.000 franków.

Rad świeci istotnie w ciemności, ale słabo, ponieważ jest go bardzo mało, nie znajduje się on bowiem w przyrodzie w stanie czystym, lecz jest zmieszany z innymi minerałami i to w znikomej ilości, jest wielką rzadkością i bardzo trudno go zdobyć.

Rad w większej ilości dawałby zapewne silniejsze światło, co zaś tyczy się ciepła, to już najmniejszy pyłek radu nie tylko grzeje, ale wprost pali, tak, że w nieokrytej ręce trzymać go nie można, lecz musi być osłonięty złymi przewodnikami ciepła. Niektórzy uczeni chcąc zbadać dokładnie własności radu, kładli sobie małą grudkę do kieszonki od kamizelki i po niedługim czasie czuli, że ich coś piecze w tem miejscu; okazało się, że to rad przepalił kamizelkę i koszulę, oraz skórę na ciele. Dlatego doświadczenia z radem połączone są z wielkiem niebezpieczeństwem i uczone, podejmujący się tych badań, poświęcają się dla ludzkości. Jest to jednak rzeczą konieczną, albowiem rad, jak stwierdzili uczeni, posiada jeszcze jedną, nader cenną właściwość: oto promienie jego leczą niektóre groźne choroby, a przedewszystkiem straszną chorobę raka, która pochłania tyle ofiar ludzkich. Byłoby to prawdziwem szczęściem dla ludzkości, gdyby udało się znaleźć środki ochronne, które umożliwiłyby lekarzom zastosowanie radu w tej chorobie. Na razie jest to jeszcze bardzo utrudnione i dalsze doświadczenia połączone są dla lekarza z prawdziwem niebezpieczeństwem życia. Mimo to znajdują się wśród lekarzy tacy zapaleńcy nauki i przyjaciele ludzkości, że nie wahają się poświęcić własnego zdrowia. I tak gazety angielskie niedawno przyniosły wiadomość o pewnym młodym lekarzu, który badając użyteczność radu w chorobie raka nabawił się gangreny i musiano mu odciąć rękę, on jednak nie zraził się tem, pracował dalej i utracił drugą rękę.

Z nieminiejszym trudem i prawdziwie bohaterским poświęceniem pracowała i pracuje dalej nad badaniami temi wielka nasza rodaczka, a czytelnicy mogą dowiedzieć się o szczegółach tej pracy z następującego opisu, który pani

Curie-Skłodowska podała sama na prośbę redakcji jednego z pism francuskich.

Oto co pisze pani Curie-Skłodowska:

„W r. 1897 mąż mój Piotr Curie pracował nad poznaniem sposobu narastania kryształów, ja zaś przygotowywałam moją pracę doktorską. Wtem uwagę naszą zwróciło dziwne zjawisko, stwierdzone przez Henryka Bequerela. W owej chwili wyobraźnia uczonych była podniecona odkryciem promieni Roentgena, i kilku fizyków podjęło badania, czy podobne promienie nie wychodzą także z innych ciał promieniujących. Henryk Bequerel badał specjalnie sole pierwiastku uranium i,



Marja Curie-Skłodowska.

jak to często bywa, odkrył co innego aniżeli to, czego szukał, a mianowicie promieniowanie zupełnie innego rodzaju. Uczeni nie wiedzieli, skąd pochodzi ta siła bezustannego promieniowania. Było to zjawisko zupełnie nowe i postanowiłam oddać się tej pracy.

Piotr Curie otrzymał od dyrektora Szkoły fizykalnej pozwolenie użycia na te studia pustego laboratorium położonego w parterze i zabraliśmy się do pracy.

Już w rok później, w lipcu 1898 otrzymaliśmy nowy pierwiastek „p o l o n i u m“ a w grudniu pierwiastek „r a d i u m“. Mimo tego szybkiego skutku pracy, pozostało nam jeszcze dużo do zrobienia.

Pierwiastki polonium i radium zawarte były w mineralu pechblendzie i trzeba je było z minerału tego wydzielić, ażeby móc przedłożyć je chemikom w stanie czystym.

W tem trudnem zadaniu stanęły nam na przeszkodzie: brak pracowni, brak pieniędzy i brak pomocników.

Pechblendza była bardzo kosztowna, a my nie mieliśmy środków na zakupienie jej. Główne źródło tego minerału znajdowało się w Joachimstalu w Czechach a rząd austriacki wówczas wydobywał z tej kopalni pierwiasek uranum. Przewidywaliśmy, że pozostałości przy tej fabrykacji muszą zawierać poszukiwane przez nas pierwiastki polonium i radium.

Przy poparciu wiedeńskiej Akademji Nauk udało nam się otrzymać kilka ton tych pozostałości. Dalsze badania wymagały znacznych kosztów, które musieliśmy zrazu ponosić z własnej kieszeni. Później Akademia Nauk udzieliła nam subwencji.

Nie mieliśmy jednak do naszych doświadczeń chemicznych odpowiedniego pomieszczenia, pracowaliśmy zatem w opustoszałym hangarze z desek drewnianych, przez które często przeciekał deszcz. Całe urządzenie tej „pracowni“ stanowiły stare sosnowe stoły, żelazny piecyk i czarna tablica do obliczeń. Z największymi trudami pracowaliśmy tu przez dwa lata we dwoje; potem musieliśmy się w pracy rozłączyć. Piotr Curie pracował dalej nad badaniem radu, ja zaś miałam wytwarzać chemiczne sole z czystego radu. Używałam do badania nieraz ilości dwudziestu kilogramów minerału; stąd cały hangar zapelniony był wielkimi naczyniami pełnymi płynów i reztworów chemicznych. Ciągłe przelewanie i przenoszenie tych ciężkich żelaznych naczyń zawierających kipiące płyny, było robotą bardzo wyczerpującą, zwłaszcza, że nie miałam pomocy.

W ciągu roku 1899 i 1900 ogłosiliśmy razem z Piotrem Curie rezultaty naszej pracy o radzie i jego własnościach i byliśmy ogromnie ucieszeni widząc, że wszystkie nasze wytwory radu wydzielają światło.

Mimo tak trudnych warunków pracy, czuliśmy się wówczas bardzo szczęśliwi. Jadaliśmy nasze skromne obiady w laboratorjum, jak studenci. Czekał na jakiś wynik do-

świadczenia chemicznego przechadzaliśmy się, trzymając się za ręce i rozmawiając o naszych pracach. Gdyśmy zziębli, szklanka gorącej herbaty zagotowana na piecyku rozgrzewała nas. Zajęci jedną tylko myślą, żyliśmy jak we śnie, nie dbając o resztę świata. Dla naszych cennych wytworów nie mieliśmy szaf ani schowków, rozstawione więc były na stołach, a te sylwetki słabo świecące, te światełka, jak gdyby zawieszone w ciemności, były dla nas przedmiotem nieustannego zachwyty.

Mimo naszych skromnych potrzeb musieliśmy w końcu uznać, że bez powiększenia naszych dochodów nie będziemy mogli dalej owocnie pracować. Piotr Curie zaczął więc ubiegać się o posadę i nadspodziewanie ofiarowano mu w r. 1900 katedrę fizyki w Genewie na warunkach bardzo korzystnych. Cóż, kiedy w takim razie musiałyby przerwać swe badania nad radem. Zrezygnował więc z tej posady i objął o wiele skromniejszą i mozolniejszą w Paryżu. Ja zaś również otrzymałam lekcje w żeńskiej szkole normalnej. Mieliśmy teraz wprawdzie lepsze dochody, lecz, mając inne zajęcie, nie mogliśmy tak wyłącznie oddawać się badaniom radu.

Prace nasze jednakowoż doszły do wiadomości publicznej i wywołały ruch w całym świecie naukowym. Wszędzie zagranicą zaczęto robić podobne doświadczenia. Piotr Curie i ja zrzekliśmy się wszelkiej osobistej korzyści z naszego odkrycia i wynalazków; nie ubiegaliśmy się o patent i każdemu z wszelką gotowością dawaliśmy informacje. Prócz tego ogłaszaliśmy wszystkie rezultaty naszych badań. Było to wielkiem dobrodziejstwem dla przemysłu radowego tak we Francji, jak zagranicą. Przemysł ten do dziś dnia dostarcza uczonym i lekarzom potrzebnych wytworów, wyrabianych wedle wskazówek, przez nas danych.

W dalszych naszych pracach stawał nam wciąż na przeszkodzie brak środków. Dopiero w r. 1904 przemysłowiec francuski Armet de Lisle powziął śmiało wówczas postanowienie założenia prawdziwej fabryki radu, aby lekarzom dostarczyć tego cennego materiału, tak niezbędnego do zbadania jego wpływów na organizm i jego własności leczniczych. Odkąd istnieje ten zakład dla wyrobu radu, można nabyć rad chociaż w skromnych, co prawda ilościach i po wysokich cenach.

W r. 1902 udało mu się uzyskać chemicznie jedną dziesiątą część grama czystego radu. W całości ilość radu wytworzona przeze mnie i oddana do dyspozycji laboratorium wynosi przeszło gram czystego pierwiastku“.

Tyle pani Curie-Skłodowska.

Opis ten uzupełnimy jeszcze kilkoma szczegółami z jej życia, nad którymi skromność jej nie pozwoliła się rozwodzić.

Marja Curie jest córką Polaka, profesora Skłodowskiego. Urodziła się w Warszawie w r. 1867. Dla ukończenia studjów udała się do Paryża i uczyła na chemję w Sorbonie. W Paryżu wyszła w r. 1895 za mąż za profesora Piotra Curie, i odtąd była stałą współpracowniczką jego prac. W r. 1910 spotkało ją wielkie nieszczęście: straciła w tragiczny sposób ukochanego męża. Wielki uczony idąc w zamyśleniu ulicami Paryża, dostał się pod koła tramwaju i został zabity. Pani Curie zniosła mężnie ten straszny cios i postanowiła uczcić pamięć swego męża dalszą, wyteżoną pracą w duchu przezeń wskazanym.

Usiłowania jej zostały uwiecznione uznaniem całego świata. Rząd francuski po śmierci Piotra Curie ofiarował jego żonie katedrę fizyki w Sorbonie, którą za życia piastował jej mąż. Pierwszy to raz kobieta zajęła we Francji tak wysokie stanowisko naukowe. W r. 1911 spotkało rodaczkę naszą drugie wielkie odznaczenie: Przyznano jej wielką nagrodę Nobla za zasługi około badania radu.

W r. 1921 Marja Curie-Skłodowska wybrana została członkiem paryskiej Akademii Medycznej, a gazety francuskie z ogromnem uznaniem pisały o tej pierwszej akademiczce. Dotychczas bowiem wyższe towarzystwa naukowe opierały się dopuszczenia kobiet do godności swych członków.

W r. 1922 p. Curie odbyła podróż do Ameryki. Wszystkie instytucje naukowe podejmowały ją tam z wielkiem uznaniem, a kobiety amerykańskie ofiarowały jej wdarze j e d e n g r a m r a d u, który ona również oddała do użytku publicznego.

Odkąd poznano promienie Roentgena, uranu, radu, uczeni zaczęli badać coraz dokładniej istotę ciał promieniotwórczych i w ostatnich czasach doszli w pracy swej do wyników wprost niewiarygodnych a jednak prawdziwych.

Za pomocą narzędzi nadzwyczajnie dokładnych przekonują się, że ciała, które dotąd nauka uważała za pierwiastki, nie dające się już dalej rozłożyć, są złoženiami bardzo skomplikowanymi, że ciała promieniotwórcze są jakby maluchnemi słońcami, których cząsteczki wirują z szybkością prawie niedającą się pojąć, wydzielają z siebie to, co nam się przedstawia jako światło, jako promień widzialny.

O tych cudach mówił niedawno na kongresie przyrodników w Liverpoolu jeden z najznakomitszych uczonych współczesnych sir Ernest Ruthefort, a słuchali go nietylko przybyli na kongres przyrodnicy, ale i uczeni siedzący przy radiotelefonach w swych gabinetach odległych od Liverpoolu o wiele tysięcy mil.

Na tem polu uczeni zatnęli w badaniach i od czasu do czasu jedni odkrywają nowe prawa natury nowe cuda, a wnet inni chwytają te wiadomości i zastosowują je w praktyce, jedni dla dobra ludzkości, drudzy dla niszczenia. Jedni poświęcają swą pracę, zdrowie, życie nad badaniem tych promieni, aby użyć ich do leczenia chorób, a inni próbują ich użyć do wojennego zniszczenia.

Powiedzcie sami, czy rzeczy te nie ciekawsze od najciekawszych, najfantastyczniejszych powieści. Czy nie warto starać się je poznać a może z czasem i wziąć udział w tych pracach?



Treść książki:

Przedmowa	5
Jak ludzie jeździli dawniej i jak jeżdżą dzisiaj po ziemi	7
Pastuszek wynalazcą kolei żelaznej (Jerzy Stephenson)	21
Jak powstał automobil	32
Po wodzie i pod wodą	39
Jak powstała łódź podwodna	54
Latający ludzie	61
Jak chłopak drukarski stał się znakomitym uczonym i sławnym mężem (Benjamin Franklin)	94
Poskromiona niszczycielka	100
Telegraf w starożytności, w wiekach średnich i dzisiaj	103
Cuda telegrafu bez drutu	106
Jak można słyszeć koncerty, odbywające się na drugiej półkuli ziemskiej	113
Jak można mówić, pisać, rysować i widzieć na odległość	116
Ciekawe szczegóły z życia Edisona	119
Zaczarowany dom	125
Coś nie coś o ludziach kolorowych i o wynalazku pisma	133
Wynalazek papieru	137
Jakie znaczenie miała osa dla rozwoju oświaty	140
Litografja i jej wynalazca (Alojzy Senefelder)	143
Wynalazek z dobrego serca	148
Jak drukuje się wielka gazeta nowoczesna	152
Tajemnice kinematografu	160
Cudowne promienie	169



