

Prof. Dr. Inż. STANISŁAW FRYZE.

TOMASZ ALVA EDISON

Odbitka z „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Zeszyt 23 — 1931 r.

WARSZAWA

1931

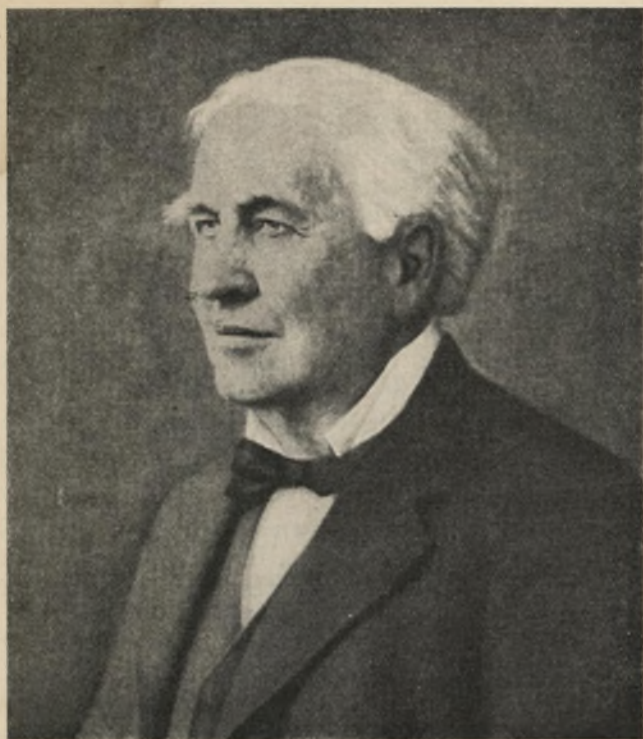
Prof. Dr. Inż. STANISŁAW FRYZE.

TOMASZ ALVA EDISON

Odbitka z „Przeglądu Elektrotechnicznego“. Zeszyt 23 — 1931 r.

WARSZAWA

1931



T. A. EDISON

Z nielicznej już garstki generałów starej gwardji, która na odcinkach technicznym, przemysłowym, handlowym i finansowym kształtowała obecną potęgę Stanów Zjednoczonych, ubył znów jeden, może najbardziej zasłużony i najwięcej bohaterki weteran — *Tomasz Alva Edison*.

Król wynalazców, Tytan pracy, Czarodziej z Menlo - Parku, znany i podziwiany był przez całą świat kulturalny. Otaczała go bowiem aureola światła milionów żarówek, które stworzył i zwiększała niezwykły urok jego postaci subtelna mgła kadzideł, jakie palili przed nim rodacy, fanatyczni czciciele takich ludzi, którzy jak Edison, własną pracą, energją i siłą woli zdołali dźwignąć się z szarego mrowia przeciętności i wznieść się na szczyt powodzenia, olśniewając wszystkich swemi niezwykłemi czynami.

Tomasz Alva Edison urodził się 11 lutego 1847 r. w małej miejscinie Milan (Ohio) w Stanach Zjednoczonych A. P. Matka jego (Nancy Elliot) była Szkotką z pochodzenia, ojciec (Samuel) Holendrem, którego dziadkowie wyemigrowali do Ameryki w początkach XVIII wieku. Mały Al, jak go nazywała matka, której był wiernym odbiciem i ukochaniem, objawiał od najmłodszych lat ciekawość do wszystkiego, zamęczając zarówno domowników, jak i nowo poznanych ludzi ciągłymi pytaniami. Nawet odpowiedź ojca „ja nie wiem” nie potrafiła go wstrzymać od dalszego pytania, „dlaczego nie wiesz?”.

Od dziecka też ujawnił się w nim zmysł eksperymentatorski. Biografowie Edisona opowiadają, że kilkuletni Al próbował np. wysiadywać gęsie jaja, celem przekonania się „jak się ma ta rzecz z wykłuwaniem piskląt”. Nie mniej jednak w szkole — co powinno zainteresować pedagogów — wydano opinię, że mały Edison jest zupełnie niezdolny do nauki. — Mimo silnej opozycji matki, która jedna zapewniała, że jej najukochańszy Al to dziecko niezwykle, uznano po trzech miesiącach prób, dalszy pobyt w szkole małego Edisona za bezcelowy. Zły stan interesów ojca, który zresztą w przeciwieństwie do matki miał Ala za dziecko ograniczone, sprawił, że przyszły Wielki Edison miał za jedyne go nauczyciela swą uwielbianą przez siebie rodzicielkę.

Ona nauczyła go pisać, czytać i rachować, jej zawdzięczał pierwsze wiadomości z geografii, historii i nauk przyrodniczych. — W 9-tym roku życia Al czyta już z zapałem takie dzieła jak Hume'a Historję Anglii, Sears'a Historję powszechną, Penny'a Encyklopedję, oraz popularne książki z zakresu nauk przyrodniczych. Lektura odbywała się przy współudziale matki, kobiety na szczęście inteligentnej i wykształconej (była nauczycielką z zawodu).

Małego Ala szczególnie interesowały wiadomości z chemji, oraz z dziedziny elektryczności i magnetyzmu. Za każdy grosz uzyskany skądkolwiek kupuje u miejscowego aptekarza różne materiały i w piwnicy małego domku w Port - Huron, dokąd w międzyczasie przenieśli się jego rodzice, fabrykuje jakieś mikstury o podejrzanym wyglądzie i zapachu. Ta to właśnie żyłka eksperymentatorska i związane z nią coraz większe zapotrzebowanie pieniędzy, a nie jak niektórzy mylnie podają nędza rodziców, skłania małego Ala do szukania sobie jakichś źródeł dochodu. — Początkowo handluje jarzynami. Gdy jednak ten sposób

zarobkowania nie przynosi spodziewanych dochodów, samodzielny i bardzo przedsiębiorczy chłopiec wyszukuje sobie w tajemnicy przed rodzicami nowe zatrudnienie i w 11-tym roku swego życia, mimo sprzeciwów ubóstwiającej go matki, zostaje sprzedawcą owoców i gazet w pociągach, kursujących na linii kolejowej między Port - Huron a Detroit (1858 r.). Mały eksperymentator nie porzeka oczywiście na handlu, lecz przenosi z piwnicy ojcowskiej swe flaszki i naczynia do małego przedziału wagonowego, który mu oddano na przechowanie towarów i tam urządza sobie jedyne w swym rodzaju laboratorium wędrownie. — Czysty dochód z handlu idzie teraz na zakupno drutów, ogniów elektr., chemikaljów i różnych przyrządów, z pomocą których Al eksperymentuje cierpliwie i wytrwale.

Rosnące zapotrzebowanie pieniędzy na laboratorium, które pochłania coraz większe sumy, stwarza nieraz zabawne sytuacje. Gdy np. pewnego razu Edison zbyt natarczywie ofiarowuje swój towar jakiemuś podróżnemu, a ten zniecierpliwiony wyrzuca całą zawartość jego kosza za okno wagonu, Al nie tylko oblicza słono należytość, lecz biegnie czempredzej po drugi transport, a gdy i ten znalazł się za oknem, zbiera wszystkie porzucone w wagonach gazety i te z kolei ofiarowuje oryginalnemu pasażerowi, rozpaczając w duchu, że zapas ciastek i owoców został wyczerpany. — Wśród ogólnego śmiechu w wagonie wyleciał oczywiście i ten transport za okno a za nim także i kosz Ala, nie mniej jednak dzień ten przyniósł Edisonowi pokazną na owe czasy kwotę 25 dolarów, pierwszy kapitał zarobiony, dzięki oryginalnemu pomysłowi.

Niepokoje, poprzedzające Wojnę Secesyjną, która rozgorzała wnet między północnymi i południowymi Stanami w czasie od 1861 do 1865 roku, nastrożają cztertnastoletniemu Edisonowi nowe

zatrudnienie. Początkowo podaje ustnie informacje, dotyczące wypadków, o których zasłyszał w pociągu lub na stacjach kolejowych. Wnet jednak zapoznaje się z telegrafistami i, czerpiąc informacje już niejako u źródła, wpada na pomysł zużytkowania ich w formie gazety. Zakupuje tedy małą prasę ręczną, czcionki, farby i walce i w małym przedziale wagonowym, gdzie kosze z owocami i ciastkami walczą o miejsce z aparatami elektrycznymi, retortami i słojami, czternastoletni chłopiec urządza w r. 1861 redakcję, drukarnię i administrację dziennika, na którego tytułowej stronie widnieje napis: „The Weekly Herald published by A. Edison”. Gazetka wcale dobrze redagowana, zyskuje wnet 400 stałych abonentów, a redaktor nietylko nie zaniedbuje handlu, lecz jeszcze znajduje czas



na eksperymentowanie w swem laboratorium. — Co prawda postarał się już także o personel, angażując kilku pomocników.

Przedsiębiorstwo w tak oryginalny sposób zainicjowane prosperowało jednak niedługo. Pewnego dnia, w czasie doświadczeń wykonywanych w ciasnym laboratorium wagonowym, a do tego podczas ruchu pociągu, przewróciło się naczynie z fosforem, wzniecając pożar. Ediso-

nowi udało się wprawdzie stłumić ogień, wypadek ten jednak zniszczył cały jego dotychczasowy do-

robek. Gdy bowiem pociąg w kilka minut później dojechał do stacji kolejowej Mt. Clemens, kierownik pociągu Stevenson wyrzucił niebezpiecznego eksperymentatora z pociągu wraz z całym jego laboratorium i drukarnią, przyczem pobił go tak dotkliwie po głowie, że Edison stracił częściowo słuch.

Zrujnowany i sponiewierany Al wrócił ze szczątkami swego laboratorium i drukarnią do domu rodzicielskiego, gdzie przełamawszy opór ojca, który słyszeć nie chciał o żadnym laboratorium w domu, urządził wnet centralę telegraficzną z połączeniami do kilku znajomych. Izolatory dla przewodów tej zaimprovizowanej instalacji stanowiły flaszki zatknięte na gałęzie drzew, nie mniej jednak przyszyły długoletni telegrafista tu po raz pierwszy ćwiczyć się w opanowaniu alfabetu Morse'a.

Nauka ta przydaje mu się, gdy bowiem w roku 1862, a więc jako 15-letni chłopiec ratuje z narażeniem życia z pod kół lokomotywy synka zawiadowcy stacji J. M. Makenzie, otrzymuje za staraniem wdzięcznego ojca posadę pomocnika telegrafisty na stacji kolejowej w Port - Huron.

Służba Edisona, polegająca na awizowaniu ruchu pociągów, nie była ciężka, jakkolwiek wyznaczono mu godziny nocne. Jednakże 15-letni chłopiec, zużywający godziny dnia na prace w swym laboratorium domowym, nie był w stanie pokonać senności, ogarniającej go podczas nocnej służby telegraficznej. Kilka razy przyłapano go na tem, że śpi zamiast czuwać nad aparatem telegraficznym, i zagrożono wydaleniem. Dla kontroli miał Edison co pół godziny nadawać do sąsiedniej stacji literę A alfabetu Morse'a. Sygnał ten pojawiał się wprawdzie regularnie, także awizowanie pociągów nie pozostawiało nic do życzenia, nie mniej jednak kontrola osobista zastała Edisona pogrążonego w głębokim śnie. Okazało się, że

pomysłowy telegrafista skonstruował sobie dociepny przyrząd z mechanizmem zegarowym, nadający samoczynnie co pół godziny literę A i alarmujący zaspanego telegrafistę głośnym dzwonkiem elektrycznym 5 minut przed każdym terminem, w którym należało awizować pociąg. Oczywiście takiego rozwiązania, funkcjonującego sprawnie jedynie przy regularnym ruchu pociągów, nie mogła tolerować żadna dyrekcja. Edison zostaje z miejsca wydalony i odtąd przez lat 6 tuła się po różnych miejscowościach Stanów. Znajduje wprawdzie łatwo zajęcie jako biegły telegrafista, lecz traci je bądź to z własnej winy, bądź porzuca posadę gdy ta mu nie dogadza. W Sarnia, gdzie pełnił służbę telegrafisty kolejowego, omal nie spowodował katastrofy, tak się bowiem zagłębił w jakiś eksperyment, że zapomniał zupełnie o służbie. Tylko przytomności umysłu maszynisty, który spostrzegł, że wjechał na zajęty tor i na czas zdążył zahamować pociąg, zawdzięcza Edison, że swej namiętności eksperymentatorskiej nie przypłacił więzieniem. W Cincinnati, gdzie również pełnił służbę telegrafisty, o mało nie postradał życia, biegnąc w nocy z dużą paczką książek ze stacji telegraficznej do domu. Policjant biorąc Edisona za złoczyńcę, strzelił do niego z pistoletu, gdy młodzieniec źle słyszący, a przytem pogrążony w swych myślach, nie zatrzymał się na wezwanie. Podejrzany pakiet Edisona zawierał komplet dzieł Faraday'a, studjowanych wówczas przez niego tak namiętnie, że prznosił je z domu do biura i z powrotem.

W roku 1868 21-letni Edison otrzymuje posadę telegrafisty w Bostonie i tam urządza sobie warsztat, z którego wychodzą modele *pierwszych jego wynalazków*. Tam też uzyskuje w roku 1869 *pierwszy patent* na przyrząd do liczenia głosów w parlamencie. Edison dużo sobie obiecywał po tym wynalazku, spotkał go jednak zawód. Po pró-

bach bowiem w Washingtonie uznano, że w parlamencie niema zapotrzebowania na aparat, który z taką ścisłością jak Edisonowski nie tylko liczy głosy oddane za i przeciw, lecz ponadto jeszcze notuje kto je oddał. Powiedziano mu: „Już przy obecnym systemie uchwała się za dużo złych ustaw, cóżby to było, gdyby zastosowanie nowego wynalazku umożliwiło szybszą pracę”.

Z Bostonu przeniósł się młody wynalazca w r. 1869 (a więc jako 22-letni młodzieniec) do New - Yorku z postanowieniem porzucenia zawodu telegrafisty i wyszukania sobie jakiegoś innego intratniejszego zajęcia, któreby mu umożliwiło równocześnie intensywniejsze kontynuowanie pracy wynalazczej. Szczęście tym razem uśmiechnęło się do niego, bo wkrótce po przybyciu do metropolii Stanów Zjednoczonych P. A. otrzymuje w Law Gold Indicator Co posadę inspektora urządzeń elektrycznych tego towarzystwa, służących do sygnalizowania kursów giełdowych. Bardzo wysoka na owe czasy płaca 300 \$ miesięcznie, jaką pobierał Edison za swe czynności, umożliwiła wynalazcy założenie warsztatu w New - Yorku. Nadzorując ciągle psujące się aparaty Law Gold Indicator Co, Edison obmyśla i buduje w swym warsztacie nowy ulepszony model indikatora kursów giełdowych i przedstawia go dyrekcji Towarzystwa. Wynalazek, uznany za doskonały, zostaje z miejsca zakupiony, a Edison, który wahał się, czy zażądać 5 000 \$, czy zadowolić się 3 000 \$, otrzymuje oszałamiającą kwotę 40 000 \$. W jednej chwili marzenia wielu lat jego życia zostają spełnione, zdobywa nareszcie kapitał, który zadecyduje o całej jego dalszej karierze.

Dwudziestopięcioletni Edison nie uległ pokusom złota, lecz związał mały warsztat w New - Yorku i w roku 1872 zakłada fabrykę w Newark (16 km. od New-Yorku). Przeznaczeniem jej był wyrób nowych indikatorów giełdowych pomysłu Edi-

sona. Wynalazca zakłada jednak przy niej także porządne laboratorium, jedyny luksus, na który nigdy nie żałował pieniędzy.

Z Newark wychodzą pierwsze wielkie wynalazki Edisona. W czasie od r. 1872 do 1874 patentuje i sprzedaje firmie Western Union urządzenie telegraficzne systemu „Duplex“, a później „Quadruplex“. Pierwszy system umożliwiał równoczesne nadawanie dwóch telegramów na tej samej linii w dwie przeciwne strony, drugi podwajał sprawność pierwszego. Oszczędności uzyskane dzięki temu wynalazkowi wyrażały się milionowymi kwotami, a młody Edison, który wszystkie dochody ze sprzedanych wynalazków zużywał na zrealizowanie nowych pomysłów, stał się wnet sławnym i wziętym wynalazcą. Już teraz nie waha się w ustalaniu ceny za każdy nowy wynalazek i wyznacza prosto takse 100 000 \$ od sztuki.

W Newark poślubia też wynalazca swą pierwszą żonę (1873). Wybór towarzyszkii życia i oświadczyli załatwił Edison w niecałe pół godziny. Oto stanął pewnego razu obok młodej robotnicy, pracującej w jego fabryce i gdy ta okazała pewne zaniepokojenie, przedłużając się obserwacją swego szefa, zapytał: „Czy Panią moja obecność denerwuje?“. — „Bynajmniej“, — odpowiedziała robotnica. „Wobec tego możemy spędzić ze sobą całe życie“, zawyrokował wynalazca. Nie długo jednak trwało szczęście wybranej, bo w 8 lat później umiera, osieracając dwoje dzieci.

Praca wynalazcza tak pochłania Edisona, że nie starczy mu już czasu na zajęcie się dobrze zresztą prosperującą fabryką w Newark. Powierza ją więc pieczy jednego ze swych współpracowników, a sam ze swym nieodłącznym laboratorium przenosi się w r. 1876 do Menlo - Parku (około 30 km od New Yorku).

Rok 1876, w którym 29-letni Edison osiada w Menlo - Parku można uważać za zakończenie

pierwszego okresu ciężkich zmagania o stworzenie sobie odpowiedniego warsztatu pracy i rozpoczęcie okresu drugiego, najświetniejszego w życiu wynalazcy. Z małego Ala, którego w początkowej szkole uznano za zupełnie niezdolnego do nauki, wyrasta dojrzały Edison, sławny już wynalazca, który z niczego, własną niezmordowaną pracą i niesłabnącą nigdy energią, dojdzie w swem samouctwie i dzięki znakomitym zdolnościom eksperymentatorskim do wyników, olśniewających cały świat.

Z piorunującą szybkością mnożą się teraz wynalazki Edisona. Pośpieszny telegraf, nadający samoczynnie przy pomocy matryc wstęgowych, telegraficzny odbiornik samopiszący słowa (prototyp dzisiejszego fultografu), mikrofon, fonograf i gramofon, żarówka elektryczna, pierwsze systemy rozprzewadzenia energii elektrycznej i pierwsze wielkie 30-tonowe generatory elektryczne, bezpiecznik, pierwszy licznik energii elektrycznej, lokomotywa elektryczna i pierwsza kolej elektryczna w Ameryce, pierwsza maszyna do pisania, setki preparatów chemicznych, ulepszeń i setki patentów, — oto plon pracy wynalazcy w czasie 11-letniej pracy w Menlo - Parku, prowadzonej z niesłychaną intensywnością, stale po 15 do 20 godzin na dobę, w czasie od 1876 do 1887 r. Personel laboratorium w Menlo - Parku nadążyć nie może za lawiną pomysłów mistrza, którego głowa staje się istną „kuźnią wynalazków“, a Edison tak częstym jest gościem w urzędzie patentowym, że powiadają o nim „iż swemi krokami wygrał drogę do tego urzędu“.

Każde doświadczenie bez względu na to czy dało rezultat pozytywny, czy negatywny jest skrzętnie notowane w dzienniku laboratoryjnym Edisona i z tych to jego własnoręcznych notatek, obejmujących dziś *pół miliona stron*, dowiadujemy się, jakiego ogromu pracy i cierpliwości wymagały

wynalazki, które w podziw wprawiły cały świat, przynosząc mu sławę, jakiej przed nim nie miał żaden z wynalazców i tytuł „Czarodzieja z Menlo-Parku“.

Mikrofon, ten niepozorny składnik każdego aparatu telefonicznego, do którego zbliżamy usta w czasie rozmowy telefonicznej, pochłonął kilkanaście miesięcy żmudnej pracy i przeszedł tysiące prób, nim z embryonu — pomysłu — doprowadził go Edison do gotowego wynalazku. Ciekawe są dzieje tego wynalazku. W r. 1876 Graham Bell opatentował telefon, t. j. tę część aparatu telefonicznego, którą dziś nazywamy słuchawką. Pierwotnie ten sam przyrząd Bella służył zarówno do nadawania, jak i do odbierania dźwięków, a składał się z magnesu sztabowego, na końcu którego umieszczona była mała cewka o dużej ilości zwojów cienkiego drutu miedzianego oraz cienkiej membrany w formie krążka, wykonanego z żelaza miękkiego. Gdy pod działaniem fal głosowych membrana drgała, powstawały w cewce prądy indukcyjne. Prądy te doprowadzone przewodami do drugiego analogicznego przyrządu wprawiły w drganie jego membranę, odtwarzając nadane dźwięki. Telefon Bella okazał się bardzo dobrym odbiornikiem (słuchawką), jako nadajnik pracował jednak niezadawalniająco, albowiem zniekształcał mowę.

W roku 1878 Hughes opatentował nowy nadajnik głosu t. zw. mikrofon. Przyrząd ten składał się z dwu podpórek węglowych przytwierdzonych do cienkiej i elastycznej deseczki drewnianej i ułożonej luźno na owych podpórkach pałeczki węglowej. W obwodzie utworzonym z mikrofonu Hughesa i telefonu Bella oraz ogniwa galwanicznego płynie prąd stały. Gdy jednak pod wpływem głosu deseczka, na której znajdują się owe trzy węgle wprawiona zostanie w drganie, prąd stały przechodzi w pulsujący, wskutek zmian oporu sty-

kowego między węglami. Już przy tak prostej konstrukcji, jak opisana, uzyskał Hughes pulsacje prądu znacznie intensywniejsze, niż w nadajniku Bella, jakkolwiek i teraz odbierane dźwięki wykazywały dość znaczne zniekształcenia.

Edison, eksperymentując mikrofonem Hughesa i telefonem Bella, wnet stwierdził, że zwiększenie liczby pałeczek węglowych nie tylko zwiększa siłę nadajnika, lecz także zmniejsza zniekształcenia, co zresztą zauważyli także i inni badacze nowego przyrządu. Genjalnego wynalazcę naprowadza jednak ten fakt na pomysł zastąpienia wielu pałeczek węglowych, drobnoziarnistym węglem, a deseczki drewnianej cienką membraną węglową. Tak powstaje typ mikrofonu do dziś używany w aparatach telefonicznych. — Po skutecznieniu tego wynalazku sprawa stanęła tak, że do kompletnego aparatu telefonicznego brakowało Bellowi mikrofonu czyli nadajnika Edisona, a Edisonowi telefonu czyli odbiornika (słuchawki) Bella. Żaden z wynalazców nie chciał iść na kompromis w postaci wymiany licencji patentowych, mniemając, że zdobycz przeciwnika da się zastąpić inną konstrukcją. Bell mozolił się nad własnym mikrofonem, przegrywając jeden proces patentowy po drugim, a Edison patentował co raz to inne bardzo pomysłowe słuchawki, wynajdując cały szereg nowych telefonów: wodny, rtęciowy, elektrochemiczny, elektrostacyjny i najciekawszy, bo pierwowzór obecnego *głośnika* systemu Johnson-Rahbeka, t. zw. *elektro-motograf*.)

*) Przyrząd ten składał się z walca kredowego, wirującego ze stałą liczbą obrotów. Do części obwodu walca przylegała cienka taśma metalowa, przymocowana jednym końcem do sprężyny, a drugim do membrany głośnika. Gdy między osią walca kredowego, a taśmą działało pulsujące napięcie, wytwarzane z pomocą baterji i mikrofonu, membrana drgała, odtwarzając dźwięki, nadawane do mikrofonu.

Wszystkie wysiłki obu wynalazców nie zdołały jednak zmienić zasady, że dobry i praktyczny aparat telefoniczny musi posiadać słuchawkę Bella i mikrofon Edisona. Spory patentowe doprowadziły tylko do tego wyniku, że firma Western Union, która zakupiła wynalazek Edisona za 100 000 \$, rabuje słuchawkę Bella, eksploatowaną przez Boston - Company, a ta ostatnia odwzajemnia się rabunkiem mikrofonu Edisona. W końcu jednak zarówno wynalazcy jak i firmy porozumiały się i wymieniły licencje patentowe, a Edison otrzymuje jeszcze nowe 100 000 \$, za swój elektro - motograf, sprzedany do Anglii. Tę transakcję zawdzięcza Edison jedynie swej wielkiej sławie, elektro - motograf nie znalazł bowiem większego zastosowania i wypłynął dopiero w ulepszonej formie, jako głośnik Johnson-Rahbeka w 45 lat później.

Układ mikrofonu Edisona z telefonem Bella wykazywał jeszcze ten brak, że nie nadawał się do telefonowania na większą odległość. W miarę zwiększania odległości między nadajnikiem (mikrofonem), a odbiornikiem (telefonem) rósł bowiem opór linii, wskutek czego trzeba było zwiększać ilość ogniw, czemu jednak stanęło na przeszkodzie iskrzenie między ziarnkami węgla, ujawniające się przy zasilaniu prądem przez większą baterję. Edison znajduje i na to radę, wprowadzając do obwodu *transformatorek*, niezbędną część składową dzisiejszego telefonu. Warto zaznaczyć, że także słowo: „Hallo“ używane przy rozmowach telefonicznych, pochodzi od Edisona.

Liczba obecnie czynnych aparatów telefonicznych na całym świecie z pewnością przekracza 100 milionów, a któż z telefonujących zdaje sobie sprawę z tego, ile pomysłowości, pracy i trudu włożono w wynalazek tego dziś tak powszechnie używanego aparatu. Miesiące całe preparował Edison róż-

ne mieszaniny węgla retortowego, sadzy i smoły, prasował je pod wysokim ciśnieniem, wyżarzał i następnie rozdrabniał na ziarna różnej wielkości, nim wreszcie doszedł do odpowiedniego materiału i mógł zanotować w swym dzienniku obok opisu próby wyraz „Eureka“.

Do najźmudniejszych jednak należały prace i doświadczenia nad *żarówką elektryczną*. Jak wielu innych wynalazców, tak i Edison wykonywał naprzód wiele prób z metalami, a w szczególności z cienkimi drutami platynowymi żarzonemi w próżni. Próby te nie mogły doprowadzić do rezultatu, bo jakkolwiek platyna topi się w 1750°C , to jednak ulega rozpyleniu już około 1200°C . Obecnie używany na żarówki metal wolfram o topliwości 3000°C nie był jeszcze wtedy znany. Edison próbował początkowo powlekać druty platynowe różnemi trudnotopliwemi ciałami jak magnezją, tlenkami toru i t. p. Usiłował także zastąpić czystą platynę różnemi stopami n. p. platyny z irydem i t. d. Wszelkie te próby, wykonywane zresztą i przez innych wynalazców, nie doprowadziły jednak do pożądaných wyników. Metalowe włókna żarówek ulegały po krótkim czasie świecenia zniszczeniu. Stwierdziwszy, że znane podówczas metale nie nadają się na włókno żarówki, przerzucił się Edison do prób z palnikiem węglowym. Zwęglął kolejno odpowiednemi zabiegami chemicznemi, słomę, nici, bawełnę, papier i t. p. i z tak spreparowanych pręcików węglowych umieszczonych w opróżnionych z powietrza bańkach szklanych próbował stworzyć palnik żarówki. I te jednak próby, przeprowadzane zresztą także przez innych wynalazców, nie dawały zadawalniających wyników. Włókna posiadały niejednorodną strukturę i niejednakowy przekrój, wskutek czego ulegały rychło przepaleniu.

Wiele miesięcy trwały te doświadczenia prowadzone wytrwale po kilkanaście godzin dziennie,

nim nareszcie niezmordowany i cierpliwy Edison odkrył, że jedynie zwęglone włókno bambusowe starego wachlarza papierowego nadaje się na palnik żarówki. Jednakże włókna różnych bambusów dawały różne wyniki, a Edison zagłębiwszy się w botanikę, dowiedział się ku swemu zmartwieniu, że istnieje przeszło 1 200 rodzajów bambusa. Mniej wytrzymały, no i mniej zasobny wynalazca byłby tą wiadomością zdruzgotany. Edison jednak nie dał za wygraną. Kilku współpracowników rozesłał na cały świat w poszukiwaniu za odpowiednim bambusem, a sam z resztą personelu Menlo-Parku wytrwale zwęgla i próbuje każdy nowo nadesłany transport włókien. Przeszło 100 000 km przebyli wysłańcy Edisona w różnych częściach świata. 6 000 prób wykonano, nim nareszcie ustalono, że próbki nadesłane z Japonii odpowiadają celowi. Koszta tych poszukiwań i prób pochłonęły blisko 100 000 \$, jednakże wytrzymały Edison dopiął celu. W dniu 11 października 1879 r. zabłysła w laboratorium w Menlo-Parku pierwsza żarówka, sporządzona ze zwęglonego włókna bambusowego i świeciła bez przerwy aż do przepalenia się pełnych czterdzieści pięć godzin. Od narodzin aż do śmierci pierwszej żarówki węglowej czuwał nad nią wielki wynalazca, zapomniawszy o spoczynku i śnie. Wnet potem doprowadził Edison do 400 godzin świecenia, rozwiązując w ten sposób problem oświetlenia elektrycznego małymi jednostkami. Wieść o tym nowym wynalazku Edisona wzniesiła początkowo tak wielki popłoch na giełdach, że akcje towarzystw gazowych w kilku tygodniach spadły o kilkadziesiąt procent. Kontrakcji tych towarzystw przypisać należy, że początkowo starano się obniżyć wartość jednego z największych wynalazków Edisona. Wynalazca uzyskuje tymczasem patent na swą żarówkę w październiku 1879 r., a w styczniu 1880 r. powstaje Towarzystwo pod nazwą „Edison Electric Illuminatory

Company", założone z olbrzymim kapitałem 6 milionów dolarów do eksploatawania nowego wynalazku.

Żarówki z włóknem bambusowym, doprowadzone po dalszych ulepszeniach Edisona do 1000 godzin świecenia, ustępują dopiero po wielu latach z pola, po udoskonaleniu wynalezionej przez Swana w r. 1884 nowej metody fabrykacyjnej włókna, polegającej na wyciskaniu przez małe otworki plastycznej masy nitrocellulozy rozpuszczonej w kwasie octowym. Otrzymane w ten sposób sztuczne włókna, poddane następnie procesowi zwęglenia (karbonizacji) okazały się równie dobrymi jak bambusowe, a fabrykacja ich była znacznie tańszą.

Żarówki węglowe zostały dziś zupełnie wyparte przez t. zw. *metalówki* (żarówki z palnikiem sporządzonym z drutu wolframowego) zużywające (w większych jednostkach) 7 razy mniej energii elektrycznej. Nie mniej jednak, dzięki pierwszej udatnej żarówce węglowej Edisona, rozwinął się olbrzymi przemysł elektro-instalacyjny i maszynowy. Jak grzyby po deszczu powstają po r. 1880 coraz to nowe elektrownie, dostarczające prądu głównie dla oświetlenia elektrycznego. Do roku 1886 sama „Edison Electric Illuminatory Company” wybudowała 150 elektrowni. Edison wykazuje i na tem polu ogromną inicjatywę i pomysłowość. Pierwszą próbną instalację światła studjuje w Menlo-Parku w r. 1880. Następną pokazową produkuje na Wystawie Paryskiej w 1881 roku. W r. 1882 „Edison Electric Illuminatory Company” urządza pierwszą elektrownię w New-Yorku (w czworoboku ulic Wallstreet, Nassaustreet, Ferrystreet i l'East River). Osiem tysięcy żarówek tej instalacji zasilała sieć w układzie 3-przewodowym (2×115 V) wprowadzonym również przez Edisona, on też olśniewa świat pierwszymi kolosalnymi generatorami o wadze 30 ton. Dziś New-York posiada około miliona abonentów z 17-ma milionami

żarówek, pobierającemi łącznie z motorami przeszło milion kilowatów.

Celem obliczania należitości za energię elektryczną Edison wprowadza i patentuje pierwszy elektrolityczny *licznik kilowatogodzin* (1881 r.). Jego wynalazkiem są też tak dobrze znane *bezpieczniki*.

Niestrudzony wynalazca buduje pierwszą lokomotywę elektryczną Ameryki, czyni w Menlo-Parku studia nad trakcją elektryczną i buduje pierwszą kolej elektryczną w Ameryce.

Pomysł *fonografu* i *gramofonu* zrodził się w głowie Edisona pod wpływem drobnego ubocznego zjawiska, zaobserwowanego w czasie prób przeprowadzonych z pośpiesznym telegrafem automatycznym. Wynalazca zauważył mianowicie, że gdy taśma metalowa z wyżłobionemi kreskami i kropkami alfabetu Morse'a przesuwawała się szybko między szczękami klucza automatu telegraficznego, powstawały dźwięki. Stwierdziwszy, że dźwięki te pochodzą od drgającej dźwigni klucza, Edison wpadł na pomysł wyżłobienia na paskach rowków z pomocą fal głosowych, rozumując trafnie, że gdy następnie rowki te przesuwac się będą pod odpowiednio ukształtowanym sztyftem połączonym z membraną, powinno się uzyskać dźwięki zapisane poprzednio na paskach. Początkowo próbował Edison „odcisnąć głos” na cynfolji, pod którą podkładał płytę metalową. Wnet jednak przeszedł na walce z powłoką metalową (stop cyny z ołowiem), względnie woskową (wosk z domieszkami). Sześć miesięcy z rzędu ponawiał wynalazca próby z najrozmaiciej skonstruowanemi membranami, krzycząc do aparatu naprzód pojedyncze słowa, później krótkie zdania i badając następnie reprodukcję głosu, nim wreszcie powstał cud, w którym odcisnięcie drgań akustycznych w wosku umożliwiło reprodukcję mowy ludzkiej, śpiewu i muzyki. Fonograf, t. j. przyrząd, zapisują-

cy dźwięki w formie rowka o falistym dnie, uformowaniem odpowiednio do drgań membrany był gotów i został opatentowany w r. 1877. Należało jeszcze pomyśleć o ulepszeniu gramofonu t. j. przyrządu odtwarzającego dźwięki. I to zadanie nie było łatwe, trzeba było bowiem skonstruować odpowiednią membranę oraz tubę, możliwie mało zniekształcającą drgania głosowe. Laboratorjum Edisona zostało formalnie zawałone całą masą tub długich i krótkich, szerokich i wąskich, ciężkich i lekkich, tekturowych, drewnianych, blaszanych i t. p., nim nareszcie zdołano ustalić tę część składową gramofonu, która stanowi niejako usta maszyny mówiącej.

Nowym wynalazkiem Edison zdobył masy, wywołując wrażenie tak wielkie, że gdy w r. 1878 zaprodukowano gramofon Francuskiej Akademii Umiejętności, członek tejże Dr. Bouiland zaprotestował przeciwko „niegodnemu oszustwu amerykańskiemu, w którym brzuchomóstwo usiłuje się przedstawić jako maszynę mówiącą“. „Nigdy marta płytką nie będzie mogła oddać głosu, wytwarzanego przez żywe struny głosowe“ — wołał Bouiland. Duże dzieci, jakimi są ludzie, pochwyciły jednak nową zabawkę, która w krótkim czasie w milionach sztuk rozeszła się po całej kuli ziemskiej, a fizykom posłużyła znakomicie do badań akustycznych.

W dalszych 101 patentach wprowadził Edison jeszcze cały szereg ulepszeń do swego wynalazku, między innymi płaską płytę w postaci krążka, obecnie używaną, oraz membranę z kolcem utrwalającym głos w formie rowka falistego w kierunku poprzecznym, a nie — jak poprzednio — podłużnym i analogiczną membranę odbiorczą.

Wzmoczona działalność wynalazcza Edisona wymagała rozbudowy laboratorjum. Mała miejscina Menlo - Park, w której przez 11 lat pracował nie nadawała się do zrealizowania szerokich planów

rozbudowy. Poza tem 39-letni Edison wstąpił w r. 1886 po raz drugi w związku małżeńskie z córką milionera Lewis'a i pragnął przenieść się ze swą rodziną w piękne i zdrowe okolice u podnóża góry Orange w stanie New-Jersey. (Ze związku tego pochodzi córka Madelyn i dwu synów Charles i Theodor).

W roku 1887 likwiduje więc Edison swój warsztat pracy w Menlo - Parku i urządza wspaniałe *laboratorjum w West-Orange*, mieście oddalonem o 22 km. od New - Yorku.

Laboratorjum w West - Orange składało się początkowo z jednego głównego budynku 3 - piętrowego o długości 83 m, 4 mniejszych, biblioteki zawierającej 60 000 dzieł i czasopism, oraz budynku specjalnego, mieszczącego czułe galwanometry, zbudowanego całkowicie bez żelaza. Niedługo do budynków tych doszły dalsze, a w szczególności olbrzymia fabryka akumulatorów Edisona.

Do West - Orange ściąga Edison cały sztab specjalistów, fizyków, matematyków, inżynierów elektrotechników, mechaników i chemików, oraz znakomicie uzdolnionych rzemieślników. Nie brak w tym zespole, składającym się z około 100 ludzi, oczywiście także pracowników, potrzebnych obecnie stale do prowadzenia całej masy procesów patentowych.

Edison umiał dobierać ludzi. W laboratorjum jego pracowali z bardziej znanych: *Tesla*, wsławiony wynalazkiem transformatora nazwanego jego nazwiskiem, *Johnson*, który wykonał pierwsze instalacje światła elektrycznego w Anglii, *Bergmann*, późniejszy właściciel wielkich fabryk przyrządów i materiałów instalacyjnych w Ameryce i w Niemczech, *Sprague*, wsławiony elektrycznymi urządzeniami sygnalizacyjnymi dla marynarki, *Ward - Leonard*, wynalazca tak zwanego systemu Leonarda, używanego do obracania pancernych

wież armatnich na okrętach wojennych, oraz stosowanego w walcowniach z elektrycznym popędem i przy elektrycznych wyciągach szybowych, *Kennelly*, sławny z licznych prac teoretycznych z zakresu elektrotechniki i wielu innych.

W West - Orange zajmuje Edison przede wszystkim zagadnienie *kinematografji* Początek dał wynalazek Marey'a, który w r. 1887 zgłosił do patentu aparat do zdjęć serjowych naprzód na płycie fotograficznej, a następnie także na filmie. Fabrykowane podówczas filmy były mało czułe, a aparat Marey'a niepraktyczny w użyciu. Edison powiększył wielokrotnie czułość filmu i wprowadził kilka bardzo cennych ulepszeń, zarówno w aparacie do zdjęć kinematograficznych, jak i w aparacie do projekcji. Pierwsze patenty Edisona w tej dziedzinie datują się z r. 1887, a badania doświadczalne i zdjęcia dokonywane w West - Orange przez kilka lat pochłonęły kilkadziesiąt tysięcy dolarów. Niemniej jednak trzeba przyznać, że nad udoskonaleniem kinematografu pracował z powodzeniem także cały szereg innych wynalazców, z których na szczególne wyróżnienie zasługują sławni później bracia Lumière (1885).

W West-Orange skonstruował Edison *magnetyczny separator* do rud żelaza. Rudę zmieloną w wynalezionych przez Edisona młynach poddawano działaniu separatora, który oddzielał składniki zawierające żelazo od zanieczyszczeń. Wynalazek ten nie przyniósł spodziewanych korzyści, gdyż odkryto wnet złoża rud bogatych w żelazo, wskutek czego eksploatacja rud uboższych z pomocą separatora magnetycznego nie opłacała się. Jednakże Edison wykorzystał swe młyny do *milenia cementu* i to zastosowanie przyniosło mu znaczne dochody. Przy pracach nad cementem opatentował wynalazca *metodę budowania domów betonowych, składanych z części odlewanych w formach*. Domy takie rozpowszechniły się w Ameryce

dzięki taniości oraz bardzo krótkiemu czasowi budowy.

Poza temi pracami ulepszał Edison poprzednie wynalazki i zajął się konstrukcją specjalnych przyrządów mierniczych. Wynikiem prac nad przyrządami mierniczemi był *tazymetr*, aparat przeznaczony do pomiaru promieniowania odległych gwiazd, *odoroskop* do pomiaru wilgotności, *mostek magnetyczny do badania żelaza*, *reostat węglowy* i t. d. Ogółem otrzymał Edison 20 patentów na tego rodzaju przyrządy.

Do najważniejszych wynalazków uskuteczniczonych w West-Orange należy jednak *akumulator żelazo - nikłowy*.

Szybki rozwój automobilizmu zwraca uwagę Edisona. Elektryk z krwi i kości, pragnie stworzyć pojazd z motorem elektrycznym. Próby w tym kierunku wykazują, że zastosowaniu do tego celu baterji akumulatorów ołowiowych stoi na przeszkodzie zarówno zbyt duży ciężar, jak i mała wytrzymałość tychże na wstrząśnienia. Edison stawia sobie tedy za zadanie stworzenie nowego akumulatora o małym ciężarze i dużej wytrzymałości, pozbawionego wad akumulatorów ołowiowych. Kilka lat trwają uciążliwe i kosztowne próby, rezultatem których jest sławny Edisonowski *akumulator żelazo-nikłowy*. Zamiast ciężkich płyt ołowianych zawiera on lekkie płyty utworzone z dziurkowanych stalowych torebek niklowanych, zawierających po uformowaniu wodorotlenek niklu $Ni(OH)_2$ na biegunie dodatnim, a t. zw. żelazo gąbczaste (w formie masy) na biegunie ujemnym. Jako elektrolit służy 21-procentowy roztwór wodny wodorotlenku potasowego KOH (ług żrący). Napięcie takiego akumulatora wynosi po naładowaniu 1.4 V, więc nieco mniej niż akumulatora ołowiowego, posiadał on jednak w porównaniu z dawnymi akumulatorami ołowiemymi o 50% mniejszy ciężar na kilowatogodzinę, a pozatem okazał się nieporównanie

wytrzymałszy na wstrząśnienia i bardzo mało wrażliwy na zwarcia, przeciążenia, postój w stanie wyładowanym, przeładowanie i t. p. Tysiące kosztownych prób przeprowadził Edison nim doszedł do obecnej konstrukcji akumulatora z płytami przegrodzonymi pręcikami ebonitowymi i pomieszczonymi w zamkniętych stalowych naczyniach, wyłożonych płytkami z ebonitu.

Samochody, zaopatrzone w baterje Edisona, prowadzono po najgorszych drogach stanu New-Jersey, przepisując im jazdy po 160 km dziennie, aż do odbycia 8 000 km. Po każdej jeździe wydobywano baterje i badano skrupulatnie. Po przebyciu 8 000 km akumulatory, sprawdzone co do właściwości elektro - chemicznych, rozkładano na części i badano co do uszkodzeń mechanicznych. Badania te prowadził Edison tak długo, aż uzyskał wynik, że z połamanych samochodów wyjmowano baterje zupełnie zdadne do dalszego użytku. Pamiętny doświadczeń z poprzednimi wynalazkami, które ledwie wypuszczone na rynek, znajdowały licznych naśladowców i podrabiaczy, nie rozstaje się ze swym wynalazkiem tak długo, aż wszystkie ulepszenia obejmujące ogółem 20 patentów zostają dokonane. Tem się tłumaczy, że akumulator Edisona wynaleziony około r. 1900 ukazuje się w handlu dopiero w r. 1906. Waga jego wynosiła podówczas 20 kg na koniogodzinę, czyli o 20 do 30 kg mniej od równoważnego akumulatora ołowowego współczesnego typu. W West - Orange powstają olbrzymie fabryki nowych akumulatorów, a Edison patentuje cały szereg specjalnych maszyn do wyrobu płyt, pokonując z podziwu godną energją wiele trudności, jakie nastęczało wykonanie torebek z blachy stalowej w formie sitka z bardzo delikatnymi otworkami i przeciwdziałanie pęcznieniu masy.

Na rynku handlowym rozgorzała tymczasem walka między producentami akumulatorów oło-

wianych a firmą *Edison Storage Batterie Co*, eksploatującą nowy wynalazek Edisona. Rozpowszechniano wieści o bezwartościowości nowego wynalazku, a równocześnie pracowano pośpiesznie nad zmniejszeniem wagi akumulatorów ołowianych. Dziś sprawa stoi tak, że przez zastosowanie nader cienkich płyt ołowianych uzyskano ciężar prawie równy akumulatorom Edisona, jednakże efekt ten został okupiony znacznym zmniejszeniem czasu trwania akumulatora ołowianego. Co do wytrzymałości na wstrząśnienia, odporności na zwarcia i konserwacji akumulatory Edisona przewyższają znacznie akumulatory ołowiane. Tylko wysokiej cenie akumulatorów żelazo - niklowych, spowodowanej wysokimi cenami wwozowymi przypisać należy fakt, że jego znakomity wynalazek nie rozpowszechnił się w tym stopniu w Europie jak w Ameryce.

Akumulator żelazo - nikłowy jest ostatniem wielkiem i do najdrobniejszych szczegółów wykonczonem dziełem Edisona. Od r. 1907 sześćdziesięcioletni już Edison pracuje wprawdzie dalej po kilkanaście godzin na dobę, jednakże z West-Orange wychodzą już tylko drobniejsze wynalazki i ulepszenia. Prace zakrojone na większą skalę celem stworzenia kinematografu dźwiękowego zawiodą. Oszałamiający rozwój radja pozostawia Edisona prawie zupełnie na uboczu. Jest to tem dziwniejsze, że właśnie Edison odkrył dwa zjawiska podstawowego znaczenia dla radjotechniki.

Oto w dzienniku laboratoryjnym Edisona z r. 1875 znajdujemy opis działania iskry szybko przerwanej obwodu elektrycznego na drugi obwód, zaopatrzony w dwa bardzo blisko siebie ustawione kontakty. Edison zapisuje jedynie, że pod działaniem iskry pierwszego obwodu powstają drobne iskierki w drugim obwodzie, więcej jednak tem zjawiskiem się nie interesuje. W trzynastu lat później zjawisko to, odkryte na nowo przez Hertza,

funduje podwaliny radjotechnice i daje temu znakomitemu fizykowi nieśmiertelność. W r. 1883 przy pracach nad żarówką odkrywa Edison drugie zjawisko podstawowego znaczenia dla radjotechniki, tak zwany *efekt Edisona*. Zjawisko, że rozżarzone włókno żarówki emituje elektrony zauważył Edison, jednakże dopiero w 20 lat później Lee de Fo-



rest wyciągnie z niego odpowiednie wnioski i zbuduje lampę katodową, bez której radjofonja byłaby niemożliwą do urzeczywistnienia.

Dwa najkapitalniejsze zjawiska miał Edison w swych rękach i przeszedł nad nimi do porządku. Nie wykorzystał ich, bo umysł jego na wskroś praktyczny, obcy był abstrakcjom i wzdragał się przed zawilóściami matematycznymi teoryj współczesnego mu Maxwella. Biblię Edisona stanowiły dzieła Faraday'a. Zagłębiał się jednak w dzieła tego genialnego fizyka nie poto, aby rozwijać dalej je-

go naukę, tylko celem poznania zjawisk, nadających się do eksploatacji Edison był arcy mistrzem w stwarzaniu wynalazków i dokonał rzeczy niezwykłych, za które wielbić go będą pokolenia. Mógł jednak uzyskać sławę stokroć większą, gdyby część swej tytanicznej pracy i niesłychanych wysiłków poświęcił badaniom praw przyrody, jak to przed nim z tak znakomitym wynikiem czynił pokrewny mu w zdolnościach eksperymentatorskich, wytrwałości i energii wielki fizyk angielski Michał Faraday.

Źle jednak ocenilibyśmy Edisona, przypuszczając, że motorem jego działań była chęć zdobycia majątku. Edison — to także pracownik nawskroś ideowy, jak apostołowie nauki, różni się tylko od nich celem, do którego dąży. Z piwnicy ojcowskiej do laboratorium wędrownego przenosi wytrwale i pieczołowicie swe retorty, próbówki, ogniwa, łożąc w nie każdy ciężko zapracowany dolar, a choć później zarabia miliony, to jednak miliony wydaje na wspaniałe laboratorja w Menlo-Parku i w West-Orange. Sam prowadzi życie równie skromne, jak wtedy, gdy był telegrafistą. Matka-przyroda tchnęła w niego duszę wynalazcy, duszę człowieka, który za cel życia stawia sobie dążenie do udoskonalenia rzeczy istniejących i wynalezienia rzeczy nowych i dlatego pracuje niestrudzenie i tworzy. Pieniądz, jaki zdobywa to tylko środek umożliwiający zmaterjalizowanie nowego trudu i zakłęcie nowej myśli w dzieło, które nazywa się wynalazkiem.

Nie wszystkie nowe myśli są jego, to prawda. Nie trzeba jednak zapominać, że wynalazek to kreacja podobna do łańcucha, w którym pierwsze wprowadzie, lecz tylko jedno ogniwo stanowi pomysł. Wszystkie dalsze ogniwa, nieraz olbrzymiego łańcucha, trzeba kuć i łączyć w ciężkiej pracy i trudzie, próbując cierpliwie wytrzymałości pierwszego członu. Edison, jak nikt inny, potrafił setki idei

własnych i cudzych doprowadzić do szczęśliwego końca, mimo, że nie jeden raz idee, wiedzione przez zakamarki jego znakomicie wyposażonych laboratoriów, „krwawiły” tysiącem ran zadanych im skalpelem doświadczenia. W tem leży też zasługa tego genialnego pracownika, niestety zbyt mało doceniana. — Niemcy forsują na piedestał wynalazcy żarówki swego rodaka Henryka Göbel'a. Francuzi twierdzą, że fonograf wynalazł Cros, a do mikrofonu zgłasza pretensje nawet kilka narodów. W technice nie ten jednak powinien uchodzić za wynalazcę, kto dał pomysł, tylko ten kto ten pomysł zrealizował. Pomysł żarówki elektrycznej miało miliony ludzi i to od r. 1802, w którym Davy po raz pierwszy rozżarzył drucik platynowy. Pomysł żarzenia węglowego pręta miało setki ludzi, zrealizował go jednak tylko jeden Edison, bo on jeden tylko doprowadził do konstrukcji, w której pręt taki żarzył się kilkaset godzin, a o to właśnie chodziło. Projekt fonografu Crosa — to twór papierowy; leży do dziś niezrealizowany w aktach Francuskiej Akademji Umiejętności. Co do mikrofonu, to kradzież wynalazku Edisona starano się upozorować w sporach patentowych dowodami, że *podobne pomysły* mieli inni wynalazcy. W ten sposób możnaby jednak odmówić zasługi także pierwszym wynalazcom samolotu bezsilnikowego, na tej samej podstawie, że już przecież greccy pisarze opisują wzlot w przestworza Ikara, ba — nawet podają „szczegóły konstrukcyjne” urządzenia, jakiem się ten legendarny lotnik posłużył. Pomysły ma bezmała każdy człowiek, a niejeden obmyśla nowe „wynalazki” tem łatwiej, im mniej ma wiadomości fachowych. Wglądnąwszy w pracę prawdziwego wynalazcy, musimy przyznać słusność określeniu Edisona, że *„wynalazek to jeden procent inspiracji, a 99 procent transpiracji”*.

Ostatnią na olbrzymią skalę zakrojoną pracą Edisona były badania, podjęte celem stwierdzenia,

czy możliwym jest otrzymanie *kauczuku* z roślin pokrywających zielonym kobiercem stepy amerykańskie. Z młodzieńczą energją i po raz tysięczny staje znów do pracy tytan teraz już osiemdziesięcioletni, zaczynając, jak zawsze dotąd, od niezliczonej ilości cierpliwie wykonanych analiz i prób. Znów skrzętnie notuje wyniki wielu tysięcy badań, a w West-Orange powstają pola doświadczalne, na których stary elektrotechnik krzyżuje odmiany roślin, zawierających ślady drogocennego surowca. Na nic się zdają przestrogi lekarzy, pracuje znów po 18 godzin na dobę, a myśl uniezależnienia Stanów Zjednoczonych P. A. od importu kauczuku staje się teraz dla niego zagadnieniem absorbującym wszystkie jego chwile, aż do dnia, w którym zimny powiew śmierci wygasi w nim żar niespożytej energii i na sen wieczny ułoży nigdy niestrudzone ciało.

Tysiąc trzysta patentów, uzyskanych w samych Stanach Zjednoczonych, dziennik laboratoryjny o 500 tomach po tysiąc stron, zapisanych własnoręcznie przez Edisona, 16 miliardów dolarów, czyli 140 miliardów złotych zainwestowanych w wynalazkach Edisona, oto cyfrowy bilans działalności tego największego z wynalazców wieku pary i elektryczności. Chcąc cyfry te ogarnąć, zważmy, że 140 miliardów to majątek narodowy całej Polski, 1300 patentów, rozłożonych nawet na lat 50, to średnio jeden patent na 2 tygodnie. Najbiegły człowiek piszący po 140 stron dziennie spotrzebowałby około dziesięciu lat na samo tylko przepisanie dziennika Edisona. A przecież każda notatka w tym dzienniku, to wynik jakiegoś badania! Zaprawdę jakkolwiek kiedyś osądzi potomność działalność Edisona, dwu nazw mu nigdy odmówić nie może, Tytana pracy i Dobroczyńcy ludzkości.

Tomasz Alva Edison zmarł 18 października 1931 r. w swej ostatniej siedzibie w West-Orange. W dniu jego pogrzebu zagasły na znak żałoby wszystkie światła Stanów Zjednoczonych. Minuta ciemności miała przypomnieć jego rodakom największe dzieło Edisona, żarówkę elektryczną. Śmierć sławnego i uwielbianego wynalazcy wzbudziła wielki żal w całym świecie kulturalnym. Odszedł w zaświaty jeden z największych pionierów postępu, rycerz niezłomny techniki, bohater niezwykłej epopei, która kiedyś w błękitnych toniach czasu przeistoczy się w przepiękną legendę pod tytułem „Mały Al”.
