

Lichocka, Halina

Ignacy Mościcki - badacz praktycystyczny

Analecta 9/1(17), 145-190

2000

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Halina Lichočka

IGNACY MOŚCICKI – BADACZ PRAKTYCYSTYCZNY

Nie do końca mają rację krytycy i komentatorzy pozytywizmu kiedy twierdzą, że praktycyzm metodologiczny w polskich środowiskach naukowych nie tylko nie przyjął się, ale wzbudzał sprzeciw i był odrzucany jako zjawisko negatywne. Praktycyzm metodologiczny nie zyskiwał przychylności przede wszystkim dlatego, że postulował kierowanie się w wyborze tematów i problemów badawczych względami użyteczności spodziewanych rezultatów dla osiągnięcia wymiernych korzyści w sferze szeroko rozumianego funkcjonowania praktycznego¹. Tego rodzaju ingerencja celów utylitarnych w wewnętrzne obszary nauki traktowana była jako zagrożenie wartości, która w nauce wydawała się najbardziej atrakcyjna – czyli bezinteresownego poszukiwania wiedzy, poznawania dla samego poznania. Nie znaczy to, aby lekceważono praktyczne znaczenie osiągnięć naukowych – wręcz przeciwnie – ale wyznaczano praktycyzmowi granice w warstwie rozumienia sensu nauki.

Na przekór tym opiniom można jednakże pokusić się o znalezienie, wśród naszych pozytywistycznych reprezentantów świata nauki i techniki, przykładów realizowania w działalności badawczej metodologicznych założeń praktycyzmu. W tym kontekście natychmiast przychodzi na myśl osoba Ignacego Mościckiego, który całą swoją inwencję twórczą podporządkował zasadzie praktycznej użyteczności. Praktyczna użyteczność była bowiem dla niego tym, co nadawało walor pracy naukowej i uzasadniało podejmowane wysiłki. Była także realnym sposobem samofinansowania się nauki w stopniu tym większym, im bardziej nauka okazywała się przydatna.

Na taką postawę Mościckiego być może wywarła wpływ intelektualna atmosfera panująca na Politechnice w Rydze, gdzie ukończył Wydział Technologii Chemicznej. Późniejszy pobyt w Londynie i samodzielne studiowanie nowinek

technicznych w Patent Library mogło tę postawę jeszcze umocnić. Faktem pozostaje, że Mościcki kierował się w pracy naukowej względami pozanaukowymi i tak też był postrzegany przez siebie współczesnych. Eugeniusz Kwiatkowski ocenił to następująco: „Posadzenie wiedzy ścisłej o cele praktyczne było prawie krępujące. Każdy nerw pracy profesora Mościckiego zrywał z tą tendencją całkowicie... dostrzegał tylko zagadnienia scałkowane, fundamentalne, tkwiące swymi potrzebami w życiu, uwiązane stalową liną u podstaw ekonomii.“² W podobnym duchu wypowiadał się następca I. Mościckiego na katedrze elektrochemii w Politechnice Lwowskiej – Tadeusz Kuczyński: „Główną cechą twórczości naukowej profesora Mościckiego było obieranie tematów jak najbardziej aktualnych o znaczeniu praktycznym... Ta umiejętność wyboru tematu decydowała... o dużej sławie jego prac“³.

Zauważmy, że obie te wypowiedzi pochodzą z publikacji stanowiących pokłosie jubileuszowych obchodów 30-lecia pracy naukowej I. Mościckiego, piastującego wówczas urząd prezydenta, mają więc do pewnego stopnia charakter laurki. Ich autorzy uznali za stosowne przy tej okazji podkreślenie utylitarnego podejścia do nauki, jako zalety godnej naśladowania. Ten apologetyczny ton nie dziwi zwłaszcza w ustach E. Kwiatkowskiego, który – podobnie jak Mościcki – też kierował się w swej bogatej działalności metodologicznym praktycyzmem.

Można oczywiście postawić pytanie czy twórczy dorobek Mościckiego, tak świadomie i z wyboru osadzony w praktyce użytecznych zastosowań, należy do historii nauki, czy też jest raczej domeną historii techniki. Zostaje tym sposobem przywołany często występujący i wielokrotnie już dyskutowany problem granicy między nauką i techniką. Ale przeprowadzenie takiej linii demarkacyjnej, gdy rozpatruje się projekty nowych technologii, oparte na eksperymentach i dociekaniach czysto naukowych, wydaje się zadaniem niewykonalnym. Ten sporny obszar myśli teoretycznej i praktyki produkcyjnej przedstawia interesujące i mało znane pole badawcze. Zwrócił na to uwagę między innymi holenderski historyk chemii – W. I. Hornix, który zajął się analizą dziewiętnastowiecznych patentów, dostrzegając w nich cenne źródła do historii nauki i techniki jednocześnie⁴.

Ignacy Mościcki był autorem około 40 patentów przyznanych mu w różnych krajach europejskich, a od chwili powrotu z emigracji – patentów polskich. Ich lista stanowi zasadniczy trzon bibliografii⁵ prac Mościckiego opublikowanej w pismach jubileuszowych, z której później wielokrotnie korzystano. Pełną bibliografię prac naukowo-technicznych Mościckiego przedstawił Kazimierz Zięborak w bardzo kompetentnym, źródłowym i opartym na znajomości patentów artykule⁶ poświęconym I. Mościckiemu jako twórcy nauki i wynalazcy.

Chociaż dotarcie do opisów patentowych Mościckiego nie jest rzeczą trudną, ponieważ większość z nich została w latach międzywojennych wydrukowana w całości, to jednak ich lektura, podobnie jak wszelkich „znormalizowanych“ dokumentów, stanowi zajęcie dosyć żmudne. Jednakże warto podjąć ten wysiłek,

gdyż właśnie opisy patentowe wskazują, jakiego rodzaju problemy pojawiały się podczas prób przemysłowego wdrażania procesów opracowanych wcześniej i sprawdzonych w laboratorium. Pozwalają śledzić drogę dojrzewania operacji technologicznych i pomysłowych konstrukcji aparatury, zanim znalazły zastosowanie w przemyśle albo... poszły w zapomnienie.

Deficyt saletry

Niebezpieczeństwo wyczerpania się zasobów saletry chilijskiej pojawiło się w ostatniej dekadzie XIX w. Saletra, jako podstawowy surowiec do produkcji soli azotowych potrzebnych do wytwarzania materiałów wybuchowych, miała znaczenie strategiczne. Była również najważniejszym nawozem mineralnym, toteż zaczęto mówić o grożącym w nieodległej przyszłości widmie głodu. W 1898 r. obliczano, że złoża chilijskie wystarczą jeszcze na nie więcej niż 24 lata⁷ pod warunkiem, że ich eksploatacja nie będzie szybko wzrastać. Odkryto wprawdzie w różnych rejonach świata nowe złoża (w Wenezueli, Kolumbii, Sycylii, Egipcie, Afryce Południowej), ale okazały się na tyle ubogie, że trudno było oczekiwać, aby mogły pokryć całe światowe zapotrzebowanie na związki azotu. Poza tym, ze względu na wzrastający popyt i kosztowny transport, surowiec ten nie należał do tanich. Nic więc dziwnego, iż sprawa znalezienia surogatu saletry chilijskiej zaprzętała umysły przemysłowców i uczonych, zwłaszcza że substancje potrzebne do produkcji kwasu azotowego, czyli powietrze i woda, były w zasięgu ręki.

Tym właśnie zagadnieniem, bardzo wtedy aktualnym i z punktu widzenia praktycznej użyteczności jednym z najważniejszych, zajął się młody wówczas asystent w katedrze fizyki Uniwersytetu we Fryburgu – Ignacy Mościcki. Zaczął od eksperymentów, których celem było ustalenie warunków potrzebnych do otrzymania tlenku azotu metodą, wskazaną prawie sto lat wcześniej przez Cavendisha i Priestleya, a polegającą na utlenianiu azotu w łuku elektrycznym. Ten sposób wytwarzania tlenku azotu, tak prosty i łatwy w skali laboratoryjnej, że demonstrowany w salach wykładowych dla celów dydaktycznych, w skali przemysłowej stwarzał problemy trudne do rozwiązania, dlatego też był wtedy przedmiotem licznych badań prowadzonych m.in. przez Berthelota, Bunzena, Crookesa i innych.

Eksperymenty wykonane przez Mościckiego w oddanej mu do dyspozycji pracowni uniwersyteckiej dały wyniki na tyle optymistyczne, że pomysł o produkcji w ilościach przemysłowych kwasu azotowego z powietrza i wody zaczął nabierać realnych kształtów. W 1901 r. zawiązała się we Fryburgu spółka pod nazwą *Société de l'Acide Nitrique à Fribourg* (Towarzystwo Kwasu Azotowego, oparte głównie na kapitale polskim), która podjęła się finansowania tego przedsięwzięcia. Mościcki zrezygnował z asystentury i podjął pracę w spółce. Lokalne władze udostępniły mu bezpłatnie trzy dobrze wyposażone laboratoria uniwersyteckie. Sprzedaż wyników badań prowadzonych przez Mościckiego zaczęła niebawem przynosić Towarzystwu spodziewane zyski. O skali dochodów

i efektywności prac świadczy wysokość sum wydanych na cele doświadczeń, przekraczająca 500 000 franków szwajcarskich, podczas gdy kapitał wyjściowy spółki wynosił zaledwie 90 000 franków⁸.

Poszukiwania badawcze Mościckiego w kierunku opracowania przemysłowej metody otrzymywania kwasu azotowego z powietrza i wody pociągnęły za sobą konieczność uporania się z wieloma zagadnieniami z zakresu elektrotechniki wysokich napięć, oczyszczania i absorpcji gazów, zateżnienia roztworów itp. Wymagały także obmyślenia i wykonania odpowiedniej aparatury, zapewniającej optymalną wydajność procesu produkcji. Były to najczęściej pionierskie kroki w nowych, mało jeszcze poznanych dziedzinach, co z kolei sprzyjało uzyskiwaniu patentów⁹.

W laboratoryjnej syntezie kwasu azotowego z powietrza w łuku elektrycznym, absorpcja wywiązujących się tlenków azotu nie nastęrcza szczególnych kłopotów. W skali półtechnicznej, a zwłaszcza przemysłowej, pochłanianie tlenków z możliwie najmniejszymi stratami wymaga odpowiednich zabiegów technologicznych. Problem ten rozwiązał Mościcki konstruując wieże absorpcyjne własnego pomysłu, opatentowane i stosowane później w wielu krajach. Wieże te znalazły użycie nie tylko w produkcji kwasu azotowego, ale również w innych gałęziach przemysłu chemicznego.

W 1903 r. powstał we Fryburgu prototyp niewielkiej próbnej fabryki kwasu azotowego, w której zainstalowano nowe wieże absorpcyjne oraz kondensatory wysokich napięć, stanowiące przedmiot oddzielnych patentów Mościckiego. W tym samym roku jesienią Mościcki wybudował większą fabrykę kwasu azotowego w Vevey. Wydajność tej fabryki okazała się jednak niezadowalająca i należało podjąć wysiłki w celu doskonalenia metody. Rezultatem tych wysiłków był wynalazek pieca posiadającego układ wielu łuków elektrycznych. Próba techniczna tego pieca odbyła się we Fryburgu w 1905 r. Urządzenie wraz z kolejnymi ulepszeniami było chronione patentami austriackimi. Piec ten zapewniał pracę ciągłą i prawie całkowicie zautomatyzowaną. Miał kształt izolowanej kolumny, przez którą od dołu ku górze przepływało ogrzane powietrze, ulegające w płomieniu łuków elektrycznych reakcji chemicznej, prowadzącej do syntezy tlenku azotu. Tlenek azotu był u góry pieca odprowadzany do układu wież absorpcyjnych, gdzie łącząc się z wodą tworzył kwas azotowy.

Ocenę wydajności zaprojektowanej i wybudowanej na nowo małej fabryki kwasu azotowego przeprowadził w 1906 r. przybyły do Fryburga William Crookes. Ocena ta wypadła bardzo pomyślnie. Ekspertyzę Crookesa wraz z opisem technicznym urządzeń opublikowały specjalistyczne czasopisma europejskie, co przyczyniło się do wzrostu popularności metody. Fabryka produkowała kwas azotowy o czystości znacznie wyższej niż wymagały tego ówczesne normy handlowe, wyróżniała się ponadto niemal całkowitą automatyzacją. Potrzebne surowce, czyli powietrze i woda były dostarczane w sposób ciągły, toteż po uruchomieniu urządzeń potrzebny był tylko dozór.

Mościcki wciąż pracował nad ulepszeniem fabryki, ponieważ zużycie energii w stosunku do uzyskiwanych ilości kwasu azotowego wydawało mu się zbyt wielkie. Wpadł na pomysł poprawienia efektywności łuku elektrycznego poprzez umieszczenie płomienia palnika gazowego w przestrzeni między elektrodami. Wywołane płomieniem zjawisko jonizacji wzmocniło efekt wyładowania elektrycznego. Pomysł ten uzyskał patent szwajcarski.

Następnym wynalazkiem Mościckiego był wirujący łuk elektryczny. Istotą tego wynalazku było potraktowanie łuku jako przewodnika, przez który płynie prąd zmienny i umieszczenie go w polu magnetycznym o liniach sił przebiegających prostopadłe do kierunku łuku. Elektrody zasilane były prądem zmiennym o napięciu rzędu 4,5 kV i częstotliwości około 60 Hz. W tych warunkach łuk wprawiony został w ruch obrotowy, dając efekt wirującego płomienia. Zapewniało to wysoką i równomierną temperaturę we wnętrzu pieca.

Wiele pieców elektrycznych projektu Mościckiego zostało zainstalowanych w Szwajcarii i w innych krajach. W Polsce projekty te wykorzystano w fabryce „Azot“ w Jaworznie.

Opracowując przemysłową metodę otrzymywania kwasu azotowego z powietrza Mościcki badał równocześnie techniczne możliwości syntezy cyjanowodoru i soli cyjanowych oraz ich przeróbki na amoniak i sole kwasu mrówkowego, tworzące się w tym procesie jako produkt uboczny. Pierwszą próbną fabryczkę związków cyjanowych uruchomił we Fryburgu, następną w Neuhausen. Zastosowanie elektrycznego pieca z wirującym płomieniem dało w produkcji cyjanoków bardzo dobre rezultaty.

W 1907 r. firma *Aluminium Industrie* zawarła układ z Towarzystwem Kwasu Azotowego w sprawie kupna patentów Mościckiego na Szwajcarię i Austrię. Na terenie innych krajów obie korporacje miały występować jako współwłaściciele. *Aluminium Industrie* w 1908 r. zleciło Mościckiemu budowę dużej fabryki kwasu azotowego w szwajcarskiej miejscowości Chippis, zobowiązując go jednocześnie do nie publikowania wyników badań. Dlatego też jedynym źródłem informacji o osiągnięciach Mościckiego z okresu współpracy z *Aluminium Industrie* są wnioski patentowe.

Fabryka w Chippis ruszyła w 1910 r. Była wyposażona w kolumny absorpcyjne pomysłu Mościckiego oraz opatentowane przez niego urządzenia do kondensacji, pozwalające na uzyskiwanie 98% – owego kwasu azotowego. Zopatrywała w całości przemysł chemiczny Szwajcarii, a nadwyżki eksportowała do innych krajów europejskich, głównie do Niemiec. Rentowność produkcji oraz chłonność rynku była bezpośrednim powodem następnego kontraktu, na mocy którego zobowiązał się Mościcki znacznie zwiększyć produkcję. W 1912 r. nastąpił rozruch nowej linii produkcyjnej o mocy przerobowej pięciokrotnie większej niż dotychczasowa, przy czym wszystkie ulepszenia wprowadzone w związku z tą budową były opatentowane na nazwisko Mościckiego.

Kondensatory

Realizacja początkowych pomysłów technicznego spalania azotu w łuku elektrycznym wymagała zastosowania kondensatorów, wytrzymujących pracę w obwodzie prądu zmiennego o dużych częstotliwościach i napięciu rzędu kilkudziesięciu tysięcy voltów. Ponieważ używane wówczas kondensatory nie spełniały tych warunków, Mościcki przeprowadził gruntowne studia nad dielektrykami. Badał pod względem wytrzymałości na przebicie i na wyładowania powierzchniowe różne dielektryki, w tym przede wszystkim szkło i ebonit. Uznał, że najlepszym materiałem do konstrukcji kondensatorów wysokiego napięcia jest szkło. Opracował nowy typ szklanego kondensatora, który mógł z powodzeniem być stosowany w układach prądu zmiennego o napięciu roboczym rzędu 40 kV. Produkcję tych kondensatorów podjęła założona we Fryburgu *Fabryka Kondensatorów Jan Modzelewski i Ska*. Szybki rozwój fabryki doprowadził już po dwóch latach do przekształcenia się jej w towarzystwo akcyjne pod nazwą *Société Générale des Condensateurs Electriques Système Moscicki*¹⁰.

Mościcki zaproponował zastosowanie kondensatorów wysokiego napięcia do ochrony sieci przesyłowych przed skutkami wyładowań atmosferycznych. Problemem przepięć zainteresował się przy okazji eksperymentalnych prób utleniania azotu w łuku elektrycznym. Laboratorium, w którym pracował zasilane było, podobnie jak całe miasto, przez elektrownię wodną w Hauterive, generującą prąd o napięciu 8 kV. Doświadczenia prowadzone przez Mościckiego wymagały dużego poboru mocy, co dla tej niewielkiej elektrowni stanowiło istotne obciążenie. Toteż pracował często nocami, kiedy światła w domach były wyłączone. Kłopoty elektrowni spowodowane awariami na skutek przepięć, powstających w czasie burz, były także jego kłopotami. Postanowił temu zaradzić, co sprowadzało się do podjęcia nowego tematu z zakresu elektrotechniki.

Na zjeździe elektryków szwajcarskich w 1905 r. przedstawił oryginalne rozwiązanie tego problemu, polegające na zainstalowaniu bezpieczników, których budowę stanowił układ elektryczny, złożony z kondensatorów szklanych i cewek indukcyjnych. Produkcję tych bezpieczników wdrożyła natychmiast *Fabryka Kondensatorów we Fryburgu*. Były one później powszechnie znane pod nazwą *wentyli Giles'a* (od nazwiska dyrektora fabryki). Przez wiele lat uchodziły za najlepsze. Później, gdy odkryto możliwość zastosowania innego materiału dielektrycznego niż kruche i ciężkie szkło, kondensatory Mościckiego straciły na znaczeniu. W latach dwudziestych wyparły je kondensatory papierowe Fischera. Papier nasycony bakelitem nie tylko był wygodniejszy w użyciu, wykazywał ponadto większą odporność na przebicie, co miało istotne znaczenie dla poszerzenia granicy użytkowania w zakresie wysokich napięć¹¹.

Baterie kondensatorów szklanych Mościckiego okazały się bardzo przydatne w urządzeniach stacji radiotelegraficznych. W 1907 r. zastosowano je w doświadczeniach „telegrafu bez drutu“ przeprowadzonych w Paryżu, gdzie po raz

pierwszy na świecie nawiązano łączność bezprzewodową na znaczną odległość. Sygnały nadawane z wieży Eiffla zostały odebrane przez załogę statku Kleber odbywającego rejs po Morzu Śródziemnym¹². Kondensatory systemu Mościckiego niezawodnie służyły w radiostacji zamontowanej na wieży Eiffla przez cały okres I wojny światowej i później.

„I tak wszedł w dziedziny wysokich napięć, w których gdyby pozostał, odegrałby niewątpliwie rolę pierwszorzędną“¹³ – napisał po latach o Mościckim Kazimierz Drewnowski. Ale Mościcki nie mógł pozostać przy tej tematyce, ponieważ przeniósł się do Lwowa, a tam praktyczna użyteczność wysuwała zupełnie inne priorytety.

Gaz ziemny

Gdy po 20-tu latach przebywania na obczyźnie Mościcki otrzymał propozycję zorganizowania i objęcia katedry chemii fizykalnej i elektrochemii technicznej na Politechnice we Lwowie, był już wtedy postacią o ugruntowanej pozycji w dziedzinie nauk technicznych, a pod względem finansowym osobą nieźle sytuowaną. Miał też w Szwajcarii zapewnione dobre warunki dalszej pracy badawczej i twórczej¹⁴. W tym czasie założył wraz z kilkoma innymi Polakami *Towarzystwo dla eksploatacji przypadających Polsce patentów*¹⁵. Patentów tych było wiele, ponieważ Mościcki w kontraktach zawieranych na udostępnianie licencji zamieszczał klauzulę, wyłączającą z tych transakcji tereny obejmujące dawną Rzeczpospolitą. Dla zagranicznych przemysłowców taka postawa była całkowicie niezrozumiała, zwłaszcza że Polska nie istniała na mapach Europy a wprowadzenie ograniczenia tworzyło dla strony sprzedającej sytuację zdecydowanie mniej korzystną.

Nowo założone *Towarzystwo* otrzymało bezpłatnie prawa do patentów Mościckiego, z których dochody miały być przeznaczone na rozwijanie nauki i techniki na ziemiach polskich. Można się w tym miejscu zastanawiać nad zakwalifikowaniem tego rodzaju „filozofii“ postępowania. Czy istotnie przejawiał się w nim praktycyzm, czy raczej pobrzmiwały tu echa romantyzmu? Nieodległa przyszłość udowodniła, że był to konsekwentny praktycyzm, tyle że dalekowzroczny i romantycznie pełen wiary w spełnienie niepodległościowych nadziei.

Otrzymawszy propozycję ze Lwowa Mościcki nie zastanawiał się długo, zakupił za własne środki aparaturę badawczą, z której korzystał we Fryburgu (kilka ton) i przybył do Kraju. Od razu zajął się wypełnianiem swojej nowej funkcji profesora akademickiego. Zorganizował Instytut Elektrochemiczny Politechniki Lwowskiej i prowadził zajęcia dydaktyczne. W tym samym czasie zrealizował francuskie zamówienie na projekt fabryki kwasu azotowego, która miała stanąć w Miluzie w Alzacji. Zaprojektował także fabrykę żelazocyjanków zlokalizowaną w Borach pod Jaworzniem. Wdrożeniu obu tych projektów przeszkodził wybuch wojny. Działania wojenne, pobór młodzieży do wojska, przesuwający się front zakłócały normalną pracę uczelni. Mościcki pełnił wówczas obowiązki dziekana Wydziału Chemicznego. Pomieszczenia Wydziału, podobnie

jak większość sal wykładowych i bursy studenckie okresowo zajmowane były przez szpital wojskowy. Wojenny scenariusz nie pozostawiał zbyt wiele miejsca dla dydaktyki, podpowiadał natomiast swoje własne, sobie przydatne zagadnienia czekające na rozwiązanie.

Należało do nich na przykład wytwarzanie gazów bojowych. Głównym składnikiem tego rodzaju broni był chlor, który w czasach pokoju stanowił ważny surowiec dla przemysłu chemicznego, włókienniczego itp. Otrzymywano go w tak zwanym *procesie Deacona*, polegającym na utlenieniu gazowego chlorowodoru za pomocą tlenu z powietrza, w obecności katalizatora miedziowego. Uciążliwą wadą tego procesu była konieczność utrzymywania temperatury nie przekraczającej 400°C, gdyż podniesienie temperatury powyżej tej wielkości powodowało natychmiastowe zniszczenie katalizatora, w następstwie czego przebieg reakcji ulegał zahamowaniu. Proces Deacona był więc mało wydajny, powolny i kosztowny. Zagadnieniem tym zainteresował się Ignacy Mościcki, co w rezultacie zaowocowało patentem polskim zatytułowanym: *Metoda otrzymywania chloru z chlorowodoru*. Metoda polegała na spalaniu gazu ziemnego w mieszaninie chlorowodoru i powietrza. Spalanie następowało w cylindrycznej kolumnie wypełnionej drobnopiękistym kruszywem (np. kwarcem, porcelaną lub potłuczoną ogniotrwałą cegłą). Wypełnienie powodowało, że gazy przenikając przez rozgrzany granulat mieszały się stopniowo, toteż spalanie przebiegało bez eksplozji. Ponieważ temperatura procesu sięgała 1500°C, katalizatory okazały się całkiem zbędne, albowiem w tych warunkach rozkład i utlenianie chlorowodoru następowało samorzutnie. Opis patentowy rozpoczynał się następująco: „Tam, gdzie się ma do dyspozycji takie węglowodory jak gaz ziemny, można w korzystny sposób otrzymywać chlor z chlorowodoru przy pomocy powietrza”¹⁶.

W okolicach Lwowa gaz ziemny był do dyspozycji, jako że stanowił naturalne bogactwo regionu. Praktyczna użyteczność nakazywała zajęcie się wykorzystaniem tego bogactwa; dla Mościckiego była to wystarczająca motywacja do podjęcia nowej tematyki badawczej, zwłaszcza że od razu znalazł chętne do współpracy środowisko, szczególnie w osobach inżynierów Władysława Szajnoka i Mariana Wieleżyńskiego, uważanych za pionierów przemysłu gazu ziemnego w Polsce. Z ich inicjatywy powstały w zagłębiu borysławskim spółki *Gaz ziemny*, *Gazolina*, *Zakład gazu ziemnego w Kałuszu* i inne¹⁷. Szybki rozwój eksploatacji i przeróbki gazu stwarzał dobre warunki, w których szwajcarskie doświadczenia i wzorce mogły zostać wprowadzone w czyn. W 1916 r. zawiązała się we Lwowie spółka *Metan* w celu finansowania pracowni badawczej, zajmującej się zagadnieniami technologicznymi, dotyczącymi przemysłu gazowego.

Już po opracowaniach pierwszych tematów uwieńczonych patentami okazało się, że *Metan* ma obiecujące widoki na przyszłość i że zapotrzebowanie na dające się szybko wdrożyć nowości w zakresie technologii chemicznej jest bardzo duże. Dlatego też tematyka podejmowana w *Metanie* szybko uległa poszerzeniu,

a niewielka początkowo pracownia mieszcząca się w piwnicach Uniwersytetu przekształciła się w prywatny instytut badawczy z własną siedzibą przy ul. Leona Sapiehy 3 i własnym wydawnictwem – miesięcznikiem zatytułowanym „Metan“. Później czasopismo to zmieniło tytuł na „Przemysł Chemiczny“.

Jednym z pierwszych patentów przekazanych spółce była opracowana przez I. Mościckiego *Metoda chlorowania metanu lub węglowodorów zawierających metan*. Temat wziął się stąd, że bezpośrednio przed I wojną światową i w latach wojennych w przemyśle gazowniczym zapanowała idea uszlachetniania gazu ziemnego poprzez chlorowanie. Metan stanowiący główny składnik gazu ziemnego (nawet do 85%) tworzy bowiem z powietrzem bardzo niebezpieczną mieszaninę wybuchową, stwarzającą zagrożenie dla użytkowników gazu. Pomysł eliminacji tej wady sposobem przekształcenia metanu w chlorometan wydawał się obiecujący, ponieważ chlorometan zachowując te same co metan właściwości palne, nie stwarza niebezpieczeństwa wybuchu, a w dodatku nie koroduje metalowych ścian przewodów i urządzeń; ponadto odznacza się słodkawym, łatwym do wykrycia zapachem. Realizacja tego pomysłu napotykała jednak na poważne trudności techniczne, nad rozwiązaniem których intensywnie pracowano. Na czym polegał problem? Na tym, że reakcja chloru z metanem przebiega bardzo gwałtownie z wydzieleniem dużej ilości ciepła, toteż próby chlorowania gazu ziemnego zwykle kończyły się eksplozją.

Zagadnienie to rozwiązał we Lwowie Ignacy Mościcki adaptując swój wcześniejszy pomysł, zastosowany w technologii utleniania chlorowodoru. Chlorowanie gazu ziemnego w metodzie Mościckiego przebiegało również w kolumnie wyłożonej materiałem ogniotrwałym i częściowo wypełnionej drobno pośluzonym kwarcem, porcelaną lub innymi kruszywami odpornymi na działanie wysokiej temperatury. Chlor i gaz ziemny były wprowadzane do kolumny oddzielnymi zaworami umieszczonymi tak, aby mieszanie się obu substratów następowało stopniowo w przestrzeni zajętej przez wypełniacz. To zapobiegało gwałtownemu zachodzeniu reakcji. W celu zwiększenia bezpieczeństwa procesu Mościcki zaproponował użycie gazu ziemnego zmieszanego z azotem lub powietrzem.

Działania wojenne w Galicji Wschodniej w okresie rewolucji rosyjskiej spowodowały konieczność ewakuacji ze Lwowa pracowników i urządzeń instytutu *Metan*. Przeniesiono się wtedy do Krakowa, gdzie niebawem została podjęta kontynuacja badań naukowo-technicznych, jednakże tym razem o zupełnie innej problematyce. Kraków nie posiadał bowiem ani gazu, ani ropy natomiast pobliskie zagłębie węglowe stwarzało warunki dla rozwoju technologii opartych na węglu.

Praktyczna użyteczność przeróbki węgla na koks i gaz węglowy skłoniła Mościckiego do zajęcia się poszukiwaniem, wydajniejszej niż wówczas realizowana, metody suchej destylacji węgla. Spróbował zastosować własne rozwiązania i opracował odpowiedni patent. W porównaniu ze stosowaną wówczas destylacją retortową w metodzie Mościckiego zachodziło minimalne zużycie

aparatury i duży stopień wykorzystania ciepła. Powstające w trakcie destylacji pary, zanim zostały odprowadzone do kolumn kondensujących, krążyły w komorze destylacyjnej stanowiąc równocześnie nośnik energii. Wszystkie potrzebne urządzenia zostały zaprojektowane tak, aby mogły pracować w systemie pracy ciągłej. Metoda¹⁸ ta uzyskała patent polski w 1920 r.

Utylizacja emulsji wodno-naftowej

Szyby ropy naftowej znajdujące się w okolicach Lwowa były w większości zawodnione, czyli takie, w których pod stosunkowo płytką warstwą ropy znajdowała się solanka. Podczas eksploatacji tego rodzaju szybów wydobywało się wraz z ropą dużą ilość naturalnej emulsji, powstającej w wyniku mieszania się ropy z solanką. Emulsja zawierała 40 – 60% solanki i nie nadawała się do zwykłej przeróbki w rafineriach, gdyż zakłócała proces destylacji, a wydzielające się sole niszczyły ściany kotłów. Naturalne emulsje wodne ropy stanowiły więc materiał odpadowy. Jego ilość powiększały dodatkowo sztuczne emulsje ropne tworzące się w trakcie rafinacji ropy, zwłaszcza podczas oddzielania podatnych na emulgowanie wyższych frakcji olejowych. Dalszym źródłem emulsji były oleje smarowe stosowane w dużych ilościach w maszynach i turbinach parowych, gdzie w atmosferze utworzonej przez drobnitką zawieszinę gorącej pary wodnej szybko ulegały emulgowaniu i musiały być wymieniane.

W rezultacie tysiące ton emulsji wodno-naftowej jako odpady produkcyjne odprowadzano do rzek, gdzie budowano „łapaczki“, czyli specjalnie tworzone zatoki do gromadzenia emulsji ropnej. Coroczne wylewy rzek opróżniały te łapaczki, niosąc ich zawartość na pola i robiąc miejsce w zatokach na nowe porcje emulsyjnych odpadów. Duże straty ropy naftowej, a także zanieczyszczenie środowiska skłaniały ku poszukiwaniu sposobów rozwiązania tego problemu. Mościcki po przybyciu do Lwowa nie mógł pozostać obojętny wobec takiego marnotrawstwa surowców, wody i gleby. Z całą energią zajął się więc tym nowym dla niego zagadnieniem.

Znane wówczas metody regeneracji ropnych emulsji naturalnych i sztucznych były kosztowne i mało skuteczne. Próbowano osuszać emulsje poprzez ogrzewanie węzownicami wypełnionymi gorącą parą wodną albo poprzez wprowadzenie domieszki związków silnie higroskopijnych. Innym sposobem było wytrącanie wody za pomocą piasku lub opiłek metalowych. Stosowana niekiedy *metoda Cottrella* polegała na umieszczeniu emulsji w silnym polu elektrostatycznym, skutkiem czego cząstki zawiesziny wodnej ulegały asocjacji tworząc większe, łatwiej dające się oddzielić skupiska.

Mościcki rozpoczął badania eksperymentalne wykorzystując do tego celu emulsję sztuczną ze zbiorników Miejskich Zakładów Elektrycznych we Lwowie oraz emulsję naturalną, zawierającą 56% solanki, pochodzącą z pobliskiego szybu naftowego *Mamcia* w Boryslawiu. Spostrzegł, że ogrzewanie emulsji pod

ciśnieniem około 3000 hP pozwalało po stosunkowo niedługim czasie oddzielić wodę prawie całkowicie. Sposób ten sprawdzono następnie na emulsji pochodzącej z szybu *Ropienka*, zawierającej około 70% solanki. Efektem tych badań był patent zatytułowany: *Metoda oddzielania wody lub roztworów wodnych z emulsji oleju skalnego i innych emulsji olejowych*, przyznany w 1917 r.

Mościcki wraz ze współpracownikami ulepszał metodę rozdzielania emulsji, rozszerzając zakres jej zastosowań, poprawiając ekonomikę i płynność pracy urządzeń. Przeróbkę emulsji naturalnej z kopalni *Felicja Renata* w Tunstanowicach metodą ciśnieniową podjęła lwowska firma *Gaz Ziemi*. Praktyczne wprowadzenie metody na dużą skalę zapoczątkowała w Drohobyczu rządowa Fabryka Olejów Mineralnych w celu utylizacji emulsji ropnej zgromadzonej w rzekach, uzyskując z tych zanieczyszczeń około 800 ton wysokogatunkowej ropy rocznie z łapaczek na Łoszeni i Tyśmienicy. W proces odzysku ropy z emulsji włączyła się również firma *Gazolina*. Do oczyszczenia rzek galicyjskich przyczyniły się przy okazji drobne prywatne przedsiębiorstwa, wykorzystujące metodę ciśnieniową piracko.

Licencję ciśnieniowej metody rozdzielania emulsji ropnych zakupiło Karpackie Towarzystwo Naftowe i podjęło w swoich warsztatach w Gliniku Mariampolskim produkcję urządzeń do jej stosowania. Urządzenia te pod nazwą *metany* zakupiło wiele firm zajmujących się przemysłem naftowym. Po niewielkiej modyfikacji *metany* nadawały się również do regeneracji zużytych olejów smarowych. Wcześniej regeneracja olejów polegała zwykle na przesączaniu przez filtr bawełniany, co wprawdzie pozwalało na wyeliminowanie cząstek asfaltowych i innych zanieczyszczeń, ale przesącz zawierał jeszcze ponad 44% wody. Zastosowanie metody ciśnieniowej dawało natomiast olej w wysokim stopniu oczyszczony i osuszony na tyle wystarczająco, aby nadawał się do powtórnego użycia.

Zyski licencyjne ze wszystkich patentów czerpała spółka *Metan*. Spółka ta zajęła się opracowaniem prostego w użyciu regeneratora zużytych olejów smarowych. Odpowiedni patent¹⁹ zgłoszony już przez Chemiczny Instytut Badawczy został przyznany w 1925 r. Licencję aparatury regeneracyjnej zakupiła firma *L. Zieleniewski* w Krakowie.

Wosk ziemny

W Małopolsce Wschodniej w okolicach Borysławia i Truskawca znajdowały się pokłady wosku ziemnego, jedne z najbogatszych w Europie. Wosk ziemny, noszący też grecką nazwę *ozokeryt*, występuje w przyrodzie w postaci brunatnej masy o zapachu nafty. Jest mieszaniną węglowodorów o stałym stanie skupienia, z domieszką eterów, kwasów organicznych i alkoholi. Zwykle towarzyszy złożom ropy naftowej. Dawniej był wykorzystywany, po oczyszczeniu i odbarwieniu, do produkcji świec, past do konserwacji skóry i impregnacji drewna, a także

jako surogat wosku pszczelego. Obecnie stosuje się go do wyrobu mas elektroizolacyjnych i smarów.

Eksploatacją galicyjskich złóż wosku zajmowały się liczne, blisko siebie usytuowane kopalnie. Tworzyły one specyficzny krajobraz ogromnych hałd usypanych z mieszaniny ziemi i ozokerytu. Te silnie skażone usypiska przyciągnęły uwagę I. Mościckiego. Postanowił opracować sposób usunięcia kopalnianych odpadów i jednocześnie spróbować pozyskać zawarty w nich, a tracony surowiec. Sądził, że najlepszym sposobem wydzielenia ozokerytu będzie ekstrakcja. Po przeprowadzeniu wielu doświadczeń przygotował patent²⁰ przedstawiający metodę wielostopniowego ekstrahowania materiału hałd za pomocą benzyny. Ekstrakcja przebiegała w kolumnie podzielonej poprzecznie na kilka komór, z których jedne zaopatrzone były w mieszałki, inne zaś posiadały metalową konstrukcję w formie pionowych kanalików ułatwiających osadzanie się części stałych. Metoda zapewniała pracę ciągłą z dobrą wydajnością.

Opis praktycznego sposobu realizacji tego pomysłu wraz z odpowiednim rysunkiem technicznym był właściwie gotowym projektem urządzenia do utylizacji hałd. Ale utylizacja zwałów ziemi zmieszanej z odpadami ozokerytu nie należała do przedsięwzięć intratnych, toteż nikt się wdrażaniem tego urządzenia nie zainteresował ani wtedy, ani później.

Przerób ropy naftowej

Od początku swego pobytu we Lwowie Ignacy Mościcki zajmował się badaniem możliwości ulepszenia procesu destylacji ropy naftowej. Wadą stosowanego wówczas powszechnie sposobu destylacji było wielkie zużycie energii oraz rozpad termiczny związków organicznych, który zachodził szczególnie w tym miejscu zbiornika, gdzie następowało ogrzewanie ropy. Starano się zapobiec temu niepożądanemu zjawisku poprzez wykonywanie destylacji próżniowej lub z parą wodną.

W 1917 r. rozpoczął Mościcki próby laboratoryjne, a następnie doświadczenia w skali półtechnicznej z wykorzystaniem specjalnie skonstruowanej do tego aparatury prototypowej w laboratorium fabryki *Azot* w Jaworznie. Celem było opracowanie metody destylacji polegającej na odparowywaniu poszczególnych frakcji za pośrednictwem strumienia rozgrzanego gazu, przepływającego wzdłuż powierzchni zraszanych ropą. Metoda została opisana w patencie polskim²¹. Przestrzeń parowania miała kształt pionowej kolumny wypełnionej poziomymi tarczami, po których spływała ropa wprowadzana od góry w sposób ciągły. Strumień gorącego gazu wprowadzany był od dołu. Aby uniknąć powstawania, na skutek zbyt raptownego oziębiania par, trudnej do skondensowania mgły należało uzyskiwaną w kolumnie mieszaninę gazową odprowadzić do urządzeń deflegmacyjnych. Składały się one z szeregu kolumn izolowanych cieplnie i wypełnionych materiałem ziarnistym. W ciągu następnych kilku lat I. Mościcki ulepszał tę metodę destylacji, opracowując kolejne patenty.

W 1921 r. wykonał projekt rafinerii ropy w Jedliczu. W projekcie tym wykorzystał swoje patenty dotyczące destylacji. Rafineria miała przerabiać 200 t. ropy dziennie. Projekt został zrealizowany i eksperymentalna rafineria w Jedliczu ruszyła, umożliwiając ocenę wad i zalet metody. Ropa wprowadzana była do dwóch kolumnowych parownic wypełnionych pakietami tac z otworami. Parownice ogrzewano parami benzyn otrzymanymi z pierwszej parownicy i urządzeń kondensujących. Pary były tłoczone za pomocą dmuchawy do rur przegrzewacza, skąd wpływały do dolnej części obu parownic. Nadmiar par był odprowadzany do kolumn kondensujących, zbudowanych podobnie jak parownice z oddzielnymi pompami do przetłaczania kondensatu i regulowanymi chłodnicami. Kondensat w kolumnach ulegał frakcjonowanemu skraplaniu, a najlżejsze frakcje były zatrzymywane za pomocą węgla aktywnego w urządzeniu adsorpcyjnym. Piec rurowego przegrzewacza był opalany wydobywanym na miejscu gazem ziemnym.

Najcenniejszym rozwiązaniem w tej metodzie był pomysł frakcjonowanej kondensacji par w kolumnach zraszanych świeżym kondensatem. Okazało się także, iż destylacja przeprowadzona sposobem powierzchniowego parowania przebiega bez rozkładu wrażliwych węglowodorów cięższych. Wadą natomiast była konieczność utrzymywania temperatury, w której przebiegała destylacja, różnej dla różnych gatunków ropy i zapewnienie niezmienności tej temperatury w ciągu całego procesu. Usunięcie tej istotnej i kłopotliwej w praktyce trudności wymagało przedłużenia okresu ruchu próbnego, co jednak z powodów finansowych nie doszło do skutku. Pomysł został natomiast wykorzystany i udoskonalony w przemyśle amerykańskim.

Gazolina

Z technologicznymi problemami dotyczącymi produkcji i magazynowania gazoliny zetknął się I. Mościcki przy okazji opracowywania projektu odbudowy zniszczonego zakładu spółki *Międzymiastowe Gazociągi* nazwanej później *Gazolina* w Tunstanowicach. Gazolina jest mieszaniną lekkich węglowodorów w postaci bezbarwnej, wybuchowej cieczy, którą otrzymywano z gazu ziemnego metodą kompresji. Była używana do oświetlania oraz wzbogacania (karburyzacji) gazu świetlnego. Gazolinę otrzymywano również z ropy naftowej. Obecnie stosuje się tę frakcję głównie jako paliwo silnikowe, a także jako składnik benzyny podwyższający liczbę oktanową.

W początkowym okresie używania lamp naftowych, ulatniająca się ze zbiornika lampy gazolina była powodem częstych wypadków eksplozji. Dlatego też wprowadzono przepisy nakazujące stabilizację nafty przed dopuszczeniem jej do obrotu handlowego. Pisano o tym nawet w podręcznikach chemii: „nafta znajdująca się w handlu, podług przepisów policyjnych, obowiązujących we wszystkich prawie państwach, poddawana bywa próbom na łatwą lub trudną

zapalność, a wymagania stawiane w tym względzie są tak surowe, że możemy nie obawiać się wybuchów w naszych zwykłych lampach²².

Ignacy Mościcki zajął się stabilizacją surowej gazoliny, polegającą na oddzieleniu propanu i butanów, które powodując wysoką prężność par stwarzały niebezpieczeństwo wybuchu. Oddzielanie i skraplanie tych składników (tzw. gazolu) opisał w patencie polskim: *Metoda i aparat do rozdzielania mieszanin lotnych cieczy*²³. W tym czasie stabilizację gazoliny, podobnie jak w ogóle rozdzielanie mieszanin cieczy przeprowadzano głównie poprzez ogrzewanie w kotle destylacyjnym, połączonym z różnego rodzaju zestawem aparatów deflegmacyjnych i chłodnic. Mościcki zaproponował zastąpienie kosztownej destylacji metodą znacznie prostszą i o wiele tańszą.

W jego metodzie oddzielanie gazolu przebiegało w pionowych kolumnach z drobnoziarnistym wypełnieniem, przystosowanych do pracy w warunkach podwyższonego ciśnienia. Zimną mieszaninę węglowodorów należało wprowadzić od góry do ogrzewanej kolumny, gdzie ciecz przesączała się przez wypełnienie ulegając jednocześnie stopniowemu ogrzaniu, podczas którego następowało odparowanie bardziej lotnych składników, odprowadzanych następnie w sposób ciągły przez zawory w górnej części kolumny i poddanych kondensacji. Składniki cięższe spływały w dół, skąd mogły być wprowadzane do następnej kolumny w celu dalszego rozdzielania.

Opatentowany przez Mościckiego sposób eliminowania składników lotnych z mieszaniny cieczy mógł być również zastosowany do frakcjonowanego rozdzielania różnych ciekłych mieszanin. Na skalę przemysłową metoda ta została wykorzystana w procesie stabilizacji gazoliny przez amerykańską firmę *South-Western Engineering Co.*

Kolejnym patentem Mościckiego była *Metoda wydzielania płynnych składników z mieszanin ich par z gazami trwałymi, jak np. gazoliny z gazów ziemnych za pomocą absorpcji w olejach chłonnych*²⁴. Metodą tą, wdrożoną po raz pierwszy w Tunstaniowicach, zakład *Gazolina* pracował z dobrą wydajnością. Oczyszczanie gazu ziemnego z par ciekłych węglowodorów, głównie propanu, butanu i pentanu odbywało się w rezultacie przetłaczania gazu ziemnego przez kolumny analogiczne jak te, które zastosował I. Mościcki w rafinerii ropy w Jedliczu, czyli wypełnione pakietem tac z otworami. W przeciwnym kierunku do gazu spływał strumień oleju mineralnego schłodzonego do temperatury poniżej 0°C (około -7°C). W tych warunkach następowała absorpcja par. Uwolniony od gazoliny i pary wodnej gaz ziemny był odprowadzany zaworem w górnej części kolumny, zaś olej tłoczono do następnej kolumny z tarczami, gdzie spływając w przeciwnym kierunku z rozgrzaną parą wodną uwalniał pochłonięte pary gazoliny, skraplane następnie w specjalnej chłodnicy. Olej ulegał ponownemu oziębieniu, uzyskanemu za pomocą powszechnie stosowanego wówczas w gazowniach kompresora amoniakalnego, po czym wracał do ponownego użytku w pierwszej kolumnie.

Wszystko zaprojektowane było tak, aby zapewnić ciągłość pracy urządzeń oraz maksymalne wykorzystanie energii.

Górskie powietrze

Badania i eksperymenty, których celem było opracowanie technicznej metody uzyskiwania, w zamkniętych pomieszczeniach, warunków klimatycznych optymalnych dla zdrowia rozpoczął I. Mościcki, gdy jako prezydent zamieszkał i pracował na Zamku Królewskim w Warszawie. W podjęciu tego nowego tematu przejawiał się i tym razem metodologiczny pragmatyzm. Zamek, mimo remontu i przywrócenia mu funkcji obiektu reprezentacyjnego, nie pozbył się bowiem swej starej wady, a mianowicie wyjątkowo złej wentylacji. Mościcki postanowił to zmienić i wypełnić sale zamkowe otrzymanym sztucznie górskim powietrzem. Myślał zresztą nie tylko o Zamku. Był zdania, że jeszcze ważniejsze byłoby dostarczanie takiego powietrza do szpitali i szkół, a także do biur i zakładów produkcyjnych, gdyż podniesienie zdrowotności zatrudnionych tam ludzi pociągnęłoby za sobą również wzrost wydajności ich pracy.

Ignacy Mościcki zaprojektował instalację, której prototyp został wykonany pod jego osobistym kierunkiem i zamontowany w jednej z sal zamkowych. Szczegółowy opis tej instalacji przedstawił L. Wasilewski²⁵. Składała się z dwóch oryginalnych urządzeń, z których jedno służyło do oczyszczania powietrza, drugie zaś do naświetlania lampą kwarcową. Każde z tych urządzeń było chronione oddzielnym patentem²⁶.

Metoda Mościckiego pozwalała na uwalnianie powietrza nie tylko od wszelkiego rodzaju zapylenia, ale z dobrym skutkiem eliminowała groźne zanieczyszczenia gazowe, co miało duże znaczenie w przypadku zastosowań w pomieszczeniach zakładów przemysłowych, a zwłaszcza tam, gdzie wytwarzano chemikalia. Autor projektu zadbał ponadto o odpowiednią temperaturę i wilgotność powietrza, które w poszczególnych elementach instalacji było ogrzewane lub oziębiane (w zależności od pory roku), a następnie przepuszczane przez „sztuczną mgłę“. Naświetlanie lampą kwarcową o specjalnej konstrukcji, zaopatrzonej w chromowany ekran, którego zadaniem było wywołanie efektu promieniowania rozproszonego, stanowiło końcowy etap „obróbki“ powietrza. Nadmiar ozonu, tworzącego się pod wpływem promieniowania nadfioletowego, ulegał usunięciu z instalacji za pomocą przewodu rurowego.

Sam pomysł utrzymywania pożądanych, z biologicznego punktu widzenia, właściwości powietrza nie był nowy. Już w 1836 r. budynek Parlamentu w Londynie był zimą ogrzewany, a latem chłodzony za pomocą urządzeń pozwalających na regulowanie temperatury wewnątrz gmachu. Jednakże problem odpowiedniej wilgotności i czystości powietrza doczekał się pierwszych prób rozwiązania o wiele później. Miało to miejsce na początku XX wieku w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Nowojorskie klimatyzatory produkcji W. Carriera,

instalowane w latach dwudziestych i nieco wcześniej w wielkich zakładach przemysłowych, były całkowitą nowością, techniczną rewelacją. Kiedy Mościcki zajął się tą tematyką, automatyczna regulacja ciepłoty powietrza dopiero torowała sobie drogę.

Ignacy Mościcki sądził, że możliwość sztucznego otrzymywania górskiego powietrza powinna znaleźć szerokie zastosowanie w lecznictwie i higienie. Zorganizował na Zamku konferencję²⁷ poświęconą temu zagadnieniu. Wzięło w niej udział kilkudziesięciu specjalistów nauk lekarskich i przyrodniczych. Ale idea górskiego powietrza nie całkiem trafiała do przekonania, a nawet wydawała się trochę dziwaczna, ponieważ w tamtych czasach o klimatyzacji pomieszczeń ani u nas, ani też w innych europejskich krajach nie myślano jeszcze w praktycznym aspekcie.

Naukowe zapiski, obliczenia, notatki

U schyłku grudnia 1939 r. Ignacy Mościcki ponownie szukał schronienia na szwajcarskiej ziemi. I znowu, tak jak przed czterdziestoma laty, skierował się do Fryburga, gdzie niegdyś stawiał pierwsze kroki w badawczej i twórczej pracy chemika-technologa i gdzie odniósł tyle sukcesów. Wtedy oczekiwała go garstka Polaków i posada asystenta w miejscowym uniwersytecie; teraz jego przyjazdowi towarzyszył rozgłos nadany przez lokalną prasę. Przypomniano fabrykę w Chip-pis wybudowaną według projektu i pod kierunkiem I. Mościckiego, z której w 1910 r. wyjechała pierwsza na świecie cysterna stężonego kwasu azotowego, wyprodukowanego z powietrza i wody metodą elektrochemiczną. W słowach pełnych uznania pisano o wytwarzanych we Fryburgu kondensatorach wysokiego napięcia oraz kurtuazyjnie o korzyściach przysporzonych przez Mościckiego szwajcarskiemu przemysłowi.

Chociaż najbardziej twórcze lata życia Mościckiego przypadły na okres jego pracy w Szwajcarii, to jednak on sam więcej satysfakcji czerpał z własnych dokonań w Ojczyźnie. Jako profesor wykształcił wielu wybitnych inżynierów. Instytut Badań Naukowych i Technicznych „Metan“, wchłonięty później przez Chemiczny Instytut Badawczy, był prawdziwą kuźnicą inżynierskich talentów, szkołą inspirującą wyobraźnię, uczącą twórczego podejścia do zagadnień techniki. Wraz z młodymi adeptami tej „szkoły“ uruchamiał w 1922 r. przejętą od Niemców fabrykę azotniaku w Chorzowie. Były to wielkie i bardzo nowoczesne zakłady. Niemcy zdążyli zniszczyć plany i instrukcje oraz uszkodzić część urządzeń. Niebawem w polskich rękach fabryka nie tylko ruszyła, ale została ulepszona. Niemieckie piece karbidowe zastąpił Mościcki konstrukcjami własnego pomysłu, które okazały się dużo wydajniejsze. „Zdolność produkcji fabryki z 70 000 ton za gospodarki niemieckiej podniósł do 170 000 ton za gospodarki polskiej. Ile to znaczyło dla naszego autorytetu w świecie, dla autorytetu Polski u ludu śląskiego, rozumiemy wszyscy“²⁸ – tak o tym wydarzeniu wówczas pisano.

Do szczęśliwych wspomnień zaliczał Mościcki chwilę, kiedy 14 stycznia 1928 r. już jako prezydent uroczystie otwierał na Żoliborzu nowo wybudowany gmach Chemicznego Instytutu Badawczego w Warszawie. Gmach wznoszono kilka lat. Czuwał nad tym przedsięwzięciem Zenon Martynowicz, który wcześniej kierował budową Państwowego Instytutu Higieny. Gdy uzyskano już odpowiedni teren, zaczęły napływać pieniądze zbierane przez różne środowiska. Znaczną kwotę (około 30 000\$) przekazała Polonia amerykańska. Wpłynęły fundusze od Towarzystwa Obrony Przeciwgazowej i z Ministerstwa Spraw Wojskowych oraz Ministerstwa Skarbu. Budowę rozpoczęto w sierpniu 1925 r. Niezależnie od pełnionych funkcji politycznych I. Mościcki stale uczestniczył w pracach Chemicznego Instytutu Badawczego. W tej placówce zaprojektowano, a następnie nadzorowano budowę Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Mościcach.

To wszystko należało do przeszłości. Ignacy Mościcki przybywał do Fryburga jako tułacz, osoba prywatna, praktycznie bez środków do życia. Nie posiadał żadnego majątku. Wszystkie dochody z patentów przekazał na rzecz rozwoju badań naukowych i przemysłu w Polsce. Przez pierwsze pół roku po rezygnacji ze stanowiska prezydenta otrzymywał skromną emeryturę, wypłacaną przez Poselstwo Polskie w Bernie, później zdany był na własne siły. Szukał pracy. Spodziewał się znaleźć posadę w Uniwersytecie Fryburskim, który przed kilkoma laty wyróżnił go tytułem doktora honoris causa. Takich doktoratów, nadanych przez różne wyższe uczelnie na świecie, miał Mościcki 17.

Ale stary, schorowany profesor, będący w dodatku pod stałym nadzorem szwajcarskiej policji, śledzony również przez niemieckich agentów stanowił dla każdego potencjalnego pracodawcy ryzyko możliwych kłopotów. Toteż odmówił mu zatrudnienia Uniwersytet we Fryburgu, odmówiła także Fabryka Kondensatorów.

W rezultacie usilnych poszukiwań, a nade wszystko starań przyjaznych mu osób, znalazł wreszcie Ignacy Mościcki pracę w Laboratorium Chemicznym Hydro Nitro S. A. w Genewie. Pod koniec wojny rząd brytyjski przyznał mu niewielką rentę, wypłacaną do końca życia. O materialnej sytuacji Mościckiego świadczy decyzja szwajcarskich władz podatkowych z dnia 30 – VI – 1945 r. w sprawie wysokości podatku na obronę narodową za lata 1941 i 1942 (przyczączam ten dokument za Bolesławem Nawrockim – wykonawcą testamentu Marii z Dobrzańskich Mościckiej): „78 letni p. I. Mościcki, bez żadnego majątku i nie mający żadnych innych dochodów jak te z własnej pracy, o łącznej wysokości 12 000 fr. rocznie, mający na swym wyłącznym utrzymaniu żonę i 5-ciu uciekinierów polskich ma obniżony podatek z sumy 312 fr. sz. do 120 fr. sz.”²⁹.

Jak na podstawie rozmów z Marią Mościcką napisał B. Nawrocki, we Fryburgu większość dnia spędzał I. Mościcki w bibliotece uniwersyteckiej, starając się zapoznać z postęпами nauk technicznych ostatnich lat³⁰. Odbitki kserograficzne notatek czynionych w trakcie tych bibliotecznycy studiów znajdują się w Archiwum Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. Większość tych odbitek

przedstawia zapisane strony rozłożonego brulionu, takiego jak zwykły szkolny zeszyt, po dwie na każdej kopii. Sądząc z układu marginesów, rodzaju grzbietu, kratkowanego lub gładkiego papieru – odbitki muszą pochodzić z co najmniej dwóch brulionów. Poza tym zbiór zawiera kopie większych stron, przypominających kartki dużego bloku listowego. Łącznie w Archiwum znajduje się 98 odbitek formatu A4, stanowiących kopie rękopisów I. Mościckiego związanych z jego pracą naukową. Analiza tych kopii nie daje możliwości precyzyjnego ustalenia dat powstania rękopisów, pozwala jedynie z grubsza chronologicznie je uszeregować. Notatki mają charakter roboczy, pisane były wyłącznie na własny użytek, toteż należą do tego rodzaju zapisków, w których dobrze orientować się może tylko ich autor. Zawierają wypisy z literatury fachowej (przeważnie niemieckojęzycznej), rysunki rozmaitych rozwiązań technologicznych i przede wszystkim obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej.

Nie potrzeba się zbytnio zagłębiać w treść tych rękopisów aby zauważyć, że i tym razem podejmowaniu tematów towarzyszyła myśl o praktycznej użyteczności. Ale była to już myśl inna, o wiele mniej rzutka, mniej skłonna wnikać w całkiem nowe obszary, lecz bardziej nastawiona na szybkie osiągnięcie utylitarnego celu.

Najwięcej miejsca zajmuje w notatkach sprawa oczyszczania, jonizacji i wilgotności powietrza. Sięgał przy tym Mościcki także do swych dawnych lektur, do zagadnień absorpcji, nad którymi pracował przy okazji projektowania technologii produkcji kwasu azotowego, a które teraz pojawiły się w związku z problemem znalezienia optymalnej metody uwalniania powietrza od niepożądanych domieszek. Wracał do pomysłu wysokich napięć, łuku elektrycznego i termicznej jonizacji – do rozwiązań z dobrym skutkiem zastosowanych w tyłu własnych patentach. Obliczał najbardziej wydajne przekroje dysz w hipotetycznych urządzeniach wytwarzających sztuczną mgłę. Konstruował układy mostków elektrycznych w celu indukowania pola o potrzebnym napięciu. Wyznaczał najkorzystniejsze, ze względu na masę jonów, stężenia rozpylanych w powietrzu roztworów soli. Rozważał zalety i wady filtrowania powietrza w porównaniu z przepuszczeniem wody i doszedł do wniosku, że zadawalające efekty daje przepuszczenie powietrza przez... „wypełnienie drobnoziarniste, którego powierzchnie są pokryte wysokoprocetowym roztworem CaCl_2 . W ten sposób powietrze się oczyszcza ze wszelkich zawiesin bez nasycania się nadmierną wilgocią. Dla lepszego działania powyższego filtra należy wprowadzić razem z powietrzem trochę ozonu. W tym przypadku można by wspólnym transformatorkiem wytwarzać ozon przed filtrem i po wyjściu z filtra z jednoczesnym tworzeniem jonów żelaznych⁴³¹.”


Problemowi tworzenia się i utylizacji ozonu poświęcił I. Mościcki wiele uwagi jeszcze w Warszawie podczas opracowywania sposobu otrzymywania „górskiego powietrza“. Później w Szwajcarii ta sprawa powróciła wraz z podejmowanymi próbami elektryzowania powietrza. Powstający z tlenu w polu elektrycznym ozon jest w większych stężeniach szkodliwy dla zdrowia, dlatego też

69

0,00016 0,00008
 $8 \cdot 10^{-5}$
 $\frac{64}{512}$ $500 \cdot 10^{-15}$
 $6 \cdot 10^{-6}$

7
 $\frac{49}{343} \cdot 10^{-15}$
 $3,5 \cdot 10^{-13}$
 4
 $1,4 \cdot 10^{-12}$
 $6 \cdot 10^{-6}$
 $84 \cdot 10^{-18}$

~~5~~ $5 \cdot 10^{-13}$
~~15~~ $15 \cdot 10^{-13}$
~~30~~ $30 \cdot 10^{-13}$
 $5 \cdot 10^{-6}$
 $100 \cdot 10^{-19}$
~~10~~ 10^{-17}
 10^{-17}
NaCl
 $0,000007$
 $7 \cdot 10^{-5}$
 $0,2768$
 $\frac{168}{84}$

$\frac{4}{7} \cdot 10^3$ 

$5 \cdot 10^{-13}$
 $20 \cdot 10^{-13}$
 $6 \cdot 10^{-6}$
 $120 \cdot 10^{-19}$
 $12 \cdot 10^{-17}$
NaCl
 $343 \cdot 10^{-15}$
 4
 1372
 46
 $8,232 \cdot 10^{-21}$
 $8,2 \cdot 10^{-18}$
 $1,4 \cdot 10^{-12}$
 84

10^{-24}
 $10 \cdot 4$
 10^{-20}

Średnica 0,00004
 promień $2 \cdot 7 \cdot 10^{-5}$
 wielkość kropli $1,4 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^3$
 Koncentracja wody NaCl wynosi $6 \cdot 10^6$
 Waga soli w kropli po wyparowaniu
 wody wynosi $8,4 \cdot 10^{-18} \text{ gr}$
 to po wyparowaniu wody większej części
 wody waga jonu wynosi na to więcej
 Ca 10^{-17} gr

$80 \cdot 10^{-8}$ $7,5 \cdot 10^2$
 $2,7 \cdot 10^{-7}$ $\frac{64}{512} \cdot 10^{-21}$
 $8 \cdot 10^{20}$
 $4 \cdot 10^{-12}$
 $2 \cdot 10^{-18}$

Stworzenie kopii
 kontaktowa
 H. Siwicki
 10/10/1905
 6. 5. 700, (1905)

Ryc. 1. Kopie notatek I. Mościckiego (Archiwum PAN w Warszawie).

9420

18840

$$\begin{array}{r} 2 \\ \hline 376 \end{array}$$

376 | 3

$$\begin{array}{r} 125 \\ \hline 500 \end{array}$$

860

430

104 — 25

316

200

$$\begin{array}{r} 220 \\ \hline 240 \end{array}$$

180.200

12

360000

960

~~100000~~

100000

200

9420

18840

$$\begin{array}{r} 2 \\ \hline 376 \end{array}$$

376 | 3

$$\begin{array}{r} 125 \\ \hline 500 \end{array}$$

860

430

104 — 25

316

200

$$\begin{array}{r} 220 \\ \hline 240 \end{array}$$

180.200

12

360000

960

~~100000~~

100000

200

50. 30

15000

9000

$$\begin{array}{r} 4500 \\ \hline 18500 \end{array}$$

216

1135

2,25

240

240

$$\begin{array}{r} 220 \\ \hline 240 \end{array}$$

12

960

15m

15000

7000

$$\begin{array}{r} 22500 \\ \hline 22500 \end{array}$$

50000

100000

942000

1884000

1942

314

20

942

~~1884~~

11

11

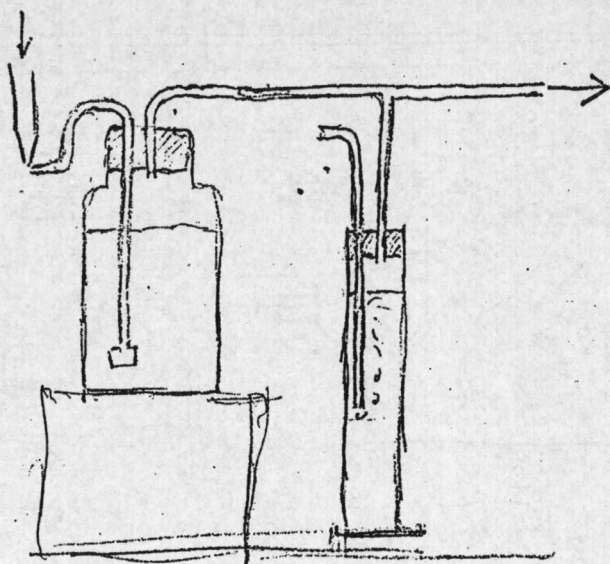
100000

100000

942000

1884000

Ryc. 2. Kopia notatek I. Mościckiego (Archiwum PAN w Warszawie).



CO 29,7
 CO₂ 97,8
 CO+O 67,65

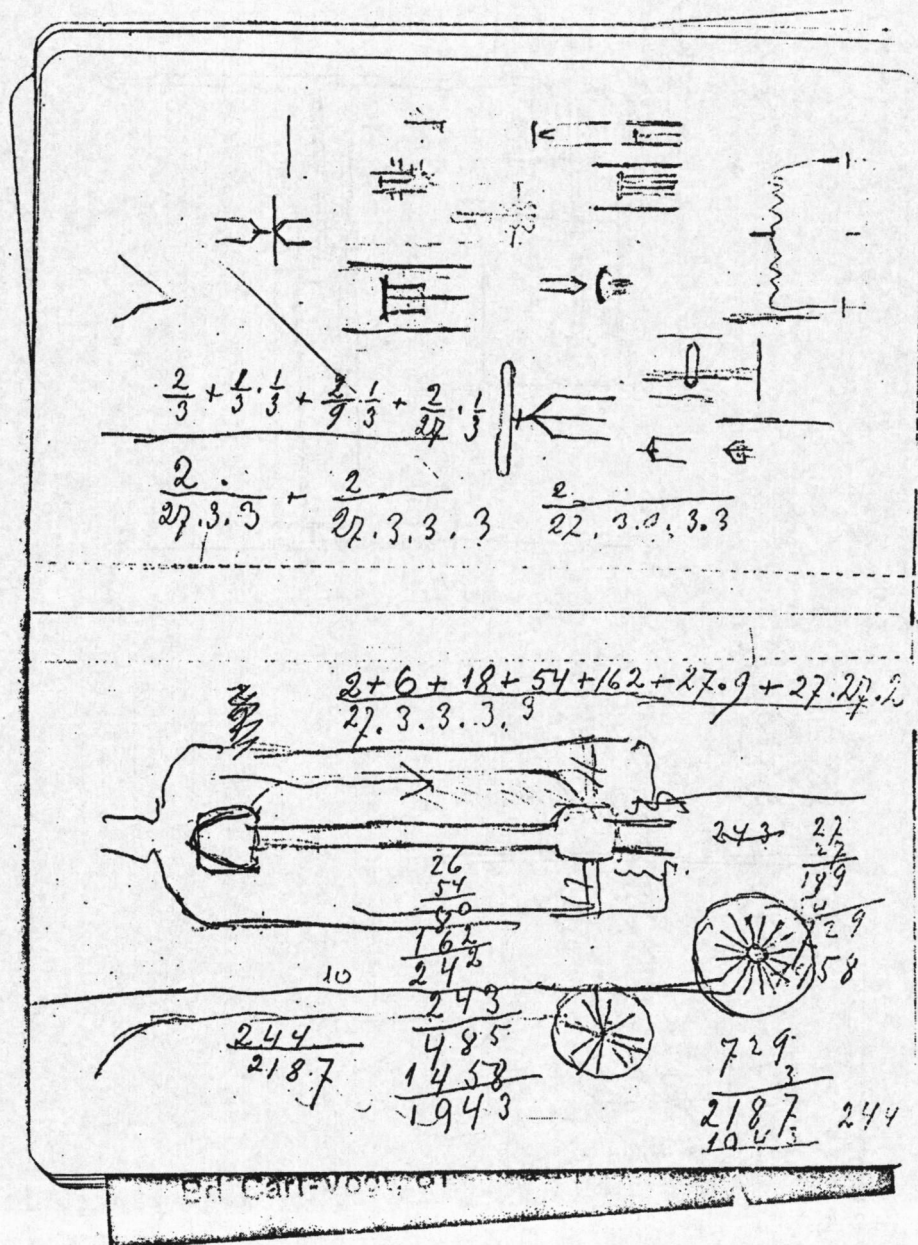
H₂O 57,8

$$\begin{array}{r} 819600 \\ \hline 202 \\ \hline 40801 \\ 135 \\ \hline 819600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 819600 \\ \hline 202 \\ \hline 40801 \\ 135 \\ \hline 819600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 819600 \\ \hline 202 \\ \hline 40801 \\ 135 \\ \hline 819600 \end{array}$$

Ryc. 3. Kopie notatek I. Mościckiego (Archiwum PAN w Warszawie).



Ryc. 4. Kopie notatek I. Mościckiego (Archiwum PAN w Warszawie).

należało znaleźć dogodną metodę przekształcania go na powrót w tlen. Proces taki można przeprowadzić w dostatecznie wysokiej temperaturze, używając w tym celu na przykład rozżarzonej platyny. W notatkach Mościckiego znajduje się zapis: „należy zbadać jak działa kontaktowa masa (platyna na azbeście)”³². Mościcki myślał o wykorzystaniu bakteriobójczych właściwości ozonu do konserwacji żywności, a zwłaszcza łatwo psujących się produktów mlecznych. Sądził, że przedłużenie świeżości mleka i śmietanki da się osiągnąć poprzez przechowywanie w pojemnikach, do których należy wtłoczyć powietrze z ozonem pod zwiększonym ciśnieniem.

W całym tym rękopiśmiennym zbiorze znajduje się tylko jedna karta zawierająca taki rodzaj notatek, jakie zazwyczaj umieszcza się w dziennikach laboratoryjnych. Są tam zamieszczone parametry charakteryzujące warunki doświadczenia, uzyskane wyniki i obliczenia. Zapis opatrzony jest datą 20 – III – 1942, a zatem była to praca wykonana w Genewie, prawdopodobnie w laboratorium firmy Hydro Nitro S. A. Przeprowadzone przez I. Mościckiego badania dotyczyły tworzenia się ozonu podczas rozpylania złotego drucika w szklanym ozonizatorze pod napięciem 7 kV. Drucik miał średnicę równą 1 mm i ważył 0,2748 g. Doświadczenie trwało 278 godzin, w czasie których rozpyleniu uległo $4 \cdot 10^{-4}$ g złota. Mościcki obliczył, że w tym eksperymencie tworzyło się zaledwie 0,00038g ozonu na godzinę, podczas gdy we wcześniejszych doświadczeniach ze szklanym ozonizatorem produkcja ozonu w ciągu 15 minut ruchu urządzenia wynosiła aż 0,0024g.

Firma Hydro Nitro S. A. finansowała te badania oczekując zysków ze spodziewanych, nowych opracowań patentowych, cedowanych na jej rzecz.

Ostatni patent

W Zbiorze Fotograficznym Archiwum PAN w Warszawie wśród przywiezionych ze Szwajcarii kopii materiałów Ignacego Mościckiego, służących mu do pracy naukowej lub stanowiących ślad tej pracy, znajduje się 12 kart maszynopisu w języku niemieckim. Pięć z tych kart – to kopia zgłoszenia patentowego firmowanego przez Hydro Nitro S. A. w Genewie. Maszynopis, aczkolwiek bardzo staranny i odpowiadający wszelkim wymogom stawianym tego rodzaju opracowaniom, jest niekompletny, gdyż nie zawiera rysunków technicznych. W tekście znajdują się odniesienia do dwóch rysunków, przedstawiających schemat ideowy zgłoszonego wynalazku, musiały one zatem stanowić integralną część zgłoszenia. Grupa pozostałych 7 kart maszynopisu tworzy tekst dość chaotyczny, miejscami trudno czytelny. Na pierwszej stronie w prawym górnym rogu ktoś odręcznie napisał „teczka II”. W *teczce II* są fragmenty niedokończonych jeszcze projektów, chociaż już przemyślanych i przybierających właściwą patentom formę; projektów, których I. Mościcki nie zdążył dopracować.

Ostatni zgłoszony do opatentowania wynalazek Mościckiego dotyczył klimatyzacji pomieszczeń i wiązał się z zagadnieniami, które wydawały mu się

Abschrift der PatentanmeldungSeite 1HYDRO NITRO S.A.
GENÈVE

Verfahren für die einpolige Ionisation der Luft
und Einrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens

Seitdem die Aerzte festgestellt hatten, dass die ionisierte Luft, vor allen eine solche mit Ueberschuss an negativen Ionen grosse Bedeutung bei Heilmethoden angenommen hat, begann man verschiedene Methoden von Ionisation anzuwenden, so Z.B. : mittels Ultravioletstrahlen, Quecksilberquarzlampen, stiller elektrischer Entladung von hoher Spannung, Röntgenstrahlen, u.s.w. Sämtliche dieser Methoden besitzen jedoch den Nachteil, dass sie gleichzeitig Ozon in einer solchen Konzentration erzeugen, dass dieser auf die Athmungsorgane einen schädlichen Einfluss ausübt.

Die einpolige, negative Ionisation wird auch durch ein mittels einer Platindrahtspirale erwärmten Magnesiumoxydstange erwirkt. Hierbei ist aber festgestellt worden, dass bei der Emanation von Elektronen, gleichzeitig eine Zerstäubung von Magnesiumoxyd erfolgt. Die auf diese Weise ionisierte und zum Atem bestimmte Luft enthält infolgedessen feste, fremde Teilchen, welche - obwohl nur in kleinen Mengen - jedoch in die Lunge gelangen.

Seite 2

Die Versuche von Lenard und später von Cohn haben bewiesen, dass bei Wasser Allen und Sprudel, sich in der Luft negative Ionen bilden ; Ionen entstehen auch überall dort, wo der Wind mit grosser Geschwindigkeit auf eine Wasserfläche anprallt und hierbei Wasserteilchen mitreisst. Die auf diese Art erfolgte Ionisierung ist aber, im Verhältnis zu der angewandten Energie, unzureichend, um für praktische Zwecke angewendet werden zu können.

Die vorliegende Erfindung von Herrn J. Jancicki stammend betrifft ein Verfahren für die einpolige Ionisation der Luft und eine Einrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.

Dieses Letztere ist dadurch gekennzeichnet, dass man Wasser in der Luft zerstäubt, und dass man gleichzeitig den elektrischen Zustand der in Entstehung begriffenen Wassertropfchen so ändert, dass dieselben eine einpolige elektrische Ladung aufweisen.

Dieses Verfahren erlaubt es, auf eine einfache Art je nach Bedarf negative oder positive Ionen zu erzeugen, ohne mit den früheren Methoden anhaftenden Nachteile, wie die Bildung von Ozon oder die Zerstaubung von Magnesiumoxyd, verbunden zu sein.

Die Kenderung des elektrischen Zustandes der in Entstehung begriffenen Wassertropfchen kann entweder durch unmittelbare Elektrizitätszufuhr zu der zur Zerstaubung gelangenden Wassermasse, oder durch Influenz dieser Wassermasse erfolgen

Die Einrichtung gemäss der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Wasserzerstäuber und eine Stromquelle aufweist, wobei ein Pol der Quelle mit einem Teil der Einrichtung in Verbindung steht, damit die von Wasserzerstäuber gebildeten Tropfchen einpolig geladen werden.

Die anliegende Zeichnung zeigt schematisch zwei Ausführungsformen dieser Einrichtung.

Fig.1 zeigt eine Einrichtung in welcher die Zerstaubung des Wassers durch Druckluft erfolgt.

Fig.2 zeigt eine andere Einrichtung in welcher die Zerstaubung infolge des Wasserdruckes erfolgt.

Mit Bezugnahme auf Fig.1 lässt ein Wasserhahn 1 tropfenweise Wasser in einen Behälter 2 fliessen. Dieser Behälter 2 mit konstanten Wasserspiegel besitzt einen Ueberlauf 3, welcher tropfenweise das Überschüssige Wasser in einen Trichter 4 ablaufen lässt.

Der Behälter steht mit dem Wasserrohr 5 eines Zerstäubers mittels eines Gummischlauches 6 in Verbindung. Das Luftrohr 7 dieses Zerstäubers steht einer Druckluftzufuhr mittels eines elektrisch isolierenden Gummischlauches 8 in Verbindung.

Das aus einem elektrisch leitenden Material (Metall) bestehende Wasserzerstäuberrohr steht mit einem Pol einer elektrischen Quelle 9 in Verbindung. Der andere Pol dieser Quelle ist geerdet.

Ein weiteres Luftzufuhrrohr 10 ist so angeordnet, dass die daraus austretende Luft in den Strahl der durch den Wasserzerstäuber erzeugten Tropfchen 11 eingeblasen wird.

Seite 3

Die Teile 2,3,5,6 und 7 sowie das in denselben enthaltene Wasser sind von der Erde isoliert.

Das Verfahren gemäss der Erfindung kann mittels der soeben beschriebenen Einrichtung wie folgt durchgeführt werden:

Seite 4

Das durch das Rohr 5 zur Zerstäubung gelangende Wasser wird beim Durchfliessen dieses Rohres 5 elektrisch geladen. Das aus dem Rohr 6 austretende Wasser wird durch die Wirkung der aus dem Rohr 6 austretenden Luft in Form von elektrisch geladenen Tröpfchen 11 zerstäubt. Der Strahl dieser Tropfen wird von der aus dem Rohr 10 austretenden Luft getroffen, wobei eine innige Mischung zwischen der Luft und den Wassertröpfchen stattfindet. Das Ergebnis ist eine ionenhaltige Luftmasse. Durch Verdunsten können die Wassertröpfchen wenigstens teilweise in Wasserdampf übergehen.

Je nach der Polarität des Anschlusses an die Stromquelle können entweder negative oder positive Ionen erzeugt werden.

Die Einrichtung die in Fig.2 dargestellt ist, besteht aus einem Druckwasser gespeisten und geerdeten Zerstäuber 12, welcher vorzugsweise wirbelerzeugend wirkt. Um die Austrittsöffnung dieses Zerstäubers ist ein konisch ausgebildeter Influenzring 13 konzentrisch angeordnet. Dieser Ring ist mit einem Pol einer Stromquelle 14 verbunden, dessen anderer Pol geerdet ist.

Das Verfahren gemäss der Erfindung kann mittels dieser zweiten Ausführungsform der Einrichtung wie folgt durchgeführt werden :

Das unter Druck im Zerstäuber 12 sich befindliche Wasser wird beim Austritt aus demselben in feine Wassertröpfchen zerteilt und durch den Influenzring 13 getrieben.

Wenn z.B. der Influenzring 13 mit dem positiven Pol der Elektrizitätsquelle in Verbindung steht, so kann bei den sich bildenden Wassertröpfchen, infolge elektrostatischer Wirkung ihre positive Ladung über den Zerstäuber 12 zu Erde abfliessen, wobei die in den gebildeten Wassertröpfchen 15 zurückgebliebene Ladung negativ ist. Diese negativ geladenen Wassertröpfchen gelangen in die umgebende Luft und das Ergebnis ist eine ionenhaltige Luftmasse. Durch Verdunsten können die Wassertröpfchen wenigstens teilweise in Wasserdampf übergehen.

Seite 5

Wird die Polarität des Elektrizitätsquellenanschlusses gekehrt, so wird ebenfalls die Polarität der erzeugten Ionen gekehrt.

Wenn man wenigstens zwei Einrichtungen zur Verfügung hat, so kann man auch gleichzeitig negative und positive Ionen erzeugen und zwar in gewünschtem Mengenverhältnis.

Das zur Zerstäubung bestimmte Wasser kann nach Bedarf eine Substanz in Lösung enthalten. Die Substanz kann z.B. Meersalz sein.

Die Spannung der Stromquelle kann in weiteren Grenzen schwanken, wobei die erzeugte Ionenmenge sich in Funktion der Spannung ändert, wobei einer erhöhten Spannung eine grössere Zahl der erzeugten Ionen entspricht. Ist z.B. in einem Fall die Spannung 10 Volt und im anderen 10.000 Volt, so verhalten sich die erzeugten Ionenmengen wie 1 zu 1000.

Die Zerstäubung von elektrisch geladenem Wasser kann auch durch den Anprall eines, durch eine Lufttause erwirkten Luftstromes auf eine Wasseroberfläche erfolgen, wobei Wassertheilchen mitgerissen werden. Diese Erscheinung kann mit der Windwirkung über einer Wasseroberfläche verglichen werden.

Man kann komprimierte Luft auch unter Wasser bringen und sie durch zahlreiche kleine Öffnungen auslösen. Es entsteht dann eine sprudelartige Erscheinung, bei welcher auch Wassertheilchen mitgerissen werden und somit eine Zerstäubung des mit Elektrizität geladenen Wassers erfolgt.

Seite 6

Patentanspruch I

Verfahren für die einpolige Ionisation der Luft, dadurch gekennzeichnet, dass man Wasser in der Luft zerstäubt und dass man gleichzeitig den elektrischen Zustand der in Entstehung begriffenen Wassertröpfchen so ändert, dass dieselben eine einpolige elektrische Ladung aufweisen.

Unteransprüche

- 1) Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass man zwecks Aenderung des elektrischen Zustandes der in Entstehung begriffenen Wassertröpfchen, die zur Zerstäubung gelangende Wassermasse durch ~~Influenz~~ einpolig ladet. *Elektrizität zufuhr
- 2) Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass man zwecks Aenderung des elektrischen Zustandes der in Entstehung begriffenen Wassertröpfchen die zur Zerstäubung gelangende Wassermasse durch Influenz einpolig ladet.
- 3) Verfahren nach Patentanspruch I und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die geladene Wassermasse mit eines unter Druck stehenden Gases zerstäubt.
- 4) Verfahren nach Patentanspruch I und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Wassertröpfchen im Moment ihrer Entstehung, durch Influenz ladet.
- 5) Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Zerstäubung gelangende Wasser, mindestens eine Substanz in Lösung enthält.
- 6) Verfahren nach Patentanspruch I und Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zerstäubte Wasser Meersalz enthält.

7) Verfahren nach Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass man das in der Luft zerstäubte Wasser zu mindestens einer teilweisen Verdunstung bringt.

Seite 7

PATENTANSPRUCH II

Einrichtung zur Ausführung des Verfahrens gemäss Patentanspruch I, dadurch gekennzeichnet, dass die ein Wasserzerstäuber und eine Stromquelle aufweist, wobei ein Pol der Quelle mit einem Teil der Einrichtung in Verbindung steht, damit die von Wasserzerstäuber gebildeten Tropfen einpolig geladen werden.

Unteransprüche

8) Einrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserzerstäuber mittels eines unter Druck stehenden Gases die Zerstäubung verursacht und von der Erde sowie von seiner Wasser- und Gaszufuhr elektrisch isoliert ist, wobei ein Pol der Stromquelle mit dem Wasserrohr dieses Zerstäubers verbunden ist, damit die in diesem Rohr befindlichen Wassertröpfchen einpolig geladen werden.

9) Einrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserzerstäuber mit unter Druck befindlichem Wasser gespeist und geerdet ist, ferner dass ein Pol der Stromquelle mit einem in der nächsten Nähe der Zerstäuberdüse sich befindlichen Influenzvorrichtung in elektrischer Verbindung steht, sodass die von Zerstäuber gebildeten Wassertröpfchen durch Influenz geladen werden.

10) Einrichtung nach Patentanspruch II, dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner eine Luftzufuhreinrichtung aufweist, welche in den Strahl der durch den Wasserzerstäuber erzeugten Tröpfchen Luft einbläst.

HYDRO NITRO S.A.

ważne jeszcze przed wojną, a w czasie wojny, jak mógł przypuszczać, zyskiwały dodatkowo na znaczeniu wobec dramatycznego wzrostu liczby osób potrzebujących opieki szpitalnej. Do swoich wcześniejszych rozważań wprowadzał nowe elementy, pozwalające na osiąganie przewagi ujemnych jonów w powietrzu, pożądaney ze względów zdrowotnych. Dodajmy na marginesie, że były to wówczas pomysły zbyt nowatorskie, aby mogły przynosić szybkie i znaczące efekty komercyjne. Musiało upłynąć jeszcze niemal pół wieku ażeby kwestia elektryzowania powietrza nabrała aktualności i wypłynęła pod postacią „problemu wolnych rodników“.

Złożony w Szwajcarii wniosek patentowy nosi tytuł: *Verfahren für die einpolige Ionisation der Luft und Einrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens*. W odróżnieniu od innych opisów patentowych I. Mościckiego, tekst ten nie był dotychczas publikowany. Zamieszczony poniżej przekład polskojęzyczny jest pierwszą w ogóle edycją tego dokumentu.

Kopia zgłoszenia patentowego

HYDRO NITRO S. A.

Genewa

***Metoda jednobiegunowej jonizacji powietrza i urządzenie do jej stosowania
(z maszynopisu w języku niemieckim przełożył Jerzy Kuryłowicz)***

„Od czasu ustalenia przez lekarzy, że powietrze zjonizowane, zwłaszcza zawierające nadmiar jonów ujemnych, ma wielkie znaczenie w leczeniu, zaczęto stosować różne metody jonizowania powietrza, korzystając na przykład z promieniowania nadfioletowego, lamp rtęciowych kwarcowych, cichych wyładowań elektrycznych pod wysokim napięciem, promieniowania rentgenowskiego itd. Wadą tych wszystkich metod jest jednoczesne wytwarzanie ozonu w takim stężeniu, że działa on szkodliwie na drogi oddechowe.

Jednobiegunową, ujemną jonizację można wywołać także ogrzewając pręt z tlenku magnezu za pomocą spirali z drutu platynowego. Stwierdzono jednak, że emisji elektronów towarzyszy jednoczesne rozpylanie tlenku magnezu. Otrzymane w ten sposób i przeznaczone do oddychania powietrze zawiera więc stałe obce cząstki, których niewielkie ilości dostają się do płuc.

Badania Lenarda, a później Coehna wykazały, że w pobliżu wodospadów i źródeł powstają jony ujemne; jony powstają również wszędzie tam, gdzie wiatr uderza z dużą prędkością o powierzchnię wody porywając ze sobą jej cząstki. Wywołana w ten sposób jonizacja jest jednak, w stosunku do wydatkowanej energii, zbyt mała, by można ją wykorzystać do celów praktycznych.

Przedłożony wynalazek pana I. Mościckiego dotyczy metody jednobiegunowej jonizacji powietrza i urządzenia do stosowania tej metody.

Metoda ta polega na rozpylaniu wody w powietrzu i wywoływaniu takiej zmiany stanu elektrycznego powstających kropelek wody, że uzyskują one jednobiegunowy ładunek elektryczny.

Metoda ta umożliwiła wytwarzanie w prosty sposób jonów, zależnie od potrzeby ujemnych lub dodatnich, nie wykazując wad wcześniejszych metod, takich jak wytwarzanie ozonu lub rozpylanie tlenu magnezu.

Zmianę stanu elektrycznego powstających kropelek wody można wywołać przez bezpośrednie doprowadzenie elektryczności do przeznaczonej do rozpylania masy wody lub przez indukcję.

Urządzenie stanowiące wynalazek jest złożone z rozpylacza wody i źródła prądu, którego jeden biegun łączy się z jedną częścią urządzenia, by zapewnić jednobiegunowe ładowanie się wytwarzanych przez rozpylacz kropelek.

Załączony rysunek przedstawia schematycznie dwie możliwości wykonania urządzenia.

Rysunek 1 przedstawia urządzenie, w którym rozpylenie wody następuje w wyniku ciśnienia powietrza.

Rysunek 2 przedstawia inne urządzenie, w którym rozpylenie jest wywołane przez ciśnienie wody.

Przez kran wodny na rysunku 1 woda wypływa kroplami do zbiornika 2. Zbiornik 2, o stałym poziomie wody, ma przelew 3, przez który nadmiar wody może odpływać do lejka 4.

Zbiornik jest połączony z rurą wodną 5 rozpylacza węzłem gumowym 6. Rura powietrzna 7 rozpylacza jest połączona z doprowadzeniem powietrza pod ciśnieniem za pomocą izolowanego elektrycznie węzła gumowego 8.

Rura rozpylacza wody, wykonana z materiału przewodzącego elektryczność (metal), jest połączona z jednym biegunem źródła prądu 9. Drugi biegun źródła prądu jest uziemiony.

Dodatkowa rura doprowadzenia powietrza 10 jest tak umieszczona, że wdmuchuje powietrze do strumienia wytwarzanych przez rozpylacz kropelek 11.

Części 2, 3, 5, 6 i 7, a także zawarta w nich woda, są odizolowane od ziemi.

Stosując opisane urządzenie można realizować wynalezioną metodę w sposób następujący:

Woda, doprowadzona przez rurę 5 do rozpylacza, zostaje podczas przepływu przez rurę naładowana elektrycznie. Wypływająca z rury 5 woda ulega

pod działaniem powietrza, doprowadzanego przez rurę 6, rozpyleniu na naładowane elektrycznie kropelki 11. Strumień tych kropelek spotyka się z powietrzem wychodzącym z rury 10, w wyniku czego powstaje mieszanina powietrza i kropelek wody, zawierająca jony. Wskutek parowania kropelki wody zamieniają się, przynajmniej częściowo, w parę.

Zależnie od biegunowości doprowadzonego prądu można wytwarzać jony dodatnie lub ujemne.

Urządzenie przedstawione na rysunku 2 stanowi rozpylacz 12, zasilany wodą pod ciśnieniem i uziemiony. Wokół otworu wylotowego rozpylacza jest umieszczony uformowany w kształcie stożka pierścień indukcyjny 13. Pierścień jest połączony z jednym biegunem źródła prądu; drugi biegun tego źródła jest uziemiony.

W przypadku tego drugiego wariantu urządzenia metodę realizuje się w sposób następujący:

Znajdująca się w rozpylaczu 12 pod ciśnieniem woda ulega wypływając rozbiciu na drobne kropelki i przechodzi przez pierścień indukcyjny 13. Kiedy np. pierścień indukcyjny 13 jest połączony z dodatnim biegunem źródła prądu, dodatni ładunek kropelek wody odpływa, w wyniku oddziaływania elektrostatycznego, przez rozpylacz 12 do ziemi i na kropelkach 15 pozostaje ładunek ujemny. Te ujemnie naładowane kropelki wody mieszają się z otaczającym powietrzem, powstaje więc powietrze zawierające jony. W wyniku parowania kropelek wody mogą, przynajmniej częściowo, zamienić się w parę.

Wskutek odwrócenia biegunowości przyłączonego prądu zmienia się na przeciwny ładunek wytwarzanych jonów. Dysponując przynajmniej dwoma urządzeniami można jednocześnie wytwarzać jony ujemne i dodatnie w pożądanym stosunku. Przeznaczona do rozpylania woda może w razie potrzeby zawierać rozpuszczoną substancję, np. sól morską.

Napięcie źródła prądu może wahać się w szerokich granicach; wyższemu napięciu odpowiada więcej wytworzonych jonów. Jeżeli np. w jednym przypadku zastosuje się napięcie 10 V, a w innym 10000 V, ilości wytworzonych jonów będą w stosunku 1:1000.

Rozpylanie naładowanej elektrycznie wody może również następować w wyniku uderzenia wypływającego z dyszy powietrza o powierzchnię wody i porywania przez nie cząstek wody. Można to porównać z działaniem wiatru na powierzchnię wody.

Można także wprowadzać sprężone powietrze od dołu, przez wiele małych otworów. Powstaje coś w rodzaju musującego źródła; również w tym przypadku następuje rozpylenie naładowanej elektrycznie wody.

Zastrzeżenie patentowe I

Metoda jednobiegunowej jonizacji powietrza, polegająca na rozpylaniu wody w powietrzu i jednocześnie takim zmienianiu stanu elektrycznego powstających kropelek wody, że uzyskują one jednobiegunowy ładunek elektryczny.

Zastrzeżenia dodatkowe

1. Metoda według zastrzeżenia patentowego I polegająca na tym, że w celu zmiany stanu elektrycznego powstających kropelek wody przeznaczoną do rozpylania masę wody ładuje się jednobiegunowo przez doprowadzenie elektryczności.
2. Metoda według zastrzeżenia patentowego I polegająca na tym, że w celu zmiany stanu elektrycznego powstających kropelek wody przeznaczoną do rozpylenia masę wody ładuje się jednobiegunowo przez indukcję.
3. Metoda według zastrzeżenia patentowego I i zastrzeżenia dodatkowego 1 polegająca na tym, że naładowaną masę wody rozpyla się stosując gaz pod ciśnieniem.
4. Metoda według zastrzeżenia patentowego I i zastrzeżenia dodatkowego 2 polegająca na tym, że ładuje się kropelki wody, w chwili ich powstawania, przez indukcję.
5. Metoda według zastrzeżenia patentowego I polegająca na tym, że przeznaczona do rozpylenia woda zawiera przynajmniej jedną substancję w postaci roztworu.
6. Metoda według zastrzeżenia patentowego I i zastrzeżenia dodatkowego 5 polegająca na tym, że rozpylona woda zawiera sól morską.
7. Metoda według zastrzeżenia patentowego I polegająca na tym, że rozpyloną w powietrzu wodę przeprowadza się, przynajmniej częściowo w parę.

Zastrzeżenie patentowe II

Urządzenie do wykonywania metody według zastrzeżenia patentowego I, obejmujące rozpylacz wody i źródło prądu, przy czym jeden biegun źródła jest połączony z jedną częścią urządzenia, co umożliwia jednobiegunowe ładowanie wytwarzanych przez rozpylacz kropelek.

Zastrzeżenia dodatkowe

8. Urządzenie według zastrzeżenia patentowego II polegające na tym, że rozpylacz powoduje rozpylenie wody przez działanie gazu pod ciśnieniem i jest elektrycznie odizolowany od ziemi oraz doprowadzenia wody i gazu, przy czym jeden biegun źródła prądu jest połączony z rurą wodną rozpylacza, co zapewnia jednobiegunowe naładowanie zawartej w rurze wody.
9. Urządzenie według zastrzeżenia patentowego II polegające na tym, że rozpylacz wody jest zasilany wodą pod ciśnieniem i jest uziemiony, a jeden biegun źródła prądu jest elektrycznie połączony z urządzeniem indukcyjnym, znajdującym się w bezpośredniej bliskości dyszy rozpylacza, wskutek czego wytwarzane przez rozpylacz kropelki wody są ładowane przez indukcję.
10. Urządzenie według zastrzeżenia patentowego II polegające na tym, że zawiera dodatkowo urządzenie wdmuchujące powietrze do strumienia wytwarzanych przez rozpylacz kropelek wody.

Hydro Nitro S. A.“

Influenz erwirkt werden, da es bei direkter Ladung schwer fallen würde die Ladung zu festhalten.

Bei diesem Verfahren können beliebig negative und positive Ionen erzeugt werden, je nach dem das zerstäubte Material negativ oder positiv geladen wird.

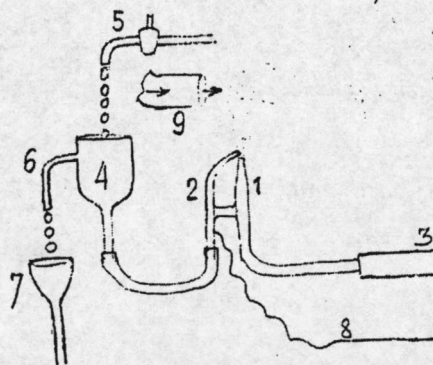
Kann man einige Zerstäuber in Verfügung hat, so kann man auch beide Ionenarten, das ist negativ und positive ^{Ionen} gleichzeitig erzeugen und zwar in gewissem Verhältnis.

* Gas zur Zerstäubung
bestimmte Säure kann
beliebig nach Bedarf mit
Kohlensäure gemischt
werden. -

Die Einrichtung.

Unsere Einrichtung besteht aus insgesamt einem Kammerzerstäubungsapparat, bei welchem eine Anordnung getroffen ist, die eine elektrische Ladung von zerstäubtem Wasser ermöglicht.

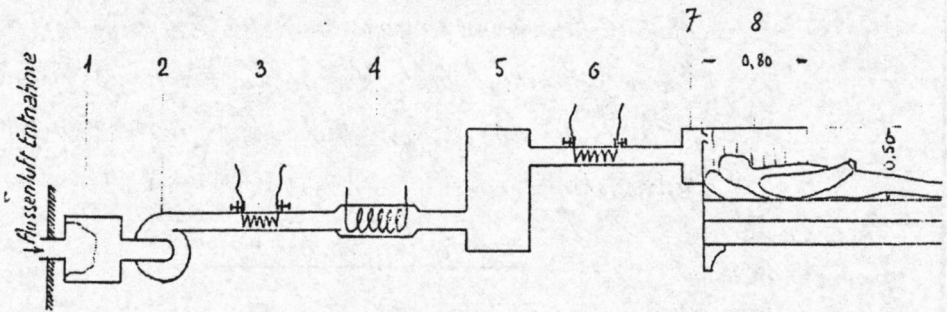
Beispielsweise Ausführung des Kammerzerstäubers:
Skizze A., mit komprimierter Luft:



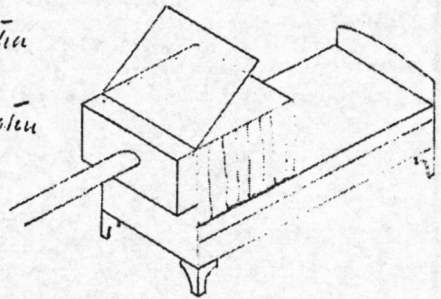
läuft neben anderem Skizze
bezeichnen die Kammern 1.
einen gewöhnlichen Zerstäuber
zusammengesetzt aus einer
Pumpe für komprimierte Luft
Nr. 1, mit einer Kammer für
Nr. 2. Eine zusammengehörige
Verbindung Nr. 3 ist über
den Zerstäuber von dem

Sulfonkammer zerstäubtes Wasser

Nachstehende schematische Skizze gibt ein Beispiel für eine derartige Einrichtung:



1. Mechanische Reinigung der Luft.
2. Ventilator
3. Luftwärmer mit den Winterisolationen
bis ca. $+10^{\circ}$
4. Luftfilter mit den Sommerisolationen
bis ca. $+10^{\circ}$
5. Luftaustauschapparat
6. Luftwärmer bis auf ca. $+21^{\circ}$
7. Ionisator
8. Atmungsraum an der Kopf- und Fußstelle an-
gemittelt, mit Vorhängen begrenzt



W tej samej grupie dokumentów znajduje się tekst rękopiśmienny w języku niemieckim. Charakter pisma wskazuje, że jest to autograf Ignacego Mościckiego. Notatki w języku niemieckim sporządzał Mościcki rzadko, zwykle przy okazji dokonywania wypisów z niemieckiej literatury specjalistycznej. Zapisywał wówczas także dane bibliograficzne pozycji, z których korzystał. W przypadku jednak tego rękopisu sprawa przedstawia się inaczej. Zapis stanowi fragment tekstu dotyczącego urządzenia do jonizacji powietrza. To samo urządzenie zostało szczegółowo omówione we wniosku patentowym zgłoszonym przez Hydro Nitro. Prawdopodobnie ten rękopis wraz z zamieszczonymi w nim rysunkami był „wersją roboczą” poprawionego następnie i przepisanego na maszynie wniosku patentowego.

Wynalazek niedokończony

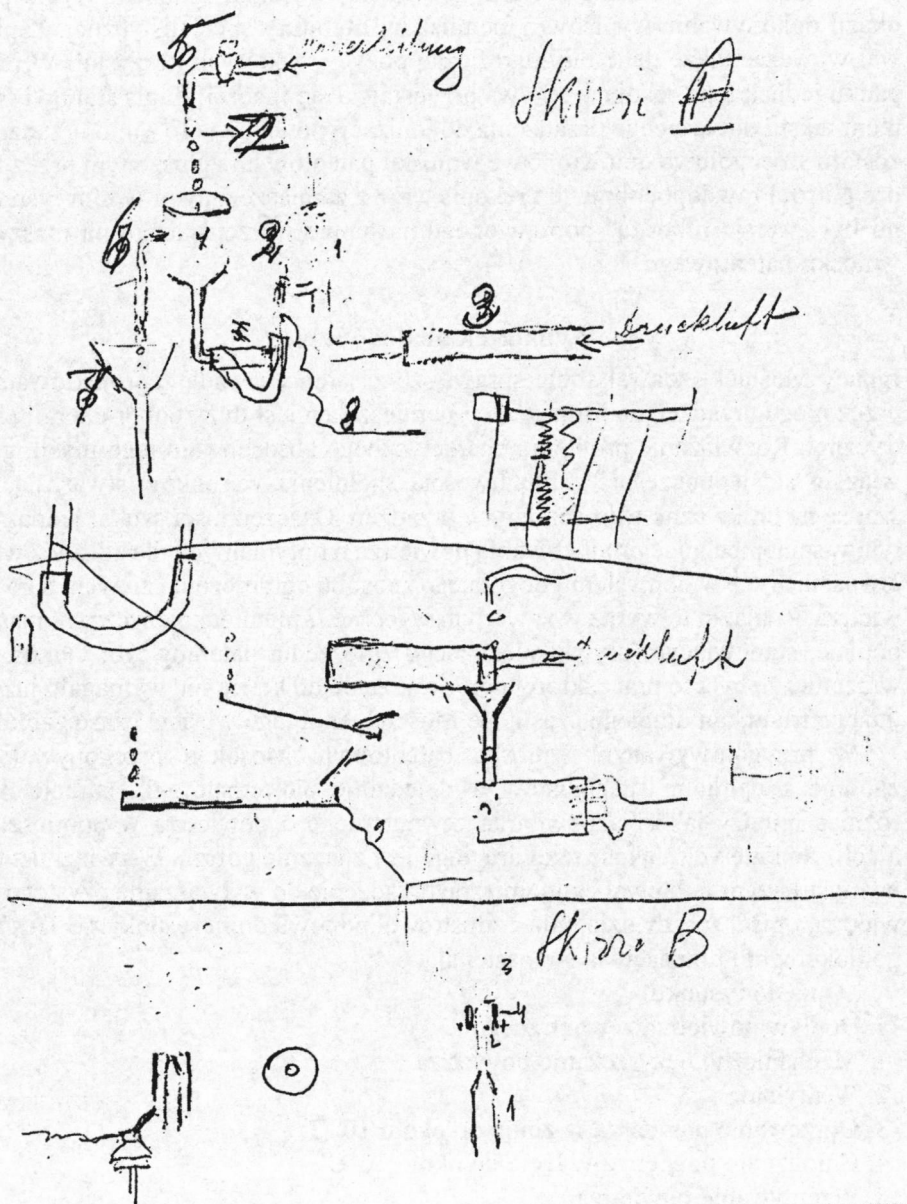
Ignacy Mościcki zdawał sobie sprawę, że zasadniczą wadą zaprojektowanych przez niego urządzeń do klimatyzacji pomieszczeń jest duży pobór energii elektrycznej. Rozwiązanie problemu energetycznego absorbowало jego myśli, gdyż wiązało się jednocześnie z możliwością spełnienia warunków stwarzających szansę na praktyczne wdrożenie tych urządzeń. Oszczędności szukał jednak nie tyle w samej technice produkowania powietrza o optymalnych dla zdrowia właściwościach, ile w obmyśleniu dogodnego sposobu ograniczenia zużycia tego powietrza. Znalazło to wyraz w zawartym w *teczce II* niemieckojęzycznym maszynopisie, stanowiącym urywki nieznanego zgłoszenia patentowego. Odnosi się wrażenie, że była to praca, której doprowadzenie do końca nie wymagało już ani dużego trudu, ani długiego czasu; ale Mościckiemu tego właśnie czasu zabrakło.

W przygotowywanym wniosku patentowym Mościcki przekonywał, że zgodnie z opiniami specjalistów w dziedzinie bioklimatologii, istnieje duża różnica między jakością powietrza zewnętrznego a powietrza w pomieszczeniach zamkniętych. Jakość tego drugiego jest znacznie gorsza. W związku z tym wymyślił i zaprojektował ekonomiczne urządzenie do wytwarzania czystego powietrza, opisał zasady działania i zilustrował odpowiednim rysunkiem. Treść tego dokumentu przedstawia się następująco³³:

„Opis do rysunku

a. Dopływ powietrza zewnętrznego

1. Mechaniczne oczyszczanie powietrza
2. Wentylator
3. Ogrzewanie powietrza w zimie do około 10°C
4. Chłodzenie powietrza w lecie do około 10°C
5. Przemijanie powietrza
6. Ogrzewanie powietrza do około 21°C
7. Jonizator
8. Osłonięte miejsce odpoczynku z dopływem czystego powietrza.



Powietrze wytwarzane opisaną metodą jest znacznie lepszej jakości niż powietrze dobrze nawet wietrzonego pomieszczenia, w którym zawsze pozostają, chociażby w stanie rozcieńczonym, szkodliwe domieszki wydzielane przez znajdujące się w pomieszczeniu osoby.

Jeżeli ilość wyziewów wydzielanych przez jedną osobę w ciągu godziny oznacza się przez q , to wprowadzenie 50 m^3 czystego powietrza na osobę i godzinę spowoduje rozcieńczenie tej ilości w stosunku 1:50. Można uznać, że wentylowane w taki sposób pomieszczenie zapewnia higieniczne oddychanie. Nie zapewnia ono jednak takiego działania leczniczego, jakie można znaleźć w sanatoriach górskich.

Nowa metoda stwarza warunki bioklimatyczne porównywalne z panującymi w najlepszych sanatoriach górskich. Nie wdycha się w tym przypadku nawet częściowo zanieczyszczonego powietrza i nawet najmniejsza część gazów wydychanych nie wraca do płuc.

Gdy chodzi o stworzenie, przy wykorzystaniu zwykłej wentylacji, podobnych warunków, należy do zamkniętego pomieszczenia wprowadzić co najmniej 1000 m^3 czystego powietrza na osobę i godzinę.

Najlepszym środkiem do przemywania powietrza jest czysta woda. Gdy nie jest dostatecznie sterylna, można do niej dodać niewielką ilość roztworu nadmanganianu potasu“.

W ostatnim fragmencie tego dokumentu znajdują się nie do końca opracowane zastrzeżenia patentowe:

1. „ Stworzenie doskonałych bioklimatycznych warunków dla użytku indywidualnego, podczas nocnego wypoczynku, przy małych nakładach finansowych, polegające na tym, że silnie zmniejsza się przestrzeń oddechową, do której doprowadza się czyste i zjonizowane powietrze z szybkością co najmniej 15 cm^3 na minutę, omywające przynajmniej górną część ciała osoby spoczywającej w zamkniętej osłonie, w kierunku od głowy do stóp, co zapewnia taki ruch powietrza, że wydzielane przez organizm substancje, ani gazy oddechowe nie mają dostępu do układu oddechowego.
2. Metoda według zastrzeżenia 1. polegająca na tym, że ulepszone centralnie powietrze doprowadzane jest specjalnymi przewodami do poszczególnych łóżek.
3. Metoda według zastrzeżenia 1. i 2., polegająca na tym, że do oczyszczania powietrza stosuje się czystą wodę.
4. Metoda według zastrzeżenia 1., 2. i 3., polegająca na tym, że do wody do przemywania powietrza dodaje się odpowiednią ilość nadmanganianu potasu.
5. Metoda według zastrzeżenia 1., polegająca na tym, że powietrze doprowadzone do poszczególnych łóżek poddaje się odpowiednio dawkowanej jonizacji.“

Wysiłki badawcze i twórcze I. Mościckiego, podejmowane w okresie powtórnego przebywania w Szwajcarii, uległy zapomnieniu. Ich autor nigdy się nie dowiedział, że efekty jego pracy nie przyniosły praktycznych korzyści. Niedługo

były jedynie ciekawostką naukowo-techniczną, którą mało kto się interesował, dziś należą już do odległej historii.

Idei metodologicznego praktycyzmu w nauce Mościcki pozostał wierny do końca, chociaż wydaje się, że w ostatnich latach życia była to wierność powodowana raczej skłaniającą ku kontynuacji inercją, niż rezultatem swobodnego wyboru. Ale całkiem niezależnie od tego, realizacji praktycystycznej postawy musiała ciągle towarzyszyć optymistyczna ufność we własne możliwości i w zdobyte kwalifikacje, dające rękojmię skutecznego rozwiązywania różnorodnych problemów technologii chemicznej. Był to również rodzaj odwagi, nakazującej nie cofać się przed trudnościami i nie obawiać się artykułowania własnych pomysłów nawet tych całkiem awangardowych. Dzięki wybitnym uzdolnieniom oraz cechom swojego charakteru Ignacy Mościcki wychodził najczęściej zwycięsko ze zmagania z tym, co jeszcze nieznanne.

* * *

Niniejsze opracowanie nie mogłoby powstać bez uprzejmej pomocy dwóch osób, wobec których mam miły obowiązek złożenia podziękowania. Gorąco dziękuję Pani dr Alicji Kuleckiej z Archiwum PAN w Warszawie za informacje bibliograficzne oraz udostępnienie dotyczących I. Mościckiego materiałów archiwalnych. Równie gorąco dziękuję Panu dr Jerzemu Kuryłowiczowi za przetłumaczenie z języka niemieckiego archiwalnych maszynopisów, zawierających wnioski patentowe przygotowywane przez I. Mościckiego w ostatnich latach życia w Szwajcarii.

PRZYPISY

- ¹ Charakterystykę stanowiska polskich pozytywistów wobec praktycyzmu w nauce przedstawił Janusz Skarbek w artykule: *Filozofia pozytywistyczna*, zamieszczonym w pracy zbiorowej wydanej przez Instytut Historii Nauki, Oświaty i Techniki PAN: *Historia nauki polskiej*, T. IV 1863–1918, cz. I i II, s. 749–770, Ossolineum 1987.
- ² Eugeniusz Kwiatkowski: *Wyścig pracy Prof. Ignacego Mościckiego*. [w:] *Ludwik Stolarzewicz: Włodarz Rzeczypospolitej Polskiej Ignacy Mościcki, człowiek-uczony*. Warszawa 1937, s. 482.
- ³ Tadeusz Kuczyński: *Ignacy Mościcki jako uczony*. op. cit., s. 413.
- ⁴ William J. Hornix: *From Process to Plant. Innovation in the Early Artificial Dye Industry (1850–1890)*. [w:] *Papers delivered at the First „Mineralkontor“ International Conference on the History of Chemistry and Chemical Industry*. Veszprem 1991, s. 146–147.
- ⁵ *Spis prac ogłoszonych przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej profesora doktora h. c. Ignacego Mościckiego*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934, s. 156–157. Spis ten liczy 60 pozycji (wg przyjętej numeracji 59, ale pod nr 19 wymieniono dwie prace). Kilka lat później ukazała się *Bibliografia prac naukowych Ignacego Mościckiego* zamieszczona w książce L. Stolarzewicza: *Włodarz Rzeczypospolitej...*

- s. 455–469. Chronologicznie obejmuje ten sam okres, lecz podaje o 6 pozycji więcej. Te dodatkowe publikacje to 4 artykuły z okresu fryburskiego oraz 2 prace późniejsze.
- ⁶ Kazimierz Zięborak: *Ignacy Mościcki twórca nauki i wynalazca*. [w:] *Pan Prezydent. Rzecz o Ignacym Mościckim*. Ciechanów 1996, s. 19–31.
- ⁷ Eugeniusz Kwiatkowski: *Amoniak i jego sole*. Kraków 1920, s. 22–23.
- ⁸ Ignacy Mościcki, Kazimierz Kling: *W sprawie technicznego kształcenia chemików technologów*. Przedruk z „Nauka Polska” 1919. [w:] L. Stolarzewicz: *Włodarz Rzeczypospolitej Polskiej...* s. 519.
- ⁹ Omówienie wynalazków Mościckiego wraz z wyjaśnieniem zasady ich działania, konstrukcji i zastosowań w przemyśle chemicznym, a także informacje o przyznanych patentach oraz opracowane przez Mościckiego opisy i rysunki patentowe zawiera artykuł Ludwika Wasilewskiego: *Techniczno-naukowe prace Pana Prezydenta R. P. profesora dr h. c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność...*, s. 35–96.
- ¹⁰ Jan Modzelewski: *Wspomnienie z pobytu Prezydenta we Fryburgu Szwajcarskim w latach 1900 do 1913*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność...*, s. 31.
- ¹¹ Kazimierz Drewnowski: *Prace Ignacego Mościckiego z zakresu techniki wysokich napięć w świetle poglądów ówczesnych i obecnych*. *op. cit.*, s. 147.
- ¹² Jan Modzelewski: *Wspomnienia z pobytu Prezydenta we Fryburgu...*, s. 31.
- ¹³ Kazimierz Drewnowski: *Prace Ignacego Mościckiego...*, s. 134.
- ¹⁴ Jerzy Schroeder: *Historia Wydziału Chemicznego*. [w:] *Politechnika Lwowska 1844–1945*. Wrocław 1993, s. 257–264.
- ¹⁵ Jan Modzelewski: *Wspomnienia...*, s. 32.
- ¹⁶ Ludwik Wasilewski: *Techniczno-naukowe prace pana prezydenta R.P. profesora dr h.c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność...*, s. 91.
- ¹⁷ Ignacy Mościcki, Kazimierz Kling: *W sprawie technicznego kształcenia chemików technologów...*, s. 520.
- ¹⁸ Treść opisu patentowego wraz z rysunkami została w całości zamieszczona w artykule Kazimierza Klinga i Wacława Leśnińskiego: *O działalności naukowej i technicznej profesora Ignacego Mościckiego w dziedzinie technologii bituminu naftowego*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność...*, s. 120–124.
- ¹⁹ Patent nosił tytuł: *Metoda i urządzenie do uwalniania olejów smarowych od zanieczyszczeń, jak wody, ciał asfaltowych i t. p. domieszek*. Pat. pol. 4594. Opis patentowy wraz z rysunkiem zawiera artykuł Kazimierza Klinga i Wacława Leśnińskiego, *op. cit.*, s. 106–108.
- ²⁰ *Metoda i aparat do wytwarzania przeciwpądu między stałym sproszkowanym materiałem a cieczą*. Pat. pol. 1175. Treść patentu wraz z rysunkiem, *op. cit.*, s. 129–131.
- ²¹ Patent nr 158 zgłoszony w 1919 r. zatytułowany: *Metoda odparowywania sposobem ciągłym mieszanin zawierających węglowodory, jak ropy naftowej, teru i t. p.* Treść patentu przytoczona w całości, *op. cit.*, s. 108–110.
- ²² Dr Lassar-Cohn: *Chemia życia codziennego. Wykłady publiczne. Z upoważnienia autora podług III-go wydania niemieckiego przełożył Marian Sępowski, asystent Pracowni Chemicz. Bak. Warsz. Tow. Farm. z przedmową Juliana Ochorowicza*. Warszawa 1900, s. 38.
- ²³ Patent nr 56 z dnia 27 marca 1917 r. Treść patentu przytoczona w artykule Kazimierza Klinga i Wacława Leśnińskiego: *O działalności naukowej i technicznej...*, s. 124–125.
- ²⁴ Patent polski nr 1173 zgłoszony 7 kwietnia 1922 r. Cały opis patentowy wraz z rysunkiem został wydrukowany, *op. cit.*, s. 126–128.
- ²⁵ Ludwik Wasilewski: *Techniczno-naukowe prace pana Prezydenta R. P. profesora dr h. c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934, s. 94–96.

- ²⁶ Były to patenty polskie nr 18202 oraz 20170. Pierwszy z nich nosił tytuł: *Sposób nadawania powietrzu właściwości powietrza górskiego*; drugi: *Sposób i urządzenie do wytwarzania zjonizowanego powietrza w przestrzeni użytkowej odbitymi i rozproszonymi promieniami krótkofalowymi*.
- ²⁷ Jak zanotował L. Wasilewski, konferencja odbyła się dnia 26 stycznia 1934 r. Por. Ludwik Wasilewski: *Techniczno-naukowe prace...*, s. 96.
- ²⁸ Lech Suchowiak: *Życiorys i działalność pana Prezydenta Rzeczypospolitej prof. d-ra h. c. Ignacego Mościckiego*. [w:] *Profesor dr Ignacy Mościcki, życie i działalność...*, s. 27.
- ²⁹ Bolesław Nawrocki: *Ostatnie lata życia prof. dr Ignacego Mościckiego (1. 9. 1939–2. 10. 1946)*. [w:] *Pan Prezydent. Rzecz o Ignacym Mościckim*. Ciechanów 1996, s. 84–85.
- ³⁰ *Op. cit.*, s. 86.
- ³¹ Archiwum PAN w Warszawie. Notaty Ignacego Mościckiego. Zbiór fotograficzny nr XXXII-17, karta 17–18.
- ³² *op. cit.*, karta 50.
- ³³ Według swobodnego przekładu Jerzego Kuryłowicza.

Ignacy Mościcki – the positivistic investigator

SUMMARY

The person of Ignacy Mościcki, a close collaborator of Józef Piłsudski's and President of Poland in the years 1926–1939, was almost totally ignored in communist Poland, and that in spite of the fact that his activity as a technologist and inventor was perhaps even more important than his political work.

After graduating from the Department of Chemical Technology of the Riga Polytechnic, Mościcki went on to study at the Finsbury Technical College and the Patent Library in London. He later moved to Switzerland, where he was a research assistant at the University in Fribourg. Working in the chemical laboratory of that university, Mościcki developed a method of obtaining nitric acid from air and water. In 1903, production of nitric acid using this method was launched in Switzerland. The method consisted in the oxidation of nitrogen due to electrical discharges generated in a high voltage furnace. For several years, most of Mościcki's work focused on attempts to improve the efficiency of the furnace, especially as in 1904, two Norwegians, Birkeland and Eyde, constructed a furnace for the combustion of nitrogen along similar lines. As a result of his research Mościcki was able to obtain patents in Switzerland, France, Germany, and Austria. One of the most interesting of his technological solutions was to place an alternate current arc in a magnetic field, causing the flame of the arc to spin. A furnace with a spinning flame was installed at nitric acid plant built under Mościcki's guidance at Chippis in Switzerland. During World War One the plant catered for all of the demand for nitric acid and nitrates in that country.

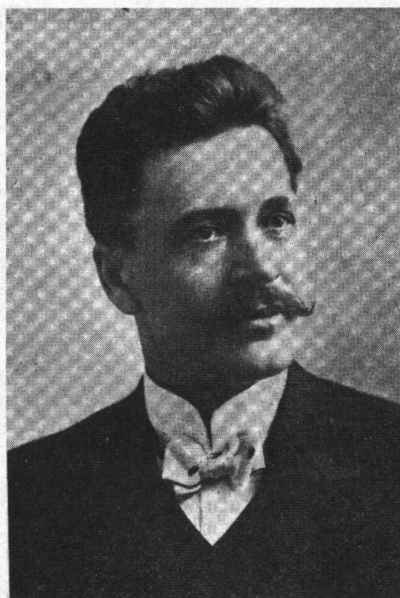
Mościcki became famous when he developed glass capacitors for high voltage systems. Mościcki sold the designs for the capacitors and the methodology of their production to a factory in Fribourg. These capacitors, known after the name of the manager of the factory as Giles valves, were used to protect electric-current transmission networks from atmospheric discharges, and were also employed in X-ray generating devices. Capacitors built on Mościcki design were also installed at the radiotelegraphic station of the Eiffel Tower in Paris.

In 1912 Mościcki returned to the Austrian-held part of Poland, and took the post of Professor of physical chemistry and electrochemistry at the Lwów Polytechnic. He took particular interest in the local mineral resources – natural gas and petroleum (crude oil). He developed a method

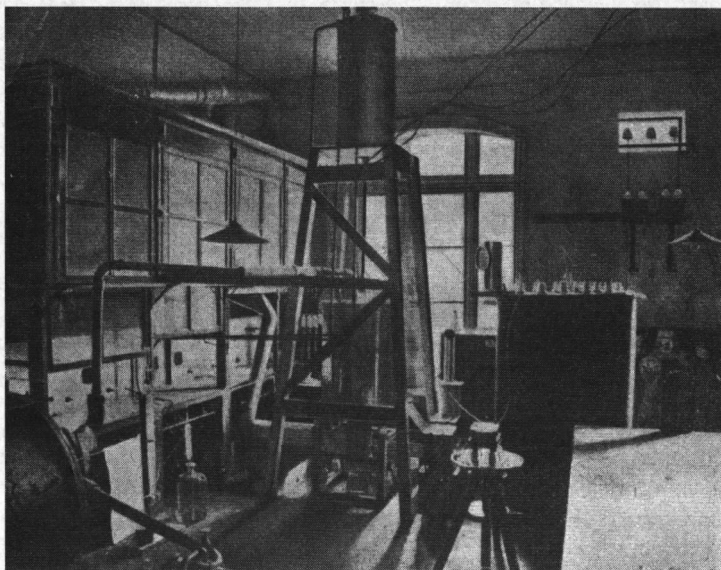
of stabilizing gasoline. He also devised towers for the distillation of petroleum and for the fractional condensation of the vapours. Mościcki also solved the problem of utilizing crude roily oil – a by-product in the output of crude oil. In all Mościcki received over forty patents and honorary doctorates of universities in Poland and abroad, including those granted by universities in Warszawa, Wilno, Paris, Fribourg and Dorpat.

WYKAZ ILUSTRACJI

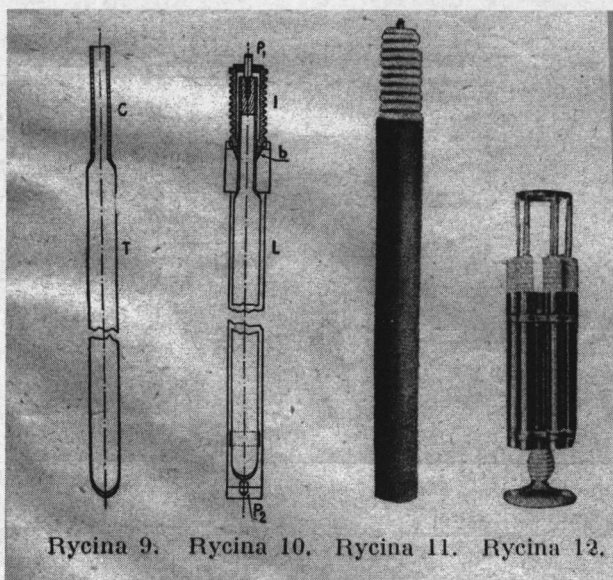
1. Ignacy Mościcki w czasach swojego pierwszego pobytu we Fryburgu. Ilustracja z artykułu: Jan, Modzelewski, *Wspomnienia z pobytu Prezydenta we Fryburgu Szwajcarskim w latach 1900 do 1913*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
2. Laboratorium fizyczne Uniwersytetu we Fryburgu. Ilustracja z artykułu: Ludwik Wasilewski, *Techniczno-naukowe prace pana Prezydenta R.P. profesora dr h.c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
3. Szklane kondensatory pomysłu I. Mościckiego. Ilustracja z artykułu: Kazimierz Drewnowski, *Prace Ignacego Mościckiego z zakresu techniki wysokich napięć w świetle poglądów ówczesnych i obecnych*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
4. Bateria kondensatorów projektu I. Mościckiego zainstalowanych w Wieży Eiffla w Paryżu. Ilustracja z artykułu: Kazimierz Drewnowski, *Prace Ignacego Mościckiego z zakresu techniki wysokich napięć w świetle poglądów ówczesnych i obecnych*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
5. Ochronniki kondensatorowe zainstalowane w Hauteville. Ilustracja z artykułu: Kazimierz Drewnowski, *Prace Ignacego Mościckiego z zakresu techniki wysokich napięć w świetle poglądów ówczesnych i obecnych*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
6. Schemat aparatu do ekstrakcji wosku ziemnego. Ilustracja do artykułu: Kazimierz Kling i Wacław Leśniński, *O działalności naukowej i technicznej profesora Ignacego Mościckiego w dziedzinie technologii bituminu naftowego*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
7. Schemat instalacji do utylizacji ropnej metodą ciągłą. Ilustracja z artykułu: Kazimierz Kling i Wacław Leśniński, *O działalności naukowej i technicznej profesora Ignacego Mościckiego w dziedzinie technologii bituminu naftowego*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
8. Urządzenie do utylizacji emulsji ropnej zainstalowana przez Państwową Fabrykę Olejów Mineralnych na „łapaczce“ na rzece Łoszeni. Ilustracja do artykułu: Wojciech Świętosławski, *Prezydent Rzeczypospolitej prof. dr h.c. Ignacy Mościcki jako uczony badacz i wynalazca*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
9. Schemat instalacji do naświetlania powietrza lampą kwarcową. Ilustracja z artykułu: Ludwik Wasilewski, *Techniczno-naukowe prace pana Prezydenta R.P. profesora dr h.c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.
10. Schemat aparatury do oczyszczania powietrza, zainstalowanej na Zamku Królewskim w Warszawie. Ilustracja z artykułu: Ludwik Wasilewski, *Techniczno-naukowe prace pana Prezydenta R.P. profesora dr h.c. Ignacego Mościckiego na polu przemysłu nieorganicznego*. [w:] *Profesor Ignacy Mościcki życie i działalność na polu nauki i techniki*. Warszawa 1934.



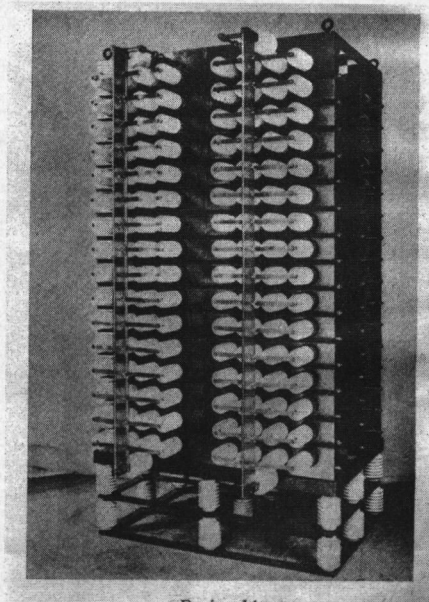
Ryc. 1. Ignacy Mościcki w czasach swojego pierwszego pobytu we Fryburgu.



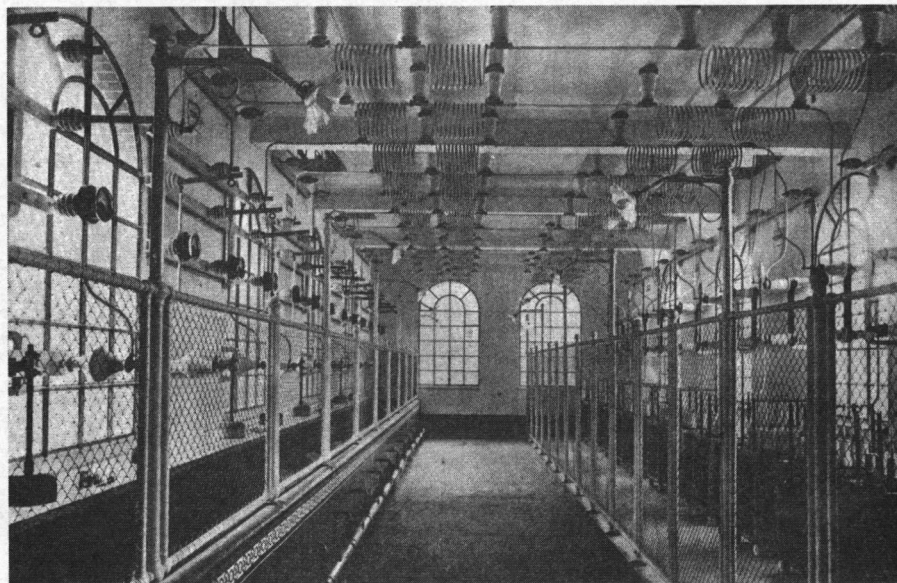
Ryc. 2. Laboratorium fizyczne Uniwersytetu we Fryburgu.



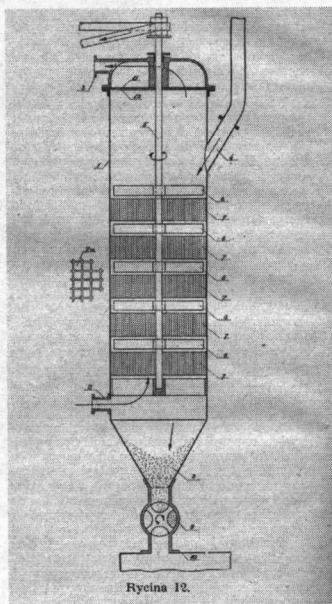
Ryc. 3. Szklane kondensatory pomysłu I. Mościckiego.



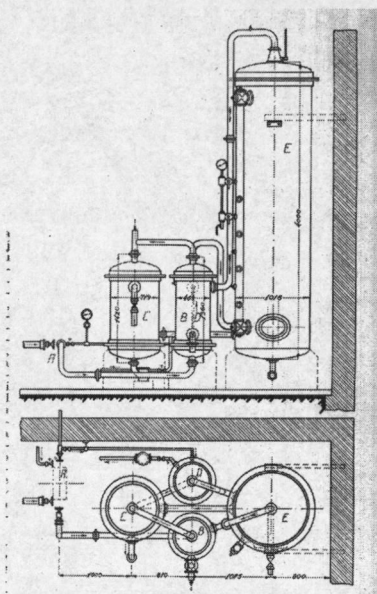
Ryc. 4. Bateria kondensatorów projektu I. Mościckiego zainstalowanych na Wieży Eiffła w Paryżu..



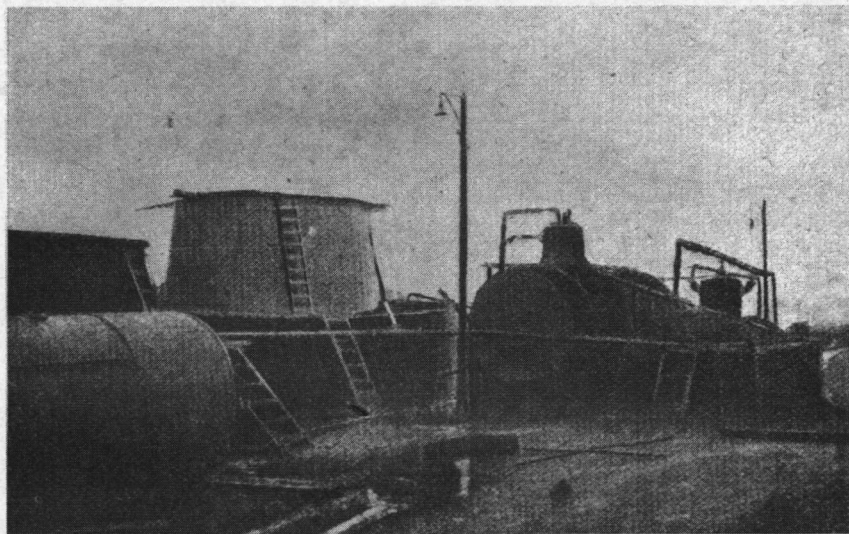
Ryc. 5. Ochronniki kondensatorowe zainstalowane w elektrowni w Hauterive.



Ryc. 6. Schemat aparatu do ekstrakcji wosku ziemnego.



Ryc. 7. Schemat instalacji do utylizacji emulsji ropnej metodą ciągłą.



Ryc. 8. Urządzenie do utylizacji emulsji ropnej zainstalowane przez Państwową Fabrykę Olejów Mineralnych na „łapacze“ na rzece Łoszeni.

