

Bolesław Orłowski

SWEGO NIE ZNACIE

**Polski wkład do cywilizacji
naukowo-technicznej
(w zarysie)**



Bolesław Orłowski

SWEGO NIE ZNACIE

Polski wkład do cywilizacji
naukowo-technicznej
(w zarysie)



Recenzent: **prof. dr hab. Włodzimierz Suleja**

Redakcja i korekta: **Magdalena Baj**

Indeks osobowy i geograficzny: **Łukasz Rybak**

Projekt okładki: **Sylwia Szafrńska**

Skład i łamanie: **Sylwia Szafrńska, Wojciech Czaplicki**

Wydawca dołożył wszelkich starań, aby ustalić nazwiska autorów i właścicieli praw majątkowych zdjęć zamieszczonych w niniejszej publikacji. Osoby, do których nie udało się dotrzeć, prosimy o kontakt.

© Copyright by Instytut Pamięi Narodowej – Komisja Ścigania Zbrodni przeciwko Narodowi Polskiemu 2021

© Copyright by Bolesław Orłowski 2021

ISBN 978-83-8229-278-7

Zapraszamy: www.ipn.gov.pl ■ www.ipn.poczytaj.pl

Spis treści

Przedmowa	5
Wstęp	7
Początki	11
Wielka Emigracja	19
Pod znakiem półksiężyca	23
W cieniu Andów	29
Polscy pasjonaci nauki na katordze i zesłaniu	37
W zniewolonym kraju	41
Polski wkład w naukowo-techniczną potęgę Stanów Zjednoczonych	45
Polacy wśród badaczy poszerzających horyzont ludzkiego poznania w ostatniej ćwierci XIX i pierwszej XX wieku	53
II Rzeczpospolita – z najmocniejszymi brać się za bary.....	61
Łabędzi śpiew II Rzeczypospolitej – polski wkład wynalazczy w zwycięstwo sprzymierzonych	73
Zamiast posłowania.....	81
Słowniczek wybitnych postaci nieuwzględnionych w narracji przyjętej w tej książce	83
Indeks osobowy	90
Indeks geograficzny	93
Źródła ikonografii	96
Sugestie lektur poszerzających wiedzę	97



Przedmowa



Choć to wiedza niepowszechna, Polacy – będąc często na emigracji politycznej – stworzyli teoretyczne i praktyczne fundamenty wielu dziedzin współczesnych technologii. Byli jednymi z pionierów rozwoju przemysłu naftowego, elektroniki, łączności bezprzewodowej, a także nowoczesnego przemysłu chemicznego. Jako naród mieliśmy wielki wkład w techniczną przewagę aliantów podczas II wojny światowej, braliśmy udział w konstrukcji najnowocześniejszych samolotów świata, a nawet pojazdów księżycowych!

Dzielimy się z Państwem unikatową publikacją. To przygotowana przez prof. Bolesława Orłowskiego broszura *Swego nie znacie. Polski wkład do cywilizacji naukowo-technicznej*. To właśnie pod redakcją prof. Bolesława Orłowskiego ukazało się pięciotomowe dzieło *Polski wkład w przyrodznawstwo i technikę. Słownik polskich i związanych z Polską odkrywców, wynalazców oraz pionierów nauk matematyczno-przyrodniczych i techniki*. Opracowany przez naukowców skupionych wokół Instytutu Historii Nauki PAN, zawiera ponad 1300 nazwisk najwybitniejszych polskich uczonych, którzy zapisali się w historii. Współwydawcą słownika jest IPN.

Co ważne, Instytut Pamięci Narodowej przystąpił w tym roku do digitalizacji *Słownika...*, prowadził kampanię promocyjną dotyczącą jego zawartości, przygotowując jednocześnie programy edukacyjne w języku angielskim. Tym samym wierzymy, że *Słownik...* stanie się doskonałym materiałem do promowania wizerunku Polski i Polaków na świecie – nie tylko romantycznych wojowników o wolność, ale także skrupulatnych i wyważonych naukowców, wynalazców przełamujących bariery technologii, liderów wielkich przemian. Każdy z biografów to intelektualna podróż w nową, często nieznaną dotąd historię...

dr Karol Nawrocki
prezes Instytutu Pamięci Narodowej

Wstęp

W ciągu trzech ostatnich stuleci, kiedy większość narodów zajmowała się przede wszystkim tworzeniem podstaw materialnego dobrobytu, świadoma część społeczeństwa polskiego skupiała swe wysiłki przede wszystkim na zachowaniu tożsamości narodowej i dążeniu do odzyskania niepodległości. W tych warunkach nasza historiografia odnotowywała więc zwłaszcza działaczy patriotycznych, bohaterów walczących o sprawę narodową oraz tych, którzy wspierali tę walkę piórem. Literatura, powstająca głównie ku pokrzepieniu serc, ukształtowała świadomość społeczną wyczułoną na aktywność tego rodzaju. Wszelkie dokonania na innych polach znajdowały się poza głównym nurtem powszechnych zainteresowań, toteż łatwiej ulegały zapomnieniu.

W wyniku takiego podejścia polskie słowniki biograficzne i encyklopedie są przeładowane hasłami poświęconymi wojskowym, politykom i literatom, natomiast bardzo wielu wybitnych naszych przyrodników, wynalazców, inżynierów, organizatorów życia gospodarczego i innych „konstruktywistów” pozostaje całkowicie zapomnianych. Dotyczy to zwłaszcza tych Polaków, których losy rzuciły na obczyznę.

Przedstawiciele tego nurtu – poza paru zupełnie wyjątkowymi postaciami – jeśli w ogóle są obecni w świadomości zbiorowej, to z reguły głównie dzięki związkom ze znacznie lepiej zbadanymi „uprzywilejowanymi” dziedzinami: Ignacy Domeyko z uwagi na młodzieńczy epizod filomacki, Karol Brzozowski, bo był także utalentowanym poetą, Ludwik Nabelak jako jeden z belwederczyków, Gabriel Narutowicz, bo został pierwszym prezydentem odrodzonej Rzeczypospolitej, zastrzelonym przez zamachowca w Zachęcie, Henryk Dembiński, dlatego że był również zdolnym generałem, czy Rudolf Modrzejewski, gdyż był synem wielkiej aktorki.

Ta tendencja do eksponowania, czasem nadmiernie, wszystkiego, co wiązało się z szeroko pojętą działalnością patriotyczną, daje o sobie znać także w sposo-



► Prezydent RP Ignacy Mościcki
w laboratorium

bie prezentowania poszczególnych biografii. Mało kto wie, że Ignacy Mościcki zaliczał się do czołowych wynalazców europejskich swej epoki, że Gabriel Narutowicz był wybitnym hydrotechnikiem budującym elektrownie wodne w kilku krajach, że generał Henryk Dembiński zarabiał na wynalazkach, które patentował we Francji, czy o tym, że poeta Karol Brzozowski zbudował 40 tys. km linii telegraficznych w dziewiętnastowiecznej Turcji.

Oddając należną cześć bojownikom o sprawy dla Polaków najważniejsze, trzeba z naciskiem podkreślić, że wskutek takiego podejścia obraz naszego narodowego dorobku został zdeformowany i zubożony. Mamy więc tendencyjnie (nie w wyniku jakiejś zmywy, ale okoliczności) zniekształcone pojęcie o charakterze naszych rzeczywistych osiągnięć w dziedzinie szeroko pojętej kultury. Przecenia się rangę literatury polskiej, w głównym swym zrębie wspierającej aspiracje niepodległościowe, a więc dla znacznej części czytelników z innych krajów nie bardzo rozumiałej, nie tylko ze względów językowych. Nie dostrze-

ga się licznych i ważnych – często wręcz w skali światowej – naszych osiągnięć w naukach przyrodniczych. Całkiem lekceważy się polski wkład do rozwoju techniki światowej. Tymczasem nasza liczna dziewiętnastowieczna emigracja walnie przyczyniła się do rozwoju cywilizacyjnego niektórych krajów, niekiedy egzotycznych (jak Turcja osmańska czy Peru), a międzywojenna II Rzeczpospolita w wielu dziedzinach techniki ścigała się z największymi potentatami, co znalazło epilog w imponującym polskim wkładzie wynalazczym w zwycięstwo sprzymierzonych w II wojnie światowej.

Od 1956 r. zajmuję się zawodowo historią nauki i techniki. Najważniejszym dziełem, które udało mi się urzeczywistnić jest powstały pod moją redakcją naukową *Polski wkład w przyrodznawstwo i technikę. Słownik polskich i związanych z Polską odkrywców, wynalazców oraz pionierów nauk matematyczno-przyrodniczych i techniki* (Warszawa 2015–2019). Prezentuje ono rzetelne informacje o Polakach, którzy zaistnieli – nierzadko w skali ponadkrajowej – w rozwoju szeroko pojętych nauk przyrodniczych, ścisłych i techniki. Polski czytelnik, zwłaszcza wykształcony humanistycznie, nigdy nie słyszał o większości tych dokonań. Ja sam dowiedziałem się o części z nich dopiero w trakcie redagowania tego dzieła. Uznałem więc za pożyteczne napisanie tej książeczki – przedstawiającej na tle naszych dziejów najważniejsze z polskich osiągnięć, niekiedy zaskakujących skalą i znaczeniem – po to, by wzbogacić i skorygować wiedzę o naszym dorobku w dziedzinie szeroko pojętej kultury.

W moim odczuciu właśnie te, w większości zapomniane dokonania, stanowią nasz główny powód do dumy. Zwłaszcza dziś, kiedy o znaczeniu i randze narodów decyduje miejsce, które zajmują w nieustającej rywalizacji na polu myśli i pracy. Nie powinniśmy popadać w niesłuszne kompleksy, wymyślone, wbrew prawdzie historycznej, przez tych, co nie są nam przychylni. Fakty poświadczają bowiem że nauka i technika również nie są naszą słabą stroną – wręcz przeciwnie.

Na koniec wstępu pozwalam sobie zwrócić uwagę na powszechnie popełniany błąd, uznający terminy „odkrycie” i „wynalazek” za synonimy. Robią go nawet osoby z tytułami profesorskimi. W istocie odkrycie to spostrzeżenie jakiejś prawidłowości w otaczającej nas rzeczywistości, czyli w naturze. Wynalazek natomiast, to stworzenie przez człowieka czegoś, co wcześniej nie istniało.

Jeśli kiedyś spotkamy się z cywilizacją pozaziemską – czego nie można wykluczyć wobec bezmiarowi wszechświata – nasze i ich nauki przyrodnicze będą w pewnych obszarach identyczne. Natomiast w dziedzinie techniki na pewno będziemy się zdecydowanie różnić. Nasza działalność techniczna nosi bowiem ludzkie i ziemskie piętno.

Warszawa, 12 maja 2021 r.

Bolesław Orłowski

577. Collegij Societatis F. E. P. Bruxellæ M. B.

VITELLIONIS MATHEMATICI DOCTISSIMI PERI OPTICIS, id est de natura, ratione, & projectione radiorum visus, luminum, colorum atque formarum, quam vulgo Perspectivam uocant, LIBRI X.

Æ
35
1011111

Habes in hoc opere, Candide Lector, quum magnum numerum Geometricorum elementorum, quæ in Euclide nusquã extant, tum uero de projectione, infractione, & refractione radiog: uisus, luminum, colorum, & formarum, in corporibus transparentibus atque speculis, planis, sphericis, columnaribus, pyramidalibus, cõcauis & conuexis; scilicet cur quædam imagines rerum uisârũ æquales, quædã maiores, quædam minores, quædam rectas, quædã inuersas, quædam intra, quædã uero extra se in aère magno miraculo pendentes: quædam motum rei uerum, quædã eundem in contrariũ ostendant; quædã Solf opposita, uehementissime adurant, ignemq; ad mota materia excident; deq; umbris, ac uarijs circa uisum deceptionibus, à quibus magna pars Magiæ naturalis dependet, Omnia ab hoc Autore (qui eruditorum omnium consensu, primas in hoc scripti genere tenet) diligentissime tradita, ad solidam abstrusarum rerum cognitionem, non minus utilia q̃ iucunda. Nunc primum opera Mathematicorũ præstantiss. dd. Georgij Tanstetter & Petri Apiani in lucem ædita.



Norimbæ apud Jo. Petreium, Anno MDCXXXV.

Z. ARCHIWUM X. WBY
ADN. CZARTKOWSKIEGO

► Strona tytułowa dzieła Witelona Vitellionis Mathematici Doctissimi Peri Opticis id est de natura, ratione et projectione radiorum visus, luminum, colorum atque formarum quam vulgo Perspectivam uocant Libri X (Witelona Matematyka Wielce Uczzonego o Optyce, to jest o naturze, przyczynie i padaniu promieni wzroku, światła, barw oraz kształtów, którą powszechnie nazywają Perspektywą, ksiąg dziesięcioro), później rozpowszechnione pod skróconymi tytułami De Perspectiva (O Perspektywie). Wydanie z 1535 r.

Początki

Zaistnieliśmy na scenie dziejów w 966 r., kiedy władca Polan Mieszko przyjął chrzest i przystąpił do wspólnoty łacińskich państw chrześcijańskich. Gdyby tego nie zrobił, pamiętano by dzisiaj o nas tak, jak o Obodrytach, Wieletach czy innych słowiańskich sąsiadach zasiedlających wówczas Niż Europejski aż po Łabę.

Nie mielibyśmy szans, by przetrwać jako samodzielny byt polityczny, gdyż przepastne zacofanie cywilizacyjne dzieliło nas od tych krajów, które wcześniej były prowincjami rzymskimi – choćby od Anglii (porównywalnej obszarem z państwem Mieszka I), w której według spisu z 1086 r. pracowały 5624 młyny wodne. W Polsce pierwszy taki młyn pojawił się dopiero w 1145 r.

Zrozumiałe, że przez kilka następnych stuleci byliśmy w przytłaczającym zakresie jedynie biernymi uczestnikami cywilizacji i kultury europejskiej. Jej zdobycze – bezpośrednim spadkobiercom imperium rzymskiego znane od setek, a niekiedy tysięcy lat – docierały do Polski dzięki napływowi z Zachodu fachowców przynoszących ze sobą nowe dla nas umiejętności i urządzenia. Niektóre z tych nowości musiały miejscowej ludności wydawać się czarodziejskie.

Poświadcza to bajka o Babie Jadze mieszkającej w chatce na kurzej stopce. Łatwo rozpoznać, że chodzi tu o najprostszy wiatrak, tzw. koźlak. Instalowano go na słupku, by móc obracać, nastawiając skrzydła najkorzystniej zgodnie z kierunkiem wiatru. Czy można się dziwić, że kogoś, dla kogo pracuje wiatr brano za czarownika? Zwłaszcza, jeśli wyglądał nieswojsko i posługiwał się obcą, niezrozumiałą mową...



► Koźlak

Można by rzec, że byliśmy początkowo w sytuacji zbliżonej do dzisiejszych mieszkańców puszczy nad Amazonką, do której wdziera się przemożnie nowoczesność.

Władcy piastowscy konsekwentnie wspierali napływ zagranicznych fachowców, zapewniając im udogodnienia prawne. A chłonny rynek i brak konkurencji przyciągały ich wielu. Większość przybywała z pobliskich Niemiec, historycy nazywają więc ten proces kolonizacją niemiecką. Dzięki niemu powstawały w Polsce miasta mające mury obronne, wodociągi i brukowane ulice, gotyckie budowle ceglane (głównie kościoły), młyny zbożowe, folusze produkujące sukno, kuźnice i kopalnie. Wydajność kopalni w Bochni i Wieliczce sprawiła, że sól była dostępna u nas powszechniej, niż w innych krajach europejskich.



► Drewniana machina do transportu pionowego, Wieliczka

O ostatnim królu z dynastii Piastów, Kazimierzu Wielkim tradycja głosi, iż „zastał Polskę drewnianą, a zostawił murowaną”. Otoczył on murami blisko trzydzieści miast i wzniósł ponad pięćdziesiąt zamków, tworząc system obronny zabezpieczający kraj przed najazdami tatarskimi i krzyżackimi. Ale w tej pochlebnej ocenie pobrzmiwa też satysfakcja z ogólnego stanu Polski, która w XIV w. osiągnęła już poziom cywilizacyjny porównywalny z poziomem krajów zachodnioeuropejskich.

W XIII w. Polacy zaczęli studiować na powstających wówczas coraz liczniej uniwersytetach europejskich, głównie we Francji i we Włoszech. Pierwszym naszym uczonym, który uzyskał rozgłos międzynarodowy był Ślęzak Witelo (ok. 1230–1292) – prawdopodobnie syn Polki i kolonisty z Turynii.

Po studiach w Paryżu napisał najważniejsze w średniowiecznej Europie dzieło optyczne *Perspektywa* (1273). Zawarł w nim całość ówczesnej wiedzy w tej dziedzinie, wzbogaconą o własne odkrycia (np. zjawiska aberracji sferycznej zwierciadeł). Długo zachowało ono aktualność – wydawano je bowiem drukiem jeszcze w 1535 i 1572 r.

Najwięcej Polaków studiowało medycynę. Niekiedy robili oni później kariery jako nadworni lekarze. W 1364 r. Kazimierz Wielki powołał w Krakowie pierwszy u nas uniwersytet, by zapewnić państwu niezbędną liczbę ludzi wykształconych, przede wszystkim prawników. Uczelnia przyciągała studentów także spoza granic ówczesnej Polski – ze Śląska, Pomorza, Niemiec i Węgier. Znalazła się wśród nielicznych, które w 1514 r. papież Leon X poprosił o propozycje dotyczące planowanej reformy kalendarza.

Pod koniec XIV w. Polska związała się z Litwą, ułatwiając jej dołączenie do łacińskich państw chrześcijańskich. Staliśmy się w ten sposób największym terytorialnie mocarstwem europejskim i swego rodzaju pasem transmisyjnym, przekazującym zdobycze europejskie na ogromne, dziewicze cywilizacyjnie obszary na wschodzie. Najpierw pod rządami Jagiellonów, a po Unii Lubelskiej (1569) jako Rzeczpospolita Obojga Narodów obraliśmy model rozwoju odmienny od zdecydowanej większości państw europejskich. Była to demokracja szlachecka, zapewniająca szlachcie (liczniejszej u nas niż gdzie indziej, bo obejmującej około 10 proc. ludności) szerokie swobody obywatelskie. Zaowocowało to m.in. tolerancją wyznaniową, co sprawiło, że byliśmy oazą spokoju w Europie rozdzieranej od XVI w. krwawymi wojnami religijnymi. Szukali więc u nas schronienia ludzie dyskryminowani we własnych krajach, także uczeni o „niepoprawnych politycznie” wówczas poglądach.

Nieprzypadkowo też właśnie w Warszawie Valeriano Magni (1586–1661) zademonstrował publicznie doświadczenie wykazujące istnienie próżni (1647), co było sprzeczne z obowiązującą oficjalnie nauką Arystotelesa.

Miało to też słabe strony, dominacja szlachty bowiem nie pozwoliła rozwinąć się w Polsce dwóm czynnikom kluczowym podówczas dla potęgi państwa – mieszczaństwu zapewniającemu gospodarcze prosperity oraz silnej władzy królewskiej gwarantującej wewnętrzny ład i bezpieczeństwo zewnętrzne. Dbając o dogodny spław zboża, szlachta utrudniała instalowanie na rzekach kół wodnych, które w tym czasie znajdowały już zastosowanie w wielu dziedzinach produkcji.

Szlachta nie interesowała się techniką. Kadra wykwalifikowanych inżynierów, niezbędna już do funkcjonowania wielu dziedzin życia, rekrutowała się przeważnie z fachowców zagranicznych, w XVI w. głównie włoskich, później także francuskich i niemieckich. To za ich pośrednictwem napływały do Polski innowacje techniczne, przede wszystkim wojskowe, budowlane, hutnicze i górnicze.



Ludziom tym zawdzięczamy wzniesienie renesansowego Wawelu (1502–1529), zbudowanie Zamościa – od razu w całości i według ówczesnych założeń urbanistycznych (1581–1586), mnóstwo kościołów, rezydencji magnackich, ratuszy i kamienic mieszczańskich. Dzięki tym przybyszom artyleria Stefana Batoroego zmusiła pociskami zapalającymi do kapitulacji moskiewskie twierdze Wieliz i Wielkie Łuki (1580), a od 1613 r. w Zagłębiu Staropolskim na Kielecczyźnie pracowały wielkie piece hutnicze.

Byliśmy więc nadal głównie biernymi uczestnikami cywilizacji i kultury europejskiej. Ale pojawiły się też zaczątki bardziej aktywnego polskiego w niej współuczestnictwa.

W krzewieniu drukarstwa zyskali renomę Stanisław Polak z Sewilli (zm. po 1514) w Hiszpanii, Rafał Skrzetuski (ok. 1525–1558) z Poznania na Węgrzech i w Siedmiogrodzie, a jego syn Rudolf (zm. 1586) także w Serbii i Chorwacji.

Przykład Mikołaja Kopernika (1473–1543) przy całej swej wyjątkowości poświadcza, że w tym czasie polscy uczeni mogli już nie tylko w pełni uczestniczyć w międzynarodowym życiu umysłowym, lecz także wносить do niego twórczy wkład na najwyższym poziomie. Kopernik studiował w Krakowie, Bolonii, Padwie i Ferrarze. Rewolucyjna koncepcja, zakładająca potrójny ruch Ziemi, narodziła się w jego umyśle zapewne przed 1510 r., a rękopis opisującego ją i uzasadniającego matematycznie dzieła *De revolutionibus orbium coelestium* (O obrotach sfer niebieskich) był gotowy około 1530 r. Do wydania go drukiem, ze względów taktycznych w przebraniu hipotetycznym, doszło dopiero w 1543 r.

W liście dedykacyjnym skierowanym do papieża Pawła III, Kopernik napisał m.in.:

Być może znajdują się tacy, co lubią bredzić i mimo zupełnej nieznamośności nauk matematycznych, roszcząc sobie przecież prawo do wypowiedzenia o nich sądu na podstawie jakiegoś miejsca w Piśmie Świętym, tłumaczonego źle i wykrętnie odpowiednio do ich zamierzeń, ośmielają się potępiać i przesładować tę moją teorię. O tych jednak zupełnie nie dbam, do tego stopnia, że sąd ich mam w pogardzie...

Odkrycie Kopernika było jednym z najważniejszych w dziejach ludzkości. Ustalając, że Ziemia nie jest środkiem wszechświata, ale jedną z planet krążących wokół Słońca, ukazał on również, jak niesłychanie ogromne odległości dzieli nas od gwiazd stałych. Obalił dotychczasowe wyobrażenia i podważył przekonanie o wyjątkowości ludzkości i zamieszkaney przez nią planety. Miało to rozległe konsekwencje światopoglądowe.





► Mikołaj Kopernik wśród innych astronomów świata – drzeworyt Jana Styfego i Józefa Holewińskiego

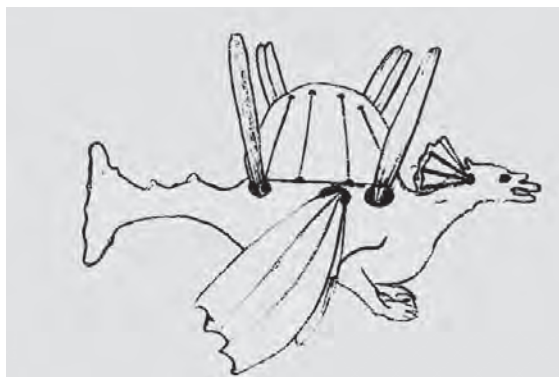
W zestawieniu z osiągnięciem Kopernika błędą wszelkie inne ówczesne dokonania. Warto wszakże odnotować, że rozgłos międzynarodowy uzyskał jako lekarz Józef Struś (1510–1569) z Poznania, jeden z pionierów nowoczesnej nauki o tętnie, dzięki czemu stał się niezrównanym diagnostą. Studiował on i wykładał w Padwie, leczył Jagiellonów i magnatów, a wezwany do Stambułu – także sułtana Sulejmana Wspaniałego.



► Józef Struś na dworze Sulejmana I Wspaniałego. Drzeworyt Antoniego Oleszczyńskiego, 1832 r.

Wielką sławę jako alchemik zyskał Michał Sędziwój (1566–1636), zwany za granicą Sendigoviuszem, wykształcony w Krakowie, Lipsku, Wiedniu i Altdorfie. W służbie dyplomatycznej cesarza Rudolfa II i Zygmunta III Wazy zjeździł on całą Europę, od Portugalii po Moskwę. Prowadząc badania alchemiczne, zyskał rozległą praktyczną wiedzę chemiczną, wyprzedzającą epokę. Znał produkt termicznego rozkładu saletry, który nazywał zawartym w powietrzu „pokarmem życia”, identyfikowanym dziś z tlenem. Wiedział też o roli, którą odgrywa on w procesie oddychania. Wiele wskazuje na to, że właśnie metodą Sędziwoja odświeżał powietrze w wynalezionej przez siebie łodzi podwodnej Cornelius Drebbel (1624), który mógł się z nim zetknąć na dworze cesarskim w Pradze. Warto też dodać, że w podobny sposób uzyskiwali pod koniec XVIII w. tlen jego oficjalni odkrywcy, Joseph Priestley i Carl Scheele.

Wypada też odnotować kilka dalszych polskich akcentów w europejskim nurcie umysłowym, kształtującym empiryczne podstawy nauki nowoczesnej. Wykształcony we Włoszech krakowski uczoney Stanisław Pudłowski (1597–1645) należał do najwcześniejszych propagatorów wprowadzenia miary powszechnej, opartej na długości wahadła sekundowego. Tę jego myśl rozwinął do postaci systemu powiązanych ze sobą miar długości, objętości oraz ciężaru i opublikował w Wilnie pt. *Misura universale* (1675) Włoch Tytus Liwiusz Boratyni (1617–1681), który stał się Polakiem z wyboru. Tenże Boratyni przeprowadził w Warszawie próby lotnicze (1647–1648) z machiną latającą w postaci smoka, głośne i szeroko komentowane w całej Europie. Szlifował też znakomite soczewki paraboliczne dla wielkiego teleskopu gdańskiego astronoma Jana Heweliusza (1611–1687), badacza powierzchni Księżyca i komet, wynalazcy pierwowzoru peryskopu (1637). A jezuita Adam Kochański (1631–1700) uczestniczył w międzynarodowych dyskusjach na temat zagadnień statyki (m.in. równoległoboku sił) na łamach lipskiego czasopisma naukowego „Acta Eruditorum” i wprowadził kilka istotnych ulepszeń w konstrukcji zegarów.



► Szkic maszyny latającej Boratyniego

Dwóch Polaków wykształconych w Holandii zapisało się trwale w systematyzowaniu technicznej wiedzy wojskowej. Toruńczyk Adam Freytag (1608–1650) opublikował w Lejdzie pierwszy podręcznik fortyfikacji bastionowej tzw. systemu staroholenderskiego – *Architectura militaris nova et aucta* (1631), który zdobył europejski rozgłos i był kilkakrotnie wznawiany, także w przekładzie francuskim (do 1669 r.). Pochodzący z Wielkiego Księstwa Litewskiego Kazimierz Siemienowicz (ok. 1600 – po 1651) wydał w Amsterdamie dzieło *Artis magnaе artillerye pars prima* (1650). Zawierało ono całość ówczesnej wiedzy w tej dziedzinie, także w zakresie techniki rakieto-

wej, m.in. pierwszy opublikowany drukiem projekt rakiety wielostopniowej, bez której nie byłoby dzisiejszych sukcesów kosmicznych. Dzieło Siemienowicza przełożono na francuski (1651), niemiecki (1676) i angielski (1729).

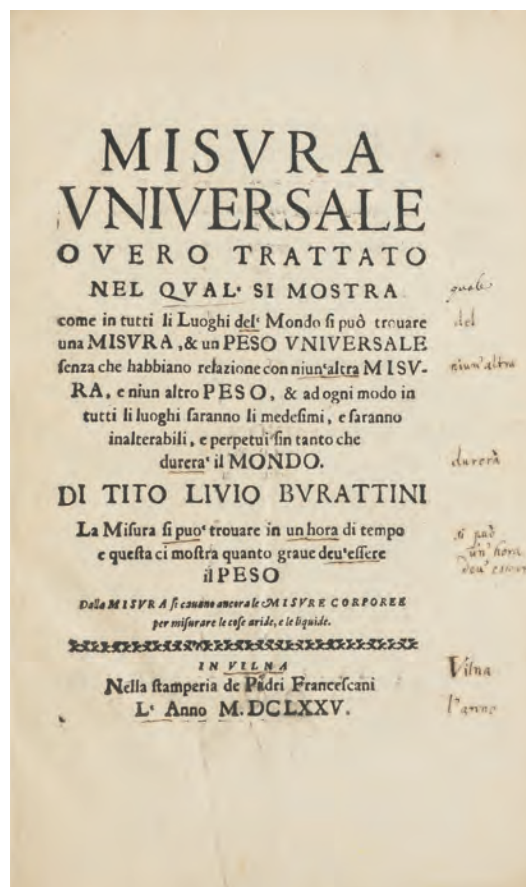
Ceniąc sobie swobody, tolerancję i niezależność osobistą, Polacy przez kilka wieków ograniczali wybieranym przez siebie królom zakres sprawowanej przez nich władzy. Robili to w obawie, by władcy nie przekształcili państwa w monarchię absolutną, jaką kolejno stawały się w epoce nowożytnej pozostałe kraje europejskie. Przesadzili. Słaba władza centralna oznaczała też bowiem bezbronność wobec zagrożeń zewnętrznych ze strony coraz silniejszych sąsiadów.

Ogromna terytorialnie, zasobna, ale dysponująca nieliczną armią Rzeczpospolita przestała się liczyć jako mocarstwo, zwłaszcza kiedy doszło na Zachodzie do rewolucji przemysłowej, wzrostu potęgi gospodarczej i modernizacji. Zwielokrotniło to niekorzystne dla nas dysproporcje militarne. Doprowadziło do popadania w coraz większą zależność, głównie od potężnej i zaborczej Rosji nieustannie rozszerzającej swój stan posiadania. Ale też stały się dla nas groźne Prusy – niewielkie terytorialnie, lecz dysponujące kilkakrotnie liczniejszą od naszej, nowoczesną armią.

Nieprzychylny dla nas splot okoliczności sprawił, że doszło do katastrofy, którą trudno było wcześniej przewidzieć. Znacznie silniejsi od nas sąsiedzi podzielili między siebie ziemie Rzeczypospolitej w trzech kolejnych rozbiorach (1772–1795).

Świadoma część polskich elit próbowała uratować państwo. Wysiłki czynione na rzecz wzmocnienia Rzeczypospolitej okazały się jednak spóźnione i bezskuteczne. Symbolicznym wyrazem owych usiłowań pozostała Konstytucja 3 Maja (1791).

Wymazanie Polski z politycznej mapy Europy było szokiem dla większości mieszkańców Rzeczypospolitej i końcem świata, w którym przywykli żyć. Paradoksalnie, uświadomiło to wielu z nich wartość tego, co bezpowrotnie utracili, oraz znaczenie tego, co im nadal pozostało, ale było zagrożone – tożsamości narodowej, stanowiącej podstawę naszej kultury duchowej. Najaktywniejsi z nich zaciągnęli się do Legionów Dąbrowskiego (1797), inicjując polskie zaangażowanie w wojny napoleońskie. Inni postanowili chronić i kultywować chlubne tradycje polskiej kultury, zakładając Towarzystwo Warszawskie Przyjaciół Nauk (1800).



► Pierwsza strona dzieła *Misura universale*

Oba te nurty coraz dobitniej uświadamiały sobie, że ważną przyczyną naszego upadku było zacofanie, nienadążanie za głównym nurtem postępu naukowo-technicznego. Polscy żołnierze armii napoleońskiej zrozumieli to, stykając się ze zdobyciami rozwiniętej cywilizacji francuskiej, a ich uczeni koledzy z kraju, stawiając sobie drugie, nie mniej ważne zadanie: „poznać rodowitą ziemię i wszelkie jej płody; dla tych dobycia, używania potrzebne rozkrzewać umiejętności i sztuki...”

Polska ofiara krwi w wojnach napoleońskich, kiedy „nasze męże los po obcych ziemiach słał”, zaowocowała powrotem w 1815 r. Polski na mapę. Wprawdzie mocno okrojonej i politycznie uzależnionej od Rosji, ale jednak Polski z własnym sejmem, własną armią i szeroką autonomią, którą nasze ówczesne elity dobrze wykorzystały, modernizując kraj gospodarczo, przemysłowo i edukacyjnie na modłę zachodnią, kładąc w wielu dziedzinach podwaliny nowoczesności, także w świadomości społecznej.

Polskie kręgi opiniotwórcze były pod urokiem francuskiej kultury i cywilizacji – to zapatrzenie we Francję miało im pozostać jeszcze na kolejne stulecie z okładem. Toteż z nadzieją śledzono w Polsce rewolucję lipcową, do której tam doszło w 1830 r. Z niepokojem odnoszono się do pogłosek o zamierzonej przez naszych zaborców karnej ekspedycji, mającej przywrócić we Francji porządek narzucony jej przez Kongres Wiedeński (1815) i – przy okazji – wymazać z mapy nowo powstałą z pomocą polipcowej Francji, niepodległą Belgię. Tym bardziej że w owej ekspedycji miało uczestniczyć Wojsko Polskie.

W takiej atmosferze doszło pod koniec 1830 r. do wybuchu powstania listopadowego, a w jego następstwie do wyrównanej wojny toczonej przez znakomicie wyszkoloną naszą armię ze znacznie przeważającymi siłami rosyjskimi. Polscy wodzowie powstania, walczący w końcu nie tak dawno w Grande Armée, dowodzonej przez genialnego Napoleona, ale dysponujący dziesięciokrotnie mniej liczną armią, nie byli optymistami. Starali się „grać na remis”, licząc na pokojowe dogadanie się z carem i nie chcąc go drażnić. Nie bez powodu zarzuca się im parokrotne niewykorzystanie okazji do zadania dotkliwych strat Rosjanom. Ale też łatwo zrozumieć taką ich postawę. Tak, czy inaczej, dysproporcja sił była tak duża, że nie miało to pewnie wpływu na ostateczny rezultat starcia.

Powstanie upadło, co pogorszyło polski los, ale uratowało Francję i Belgię. Zapoczątkowało też zjawisko wyjątkowe nie tylko w naszych dziejach – Wielką Emigrację.

Wielka Emigracja

W okresie świetności Rzeczypospolitej to u nas szukali schronienia ludzie, których dyskryminowano z przyczyn politycznych czy wyznaniowych we własnych krajach. Od końca XVIII w. nasi rodacy zaczęli z przyczyn politycznych emigrować ze słabnącej Polski. Po upadku powstania listopadowego doszło do odpływu na obczyznę kilku tysięcy jego uczestników, głównie młodych oficerów Wojska Polskiego. Wydarzenie to zasługuje na pamięć nie tylko z uwagi na swą masowość. Było wyjątkowe – nie tylko w naszych dziejach – także z uwagi na swój uniwersalny poniekąd charakter. Obejmowało bowiem – ponad podziałami – wszystkie opcje polityczne, którym leżała na sercu niepodległość Polski.

W 1832 r. z Prus, gdzie od jesieni poprzedniego roku były internowane główne siły naszej armii, udali się oni do przyjaznej Francji. Po drodze byli entuzjastycznie podejmowani jako bohaterowie w wielu państwach niemieckich. Różnili się w poglądach i spierali, ale jednoczyła ich nadzieja na możliwie rychłe wyzwolenie ojczyzny. Stanowili niekwestionowaną moralną reprezentację Polski. I zapewniali, zwłaszcza dzięki literaturze, więź tożsamościową narodowi podzielonemu granicami zaborów. Modlili się o wielką wojnę narodów, która stworzyłaby taką możliwość. Sposobili się do niej, kształcąc w zawodach przydatnych wojskowo – w inżynierii i medycynie. Sprzyjały temu władze francuskie. To dlatego z czasem lekarz czy inżynier stał się częstym przykładem wykształconego polskiego emigranta.

Wykorzystanie pobytu we Francji dla zdobycia wykształcenia polscy uchodźcy uważali też za przydatne nie tylko ze względu na wojnę wyzwolenczą. Myśleli także o koniecznej modernizacji oswobodzonego kraju. Znalazło to dobitny wyraz we wstępie do programu Towarzystwa Politechnicznego Polskiego w Paryżu, założonego w 1835 r. przez generała Józefa Bema (1794–1850):



► Powitanie polskiego emigranta w wiejskiej gospodzie we Francji

Emigracja polska, mająca sposobność doskonalenia się za granicą we wszystkich częściach nauk, sztuk i kunsztów, powinna uważać za święty obowiązek przysposabiać dla ojczyzny synów zdatnych i utalentowanych, aby kiedyś – wróciwszy do kraju – przesadziła na ziemię ojców swoich, grubą żałobą pokrytą, rozkwitłe dla niej za granicą wszelkiego rodzaju gałęzie, które by po całej ziemi polskiej rozrzucone, hojnie się wkrótce rozrodzić mogły...

Mając jasno wytyczone cele i podporządkowane im obowiązki, emigranci traktowali swój przymusowy pobyt na obczyźnie jako rodzaj kwarantanny. Czas wyczekiwania zgotowany przez Opatrzność, wymagający cierpliwości, ale z niechybnym zbawieniem ojczyzny w perspektywie. Wypatrując owego spełnienia, starali się trzymać razem, na tyle blisko Polski, by nie przegapić chwili i zdążyć wziąć udział w jej wyzwaniu.

Wiosna Ludów (1848–1849) zdawała się spełniać ich nadzieje, toteż masowo uczestniczyli w jej wydarzeniach – najliczniej w powstaniu wielkopolskim i w rewolucji węgierskiej, ale też w Niemczech i we Włoszech. W wielu miejscach odznaczyli się jako zdolni i odważni przywódcy.

Nic dobrego dla sprawy polskiej z owego wielkiego zrywu wolnościowego jednak nie wynikło. Stało się oczywiste, że związane z nią nadzieje trzeba odłożyć na trudną do przewidzenia przyszłość. To twarde zderzenie z rzeczywistością wymusiło zmiany w sposobie myślenia emigrantów. Przejściowa kwarantanna okazała się pobytym stałym. Wymagało to zadbania o własne interesy, znalezienia sobie miejsca w realiach trwalszych niż się spodziewano.

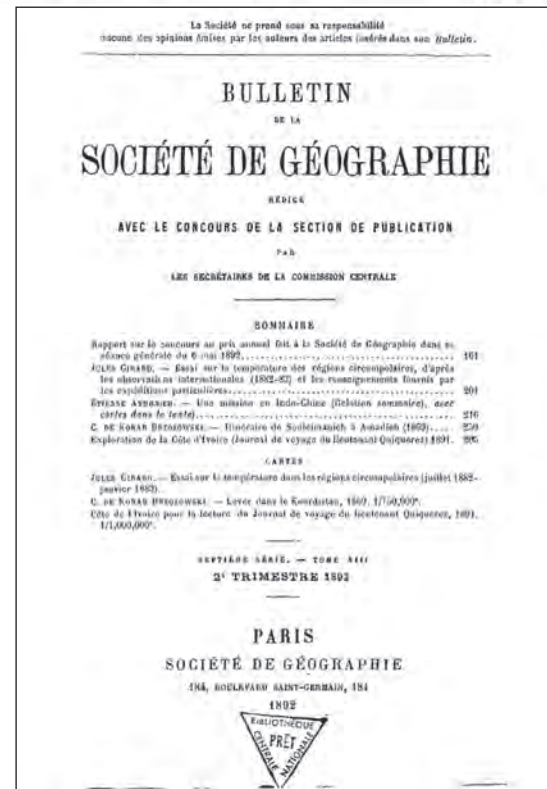
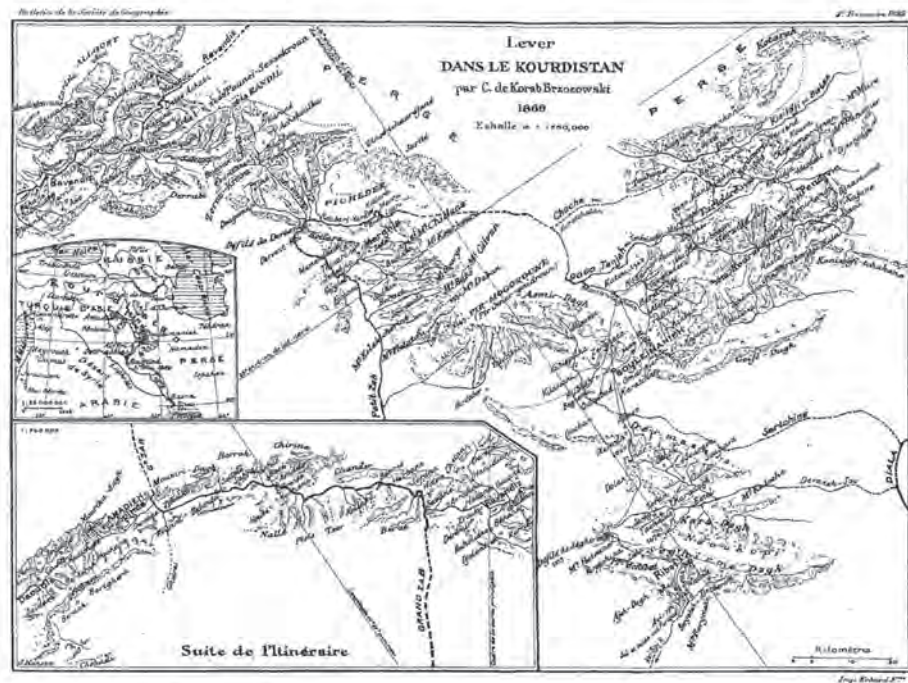
Francja przyciągnęła polskich uchodźców i łożyła przez dziesięciolecia, żeby zapewnić im przetrwanie. Stała się ich przytułkiem, ale nie ziemią obiecaną. Kilkuset z nich pracowało w rządowym Korpusie Dróg i Mostów. Ale nie mogli w nim zajmować stanowisk inżynierskich, gdyż przepisy nie pozwalały na to cudzoziemcom, nawet absolwentom najlepszych francuskich uczelni o najwyższych kwalifikacjach. Mogli pełnić jedynie funkcje pomocnicze. Niełatwo też było im się zatrudnić w przedsiębiorstwach prywatnych.

W naturalny sposób emigranci zaczęli więc szukać realizacji ambicji zawodowych poza Francją, gdzie konkurencja była słabsza, przede wszystkim w pobliskiej Hiszpanii. Skoro zaś moralny obowiązek trzymania się razem niedaleko od Polski przestał obowiązywać – odważniejsi spośród nich ruszyli za ocean do republik południowoamerykańskich, gdzie inżynierowie z francuskim dyplomem byli poszukiwani i mogli robić karierę. Motywacją zaktualizowaną stało się poczucie misji cywilizacyjnej. Jako „obywatele świata” krzewili zdobycze nauki i cywilizacji europejskiej w egzotycznych krajach, które jeszcze nie znały ich dobrodziejstw.

Po wydarzeniach Wiosny Ludów ponad tysiąc ich polskich uczestników znalazło się w imperium tureckim, tworząc tam drugie co do liczebności po francuskim skupisko emigracyjne. Poszczególne jednostki trafiały do wielu innych krajów i robiły tam kariery, zapisując się trwale w ich historii.

Po powstaniu styczniowym (1863) polskie ośrodki zasilila nowa, jeszcze liczniejsza fala emigracji patriotycznej. Wpasowała się ona idealnie w idee Wielkiej Emigracji, stanowiąc jej kontynuację.

► Mapa Kurdystanu w czasopiśmie „Bulletin de la Société de Géographie”, sporządzona przez Karola Brzozowskiego (1893)



► Spis treści w czasopiśmie „Bulletin de la Société de géographie” z publikacjami Karola Brzozowskiego (1892)

Pod znakiem półksiężycy

Już konfederaci barscy chronili się jako uchodźcy polityczni w imperium osmańskim, które głośno protestowało przeciw rozbiorom Rzeczypospolitej i nigdy ich nie uznało. Ale w naprawdę dużej liczbie pojawili się tam polscy emigranci dopiero po upadku powstania węgierskiego, w sierpniu 1849 r. Przeszło ich tysiąc przepравиło się wówczas przez Dunaj i zostało internowanych.

Był wśród nich generał Józef Bem – świeżo opromieniony chwałą całej serii zwycięstw odniesionych w Siedmiogrodzie. Władze osmańskie zaproponowały mu, by w randze feldmarszałka zreorganizował i unowocześnił armię turecką. Widząc w tym szansę dla sprawy polskiej, Bem się na to zgodził, choć wymagało to przejścia na islam. Wielu Polaków krytykowało tę decyzję, ale w sedno utrafił Zygmunt Krasiński, głosząc iż generał „porwał za półksiężyc jakby za nowy lont do świeżego działa”.

Bem miał wiele pomysłów, planował uszlawnienie Eufratu, liczył na utworzenie w Turcji stałej polskiej siły zbrojnej. Wpływy rosyjskie jednak skutecznie blokowały jego inicjatywy. Skończyło się więc na zorganizowaniu przez kilkunastu polskich oficerów w Aleppo (dziś Haleb) w Syrii saletrzarni wytwarzającej półprodukt prochu strzelniczego z miejscowych zasobów. W listopadzie 1850 r. Bem zmarł na febrę.

Wśród internowanych uczestników powstania węgierskiego był też generał Henryk Dembiński (1791–1864). Był to wszechstronny wynalazca. Nie zaciągnął się w służbę turecką, ale wyjeżdżając pozostawił władzom w Stambule memoriał z radami na wypadek wojny z Rosją. Zapoznano się z nim, kiedy doszło do wojny krymskiej (1853–1856), ale nie potraktowano poważnie.

Według relacji Michała Czaykowskiego (Sadyka Paszy), który w ówczesnej Turcji był generałem i osobą wpływową – Dembiński proponował użycie broni chemicznej, najprawdopodobniej artyleryjskiego ataku gazowego. Był to wówczas pomysł prekursorski, wyprzedzający epokę.



► Józef Bem



► Henryk Dembiński

Wojna krymska przyciągnęła nad Bosfor kolejną rzeszę Polaków, pragnących wziąć w niej udział. Udało się to tylko nielicznym. Wielu pozostało, imalło się różnych zajęć i dopomagało w europeizacji Turcji, przeprowadzanej wówczas przez władze. Powstało więc – drugie co do liczebności po francuskim – skupisko polskiej emigracji.

Polacy zdominowali budowę tureckiej sieci telegraficznej, zainicjowaną na potrzeby wojny krymskiej. Główną rolę w tej dziedzinie odegrali zwłaszcza Franciszek Sokulski (1811–1896) i Karol Brzozowski (1821–1904). W październiku 1855 r. ukończyli oni budowę pierwszej w państwie osmańskim linii telegraficznej Stambuł – Szumla (dziś Szumen w Bułgarii), a w latach 1856–1857 poprowadzili linię łączącą stolicę przez Adrianopol (dziś Edirne) i Sofię z europejską siecią telegraficzną w serbskim Niszu. Na temat tej ostatniej budowy tak pisze Brzozowski:

Naczelnik nasz, Sokulski, człowiek czynny, sumienny, rwał sobie włosy, gdy co chwila to zabrakło słupów, to robotnika, albo, co gorsza, zawieruszył się w drodze z Konstantynopola wysłany drut lub porcelanki. [...] Biedny naczelnik pisał do komisarzów, wysyłał umyślnych, galopował po kilkadziesiąt kilometrów i gdy jedną usunął przeszkodę, stawała mu w drodze druga.

Ja wytykałem linię, przecinałem lasy. Przy drogach ówczesnych, krętych, wąziutkich, iść z linią niepodobna było, trzeba było je prostować albo szukać innych, wygodniejszych i krótszych, i zdobywać je sobie siekierą. Do mnie należało kopanie dziur i wysłupowanie linii; za mną drugi oddział przykręcał do słupów porcelanki i rozwijał druty; trzeci je zawieszał i regulował, tak że gdy ja z robotą przybyłem do miasta, gdzie miała być stacja telegraficzna, w cztery lub pięć dni za mną druty wchodziły do biura, które zaraz mogło być otwarte.

W połowie sierpnia 1857 opalony jak Beduin, okryty potem i kurząwą, zatknąłem tyczkę przy bramie Sofii.

Polacy budowali następnie linie telegraficzne w północnej Grecji i Albanii, a od 1859 r. także w Azji, głównie w Anatolii, ale i w Syrii, kładli również kable podwodne przez Bosfor, Dardanele i Dunaj. Pracowali też później licznie przy eksploatacji tureckiej sieci telegraficznej. Największą karierę zrobił w zarządzaniu nią Adam Antonowicz (1822–1901), który skończył w 1889 r. jako naczelnny dyrektor poczt i telegrafów całej azjatyckiej części imperium.

Kilkuset Polaków, głównie uchodźców po powstaniu styczniowym, znalazło zatrudnienie w powstałej w 1865 r. tureckiej państwowej służbie dróg i mostów. Kilkunastu piastowało w niej stanowiska inżynierów wilajetowych. W Ruszczuku

(dziś Ruse), stolicy wilajetu naddunajskiego, czyli dzisiejszej północnej Bułgarii, pełnili ten urząd kolejno trzech Polacy. A kierowana przez nich brygada ruszczycka zatrudniała ich wielu na stanowiskach pomocniczych. Był wśród nich jeden z bohaterów powstania stycziowego, Karol „Rębajło” Kalita (1830–1919).

Właśnie z jego wspomnień wiemy dużo o funkcjonowaniu tej brygady. W ziemi opracowywała ona projekty na kolejny sezon budowlany, na który następnie losowano zadania do wykonania. Dzięki niej powstała sieć dobrych dróg bitych o znaczeniu strategicznym. W zakres tych zadań wchodziła też budowa mostów. W 1871 r. – kiedy po śmierci przychylnego Polakom wezyra Alego Pa-szy, nastąpił prorosyjski zwrot w polityce Turcji – na życzenie ambasadora rosyjskiego Ignatiewa zlikwidowano, pod pozorem oszczędności budżetowych, tę znakomicie prosperującą „polską” brygadę.

Mamy też mnóstwo rozproszonych wiadomości o innych polskich dokonaniach inżynierskich, na przykład o wieloprzęsłowym kamiennym moście łukowym przez Tygrys zbudowanym w 1870 r. w Mosulu (dzisiejszy północny Irak) przez Ludwika Sakowicza (ok. 1840–1902), występującego w Turcji pod nazwiskiem Korwin.

Polacy wnieśli też pewien wkład, głównie jako komisarze rządowi, do budowy tureckiej sieci kolejowej, prowadzonej przez towarzystwa niemieckie i brytyjskie. Z inżynierskiego punktu widzenia zasługuje na pamięć rola, którą odegrał Juliusz Falkowski (1815–1892) jako propagator budowy kolei biegnącej wzdłuż Eufratu, mającej połączyć Morze Śródziemne z Zatoką Perską. Jak wynika z archiwów brytyjskich około 1860 r. przeprowadził on badania terenowe planowanej trasy.

Wartym pamięci polskim osiągnięciem było też zapoczątkowanie w północnej Anatolii górniczej eksploatacji boracytu (boraksu), będącego wówczas cennym surowcem wykorzystywanym przez europejski przemysł chemiczny. W górach Czatal Dag w pobliżu miejscowości Sułtan Czair pod koniec lat sześćdziesiątych XIX w. założono i rozbudowywano jego kopalnię, której głównym właścicielem był Henryk Groppler (1822–1887), a długoletnim kierownikiem Józef Ratyński (zm. 1885). Wydobywany tam boracyt transportowano zakupionym w Peszcie parowcem uspławioną w tym celu rzeką Süsürlü do jej ujścia, skąd francuskie statki pełnomorskie transportowały go do Hawru. Było to przedsięwzięcie ze wszech miar udane. Po śmierci Gropplera kopalnię przejęła międzynarodowa grupa finansowa z przewagą kapitału brytyjskiego.

Na szczególną uwagę zasługuje wszechstronna działalność wspomnianego już Karola Brzozowskiego. Był to agronom, uczestnik powstania wielkopolskiego (1848), znany poeta. W latach sześćdziesiątych XIX w., pracując w państwowej służbie leśniczej na terenie Bułgarii, sporządzał mapy badanych obszarów. Zaprzyjaźnił się wówczas z gubernatorem wilajetu naddunajskiego, Midhatem



► Karol Kalita



► Henryk Groppler

► Konstantynopol, willa Gropplerów
na przedmieściu Bebek



► Karol Brzozowski

Paszą, jednym z nielicznych wówczas przedstawicieli tureckiej elity politycznej, realnie dążących do europeizacji kraju. Kiedy Midhata przeniesiono na analogiczne stanowisko do Bagdadu, zabrał ze sobą Brzozowskiego i umożliwił mu stworzenie w miejscowości Feradżat nad Tygrysem wzorowego gospodarstwa rolnego. Polak propagował tam sadownictwo z użyciem urządzeń irygacyjnych oraz zaznajamiał miejscową ludność z nowoczesnymi metodami uprawy ziemi, m.in. z orką. W 1870 r. odwiedził Galicję, by sprowadzić stamtąd żelazne pługi i brony, a także paru chłopów spod Lwowa jako instruktorów.

W 1869 r. Brzozowski prowadził badania i pomiary w górach Kurdystanu na pograniczu z Persją i sporządził mapy tych obszarów prawie wcześniej nieznanymi. Wyniki tych prac opublikował po latach we francuskim czasopiśmie naukowym „Bulletin de la Société de Géographie” (1893), a ich polska wersja ukazała się w „Gazecie Lwowskiej” (1899) i warszawskim „Tygodniku Ilustrowanym” (1907). Przyczynił się w ten sposób do skorygowania map, zasygnalizował występowanie w tym rejonie złóż ropy naftowej (ich eksploatację podjęto w 1927 r.), poinformował też o odkryciu płaskorzeźby skalnej w pobliżu miejscowości Batas. Prowadził także dorywczo prace inżynierskie. W 1884 r. wrócił do Galicji.

Ananiasz Zajączkowski w zbiorowym dziele *Polacy w cywilizacjach świata*, wydanym w 1939 r. pod redakcją Władysława Poboga-Malinowskiego, pisze m.in.:

Można śmiało zaryzykować twierdzenie, że pierwsze kroki ku zbliżeniu cywilizacyjnemu Turcji do Europy [...] odbywali Turcy pod mentorstwem i przy wybitnym udziale Polaków [...] emigracja polska spełniła najszlachetniejszą rolę krzewicieli kultury i cywilizacji zachodnioeuropejskiej, nie w charakterze zniechęconego najeźdźcy lub pyszałkowego przybysza, domagającego się dla siebie korzystnych koncesji i kapitulacji, lecz jako wierny towarzysz i przyjaciel w potrzebie. Nie jest przypadkiem, że Polakiem był zarówno doradca Abdul-Aziza przy wprowadzaniu zwyczajów europejskich na dworze sułtańskim (Wł. Kościelski), jak i twórca teorii, tak popularnej w sferach rządzących Turcji dzisiejszej, o pochodzeniu indoeuropejskim Turków [...] słynny Mustafa Dżelal-eddin-pasza Borzęcki.

Adam Lewak w książce *Dzieje emigracji polskiej w Turcji (1831–1878)* (Warszawa 1935) stwierdza:

Wspólni przeciwnicy, Rosja i Austria, te same cele i jednakowe aspiracje łączyły sprawy tureckie z kwestią polską. Z tego powodu prace, przedsięwzięte przez Polaków dla dobra Turcji, były równocześnie pracami dla dobra Polski, a Polacy cieszyli się gościnnością i zdobywali zupełne zaufanie Turków.

Polonia w imperium osmańskim była bardzo liczna, szczególnie po powstaniu styczniowym, w szczytowym momencie liczyła kilka tysięcy osób (według rozbieżnych ocen, od 2 do nawet 7 tys.). Zaczęła topnieć po prorosyjskim zwrocie w polityce Stambułu w 1871 r. Jeszcze bardziej do spadku jej liczebności i znaczenia przyczynił się upływ czasu.

Aż wreszcie stało się oczywiste, że – jak powiedział w 1887 r. na inauguracyjnym zebraniu Towarzystwa Polskiego Wzajemnej Pomocy i Dobroczynności w Konstantynopolu jego prezes Adam Michałowski:

Wpływ i znaczenie, jakie emigracja miała przed trzydziestu laty w Turcji, są stracone. Kiedy przybyliśmy temu 24 lat do Stambułu, stara emigracja polska miała taki wpływ, jak w żadnym kraju nie mogłaby mieć. Wojsko tureckie, administracja telegrafów i poczty, administracja dróg i robót publicznych obsadzone były Polakami; dziś wszystko runęło, wszystko usuwa się z naszych rąk, a Niemcy i Ormianie zastąpili Polaków w wyżej wspomnianych administracjach.

SCIENTIFIC AMERICAN

Published at the Post Office of New York, N. Y., as Second Class Matter. Copyright, 1902, by Macmillan & Co.

Vol. LXXXVII, No. 2,
Published Weekly

NEW YORK, JULY 12, 1902.

\$3.00 A YEAR,
6 CENTS A COPY



Chalcá on Oruya Railroad, 12,692 Feet Above the Sea Level.



Galera Tunnel, 15,665 Feet Above the Sea Level. The Highest Point Ever Reached by a Railroad.



Tunnel Near Tamboque on Oruya Railroad, 9,826 Feet Above the Sea Level.



Agua de Verrugas Bridge on Oruya Railroad, 5,819 Feet Above the Sea.



Infernillo Bridge and Tunnel on Oruya Railroad, 10,919 Feet Altitude.



Cacray Double V-switch, 11,033 Feet Altitude.

THE FAMOUS OROYA RAILROAD OF PERU, WHICH CLIMBS HIGHER THAN ANY OTHER ON THE GLOBE.—[See page 22.]

► Okładka czasopisma „Scientific American” ze zdjęciami Centralnej Kolei Transandyjskiej (1902)

W cieniu Andów

Od początku 1853 r. pracował w Peru zwerbowany w Paryżu na posadę inżyniera rządowego absolwent École des Ponts et Chaussées Ernest Adam Malinowski (1818–1899). Zapoznawszy się ze specyfiką kraju, doszedł do wniosku, że sprawą kluczową dla jego rozwoju jest zaprowadzenie dogodnej komunikacji między gęsto zaludnionym wybrzeżem Pacyfiku a Montanią, odciętą od niego łańcuchem niebotycznych Andów, ale zasobną we wszelkie bogactwa naturalne (posiadając w Interiorze nieprzebyte lasy i obfite zasoby węgla, Peru ówczesne importowało drewno budulcowe z Kalifornii, węgiel zaś aż z Anglii).

W 1859 r. Malinowski przedłożył władzom peruwiańskim niezwykle śmiały z inżynierskiego punktu widzenia pomysł transandyjskiej linii kolejowej. Miejscowe realia sprawiły, że mógł przystąpić do jego realizacji dopiero pod koniec lat sześćdziesiątych XIX w. Stało się to możliwe dzięki amerykańskiemu przedsiębiorcy Henry'emu Meiggsowi, który zawarł z rządem peruwiańskim umowę na budowę tej kolei i powierzył jej wykonanie Malinowskiemu. W przeważającej większości opracowań historycznych, nie tylko amerykańskich, właśnie Meiggsa uważa się za jej twórcę. Jego rola ograniczała się wszakże do działalności o charakterze organizacyjno-finansowym. Z inżynierskiego punktu widzenia wyłącznym twórcą tej kolei był Malinowski. On bowiem był autorem jej zamysłu, on wytyczył jej przebieg, on ją wytrasował w niesłychanie trudnym terenie wysokogórskim, on opracował jej projekt wykonawczy, on wreszcie kierował jej budową.

Budowę Ferrocarril Central Transandino rozpoczęto w styczniu 1870 r. Biegnie ona z portu Callao, przez Limę, a następnie doliną rzeki Rímac, przekracza grzbiet Andów na wysokości 4768 m n.p.m. i dociera do miejscowości La Oroya na ich wschodnim stoku. Łączna jej długość wynosi 219 km. Przy tak wielkich różnicach wysokości na stosunkowo niedługiej trasie, przy braku miejsca w wąskiej dolinie rzeki Rímac – bardzo trudno było poprowadzić kolej tak, by

jej spadek nigdzie nie przekraczał nachylenia 4,5 proc., możliwego do pokonania przez najsprawniejsze podówczas parowozy. Wąska dolina uniemożliwiła poprowadzenie trasy łagodnymi zakolami, co praktykowali ówcześni budowniczy kolei alpejskich. Malinowski wprowadził rozwiązanie innowacyjne – puścił tory zygakiem wzdłuż stromych ścian, pozwalając pociągom, zmieniającym na przemian kierunek jazdy, zyskiwać wiele na wysokości na stosunkowo krótkich odcinkach. Chwaliło go za to w 1872 r. brytyjskie czasopismo fachowe „Engineering”.

Trudne warunki terenowe wymagały stosowania rozwiązań na pograniczu ówczesnych możliwości technicznych. Trzeba było wydrążyć 62 tunele, z których największy – znajdujący się w najwyższym punkcie linii – mierzył 1173 m (według innych źródeł 1097 m) długości. Nigdy przedtem ani potem nie wykonano tak ważnej i wymagającej budowli inżynierskiej na tak wielkiej wysokości. Drążono ten tunel jednocześnie z obu końców, od października 1872 r. Posługiwano się niedawno wynalezionym dynamitem. Nie powiodły się natomiast próby zastosowania najnowocześniejszego podówczas sprzętu wiertniczego, który tak znakomicie zdał egzamin podczas budowy gigantycznego tunelu pod masywem Mt. Cenis w Alpach, otwartego w 1871 r. Okazało się bowiem, że na wysokości prawie 5 km koszty sprężania powietrza są zbyt duże, by to się opłacało.



► Wiadukt Verrugas, ok. 1880 r.

Budowa linii wymagała też wzniesienia porównywalnej liczby (źródła podają od 45 do 61) mostów i wiaduktów. Malinowski zastosował żelazne kratownice systemu Finka, Bollmana i Neville'a. Większość z nich została wykonana w Stanach Zjednoczonych, część w znanej wytwórni Gustave'a Eiffela w Paryżu, parę w Anglii. Najwspanialszą z tych konstrukcji był trójprzęsłowy wiadukt Verru-

gas, wzniesiony na wysokości 1670 m n.p.m., oddany do eksploatacji w styczniu 1873 r. Według relacji z epoki:

Ciekawym był sposób ustawienia tego mostu. Rusztowanie 80 metrów wysokości wydawało się nieco trudnym i kosztownym, zwłaszcza w braku drzewa na miejscu. Wynajęto majtków okrętowych, przyzwyczajonych do pięcia się po linach. Przepaść była nie tylko głęboka, ale stroma i trudna do przejścia nawet dla pieszego człowieka w tym miejscu. Zręczny Indianin przerzucił z procy kamyk z jednego brzegu przepaści na drugi: do tego kamyka był przywiązany szpagat, do szpagatu grubszy sznurek, a do tego ostatniego lina stalowa. Kamyk uchwycony po drugiej stronie pozwolił pociągnąć szpagat, za nim sznurek, a za tem linę stalową. Kilkanaście takich lin utworzyło pomost tzw. hamakowy, który posłużył do dalszej budowy.

Wiadukt był kratownicą Finka wykonaną z walcowanych elementów rurowych przez Phoenix Company w USA. Jeden z jego filarów miał rekordową podówczas wysokość filaru mostowego (76,81 m).

Całość kolei była dopracowana w najdrobniejszych szczegółach. Zadbał o to Malinowski, już od etapu bardzo starannego trasowania linii. Mawiał bowiem, że „każdy tysiąc wydany nadto na trasę może przynieść milion oszczędności przy wykonaniu”.

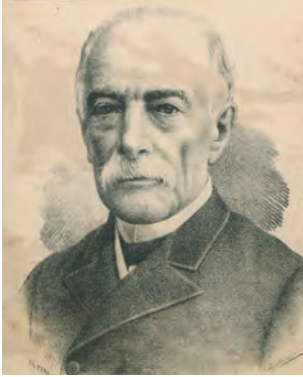
Roboty ziemne prowadzono od początku równocześnie na rozmaitych odcinkach trasy. Jednak – z uwagi na transport – zasadniczy postęp prac dokonywał się od wybrzeża ku wschodowi. W miarę układania torów dowożono nimi na front robót elementy konstrukcyjne, materiały budowlane oraz zaopatrzenie dla pracowników.

Jednak kryzys gospodarczy, spowodowany głównie wyczerpywaniem się zasobów guana, eksportowanego jako znakomity naturalny nawóz, zmusił do przerwania w sierpniu 1875 r. bardzo bliskich już ukończenia prac. Próby ratowania sytuacji udaremniła śmierć Meiggsa we wrześniu 1877 r. Dopiero powstałe w 1890 r. brytyjskie towarzystwo Peruvian Corporation, które przejęło od zadłużonego rządu peruwiańskiego państwową sieć kolejową, dokończyło w ostatnich latach XIX w. budowy Transandyjskiej Kolei Centralnej. Malinowski był wówczas doradcą technicznym tej instytucji, ale nie brał już w tym bezpośredniego udziału.

Wielki zamysł kolejowy Malinowskiego nie przyniósł więc Peru zamierzonych i spodziewanych korzyści. Więcej pożytku bez wątpienia polski inżynier przysporzył temu krajowi, kiedy – ugruntowawszy już swoją pozycję – skłonił rząd peruwiański do angażowania innych polskich inżynierów emigracyjnych.

Grupa Polaków przybyłych tam dzięki jego inicjatywie nie była liczna, natomiast pod każdym względem doborowa. Składała się ze specjalistów najwyższej klasy, głównie absolwentów paryskiej École des Ponts et Chaussées.

Pierwszy zjawił się w 1869 r. Edward Jan Habich (1835–1909), w latach 1865–1868 dyrektor i wykładowca mechaniki w Szkole Wyższej Polskiej na Montparnasse. Objąwszy stanowisko dyrektora robót publicznych, przystąpił w 1872 r. do organizowania państwowej służby technicznej na wzór francuskiego Korpusu Dróg i Mostów. Wydelegowany w 1873 r. do Europy, m.in. na wystawę powszechną w Wiedniu, nakłonił do podjęcia pracy w Peru kilku dalszych rodaków.



► Ernest Malinowski

Zapewne na początku 1871 r. przybył Aleksander Miecznikowski (1836–1873), autor m.in. pierwszego polskiego podręcznika odlewnictwa dla pomocniczego personelu technicznego, *Przewodnika dla giserów* (1864). Początkowo zajmował się budową kolei, następnie zbudował pierwszą w Peru nowoczesną drogę bitą Lima–Callao (1873). Zmarł na żółtą febrę.

Pod koniec 1873 r. przyjechał Ksawery Franciszek Wakulski (1843–1925). Zajmował się początkowo budową kolei, następnie objął stanowisko naczelnego inżyniera i dyrektora telegrafów peruwiańskich.

Na początku 1874 r. przybyli Władysław Folkierski (1841–1904) i Władysław Kluger (1849–1884).



► Edward Habich

Folkierski, powołany w skład Centralnej Rady Inżynierów Rządowych, w kwietniu 1876 r. został mianowany dziekanem wydziału nauk ścisłych Universidad Mayor de San Marcos w Limie i kierownikiem katedry astronomii, trygonometrii sferycznej, topografii i geodezji. Wykładał tam też mechanikę i ogólną teorię maszyn. Przeprowadził reformę tego wydziału, na której bardzo zależało ówczesnemu prezydentowi Peru, Manuelowi Pardo, unowocześniając w duchu europejskim program naukowy. Następnie, wybierany dwukrotnie na dziekana, pozostawał na tym stanowisku do 1885 r. Wykładał znakomicie po hiszpańsku. Do końca pobytu w Peru reprezentował senat uczelni w Radzie Najwyższej Oświecenia Publicznego, gdzie przyczynił się również do modernizacji programu szkół średnich. W 1886 r. uniwersytet przyznał mu za te zasługi doktorat nauk matematycznych *honoris causa*.

Zajmował się też praktyką inżynierską, głównie związaną z kolejnictwem. W 1878 r. opracował projekt naprawy zniszczeń sieci kolejowej, wywołanych przez powódź w północnej części kraju. Wyznaczał geodezyjnie rozmaite koordynaty, m.in. długość geograficzną Limy. W 1879 r. opublikował w czasopiśmie „El Siglo” ważny artykuł na temat rektyfikacji planów topograficznych, podając w nim najprzydatniejsze metody określania współrzędnych geograficznych.

Kluger początkowo prowadził prace portowe w Callao, Ancón, Huacho i Supo, nadzorował też spiętrzanie rzeki Rímac dla zaopatrzenia w wodę Limy.



► Lima 1876 r. Stoją od lewej: Ksawery Wakulski, Aleksander Babiński, Władysław Kluger, Jan Sztolcman. Siedzą od lewej: Tadeusz Stryjeński, Władysław Folkierski, Ernest Malinowski, Edward Habich, Leonard La-skowski

Poznawszy kraj, postanowił zaradzić niedostatkowi wody dla rolnictwa w departamencie Tacna. Zaproponował rozwiązanie nieustępujące odwagą kolejowemu zamysłowi Malinowskiego. Zamierzał sprowadzić tam wodę spoza łańcucha Kordylierów, z wysokogórskiej rzeki Maure, należącej do zlewiska jezior Titicaca i Poopó, i jej dopływów. Dzięki kampanii prasowej na rzecz tego pomysłu udało mu się uzyskać zgodę władz na wytrasowanie planowanego kanału.

Dokonał tego, kierując ekspedycją, która w nadzwyczaj trudnych warunkach terenowych i klimatycznych (przy dobowych wahaniami temperatury rzędu 40°C) pracowała od września do końca 1875 r. Sprawozdanie i projekt, obejmujący przebicie Kordylierów tunelem długości 1400 m, przedstawił w czasopiśmie „Revista de Agricultura” (1876–1877).

W 1876 r. mianowano Klugera naczelnym inżynierem rządowym. W tymże roku, w chwilach wolnych od zajęć, napisał *Wykład wytrzymałości materiałów i stałości budowli* (Paryż 1876), pierwszy nowoczesny podręcznik tej dyscypliny w języku polskim. W 1878 r. powierzono mu zaprojektowanie i wytyczenie w terenie transandyjskiej drogi kołowej, łączącej Peru z Boliwią. W trakcie tych prac zaprojektował most wiszący przez rzekę Desaguadero w miejscowości Concordia. Droga Tacna–La Paz, o najwyższym wzniesieniu wynoszącym 4394 m n.p.m., została zbudowana w 1878 r. Do dziś stanowi ważną magistralę.

W 1878 r. Kluger reprezentował Peru jako komisarz rządowy na wystawie powszechnej i międzynarodowym kongresie technicznym w Paryżu. W 1880 r. zachorował na gruźlicę gardła i wrócił do Krakowa.

Największym i najtrwalszym ówczesnym osiągnięciem polskim w Peru było utworzenie w 1876 r. w Limie przez Habicha, z pomocą Klugera i Wakulskiego, pierwszej w Ameryce Łacińskiej wyższej uczelni technicznej. Nosiła ona nazwę Escuela de Construcciones Civiles y de Minas del Perú, zmienioną następnie na Escuela Especial de Ingenieros de Construcciones Civiles y de Minas. Istnieje nadal. Habich był jej dyrektorem do końca życia. Kluger wykładał w niej hydraulikę, budownictwo wodne i lądowe, Wakulski zaś budowę dróg i mostów oraz wytrzymałość materiałów. Szkoła była także centralną instytucją doradczą w sprawach technicznych.

Kierowanie uczelnią było główną pasją Habicha, ale nie mniej ważne były obowiązki związane z Cuerpo de Ingenieros, który zorganizował i którym przez wiele lat kierował. Od 1878 r. przewodniczył Radzie Centralnej Inżynierów Rządowych, a – po przemianowaniu jej w 1884 r. na Radę Robót Publicznych – pozostał jej członkiem i doradcą technicznym do 1902 r.

Inicjował też peruwiańskie czasopiśmiennictwo naukowo-techniczne, redagując w latach 1880–1987 pierwszy periodyk tego rodzaju, „Anales de Construcciones Civiles y de Minas del Perú”. Dużo publikował. Ogłosił 116 artykułów w czasopismach technicznych i naukowych, także francuskich i polskich. Zajmował się w nich rozległą problematyką – od kinematyki po zagadnienia konstrukcyjne i organizacyjne.

Był rzecznikiem oparcia samowystarczalności gospodarczej Peru na eksploatacji górniczej zasobów mineralnych oraz na rolnictwie ukierunkowanym głównie na uprawę winorośli, bawełny i trzciny cukrowej. Wiele wniosków w opracowanie (1888) i wprowadzenie w życie (1896) nowoczesnego prawa górniczego, przyczynił się do zaprowadzenia systemu metrycznego i do powstania Towarzystwa Geograficznego w Limie (1888).

W latach 1874–1887 przebywał też w Peru wykształcony we Francji geolog i inżynier górnik Aleksander Babiński (ok. 1824–1899), prowadzący w całym kraju badania i sporządzający odpowiednie mapy. W 1876 r. opracował on projekt osuszenia słynnych niegdyś kopalni srebra w Cerro de Pasco, od wielu lat zalanych wodą i nieczynnych.

Warto też wspomnieć o pobycie w Peru dwóch polskich przyrodników – Konstantego Jelskiego (1837–1896) i Jana Sztolcmana (1854–1928). Zajmowali się oni eksploracją miejscowej fauny i flory. Jelski przebywał tam w latach 1869–79, uczestnicząc też w pracach geograficznych i badaniach geologicznych. Sztolcman w latach 1875–1881.

Prowadzony pomyślnie ze znacznym udziałem polskich fachowców proces modernizacji Peru został gwałtownie przerwany wybuchem tzw. wojny o saletrę (1879–1884). W związanych z nią wydarzeniach uczestniczył Folkierski, fortyfikując porty La Punta i Callao. Poniesiona klęska, okupacja kraju przez

wojska chilijskie i upadek gospodarczy przesądziły o niepowodzeniu niektórych ważnych przedsięwzięć. Peru utraciło obszary, które miał nawodnić kanał projektowany przez Klugera. W nieokreśloną przyszłość odsunęło się dokończenie kolei transandyjskiej, a związany z dotychczasową elitą władzy Malinowski musiał szukać schronienia w Ekwadorze. Przebywał tam w latach 1880–1886, kierując budową kolei Quito–Guayaquil.

Po wojnie Folkierski wykazał dużą aktywność, odbudowując ze zniszczeń i rozbudowując sieć kolejową na południu kraju. Kierował nią i doprowadził ją do kwitnącego stanu. Zarządzał też żeglugą parową na jeziorze Titicaca. Kiedy jednak w 1889 r. zadłużony rząd peruwiański został zmuszony do przekazania państwowej sieci kolejowej w ręce prywatne, Folkierski zdecydował się wrócić do kraju.

Habichowi, którego potomkowie nadal należą do elity peruwiańskiej, wzniesiono mauzoleum oraz pomnik w Limie na placu nazwanym na jego cześć. W stulecie śmierci Malinowskiego z inicjatywy polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w sąsiedztwie Centralnej Kolei Transandyjskiej wzniesiono mu pomnik dłuta Gustawa Zemły.



► Znaczek z Benedyktem Dybowskim (1957)



► Władysław Taczanowski



► Koperta listu wysłanego z Syberii przez Benedykta Dybowskiego do Władysława Taczanowskiego, kustosa gabinetu zoologicznego Szkoły Głównej (1866)

Polscy pasjonaci nauki na katordze i zesłaniu

Emigrantom dolegała tęsknota za ojczyzną, ale byli wolni. W znacznie gorszym położeniu znaleźli się ci uczestnicy powstania styczniowego, którym nie udało się zbiec na emigrację. Źle traktowani, oderwani od cywilizacji, nierzadko zmuszani do pracy nad siłą, a po odbyciu kary często pozbawieni możliwości powrotu w rodzinne strony. Dla kilkunastu tysięcy z nich tajgi Sybiru stały się grobem.

Ale nawet w tak skrajnie nieprzyjaznych okolicznościach znaleźli się entuzjaści prowadzący obserwacje, a w miarę możliwości także badania naukowe otaczającej ich przyrody. Szczególnie godne odnotowania są dokonania czterech zesłańców. Pasja badawcza, determinacja, a także pomyślny zbieg okoliczności sprawiły, że osiągnięte przez nich wyniki badawcze zostały zauważone i docenione przez rosyjskie środowisko naukowe już w trakcie odbywania przez nich kary. Złote medale przyznawane polskim katorżnikom przez Rosyjskie Cesarskie Towarzystwo Geograficzne spowodowały złagodzenie im kary. Dało to większą swobodę w prowadzeniu badań i kolejne osiągnięcia.

Benedykt Dybowski (1833–1930), wykształcony w zakresie medycyny i zoologii na uniwersytetach w Dorpacie (dziś Tartu w Estonii), Wrocławiu i Berlinie, od 1861 r. wykładowca Szkoły Głównej Warszawskiej, należał do pierwszych u nas wyznawców i propagatorów ewolucjonizmu Darwina. Był członkiem rządu powstańczego Romualda Traugutta. Aresztowany w lutym 1864 r., został skazany na śmierć, ale karę zamieniono na 15 lat ciężkich robót na Syberii. Przebywając w latach 1865–1868 w okolicach Czyty i Darasunia, prowadził badania ornitologiczne, które spotkały się z uznaniem środowiska naukowego w Irkucku. Zwolniony od robót obowiązkowych, mógł osiąść w Kułtuku nad brzegiem jeziora Bajkał, którego faunę badał systematycznie do 1876 r. Stwierdził, że ma ona charakter endemiczny i wykształciła się w wyniku długotrwałej ewolucji z gatunków pierwotnie morskich, kiedy – po zerwaniu połączenia z morzem – Bajkał stopniowo stawał się jeziorem słodkowodnym. Były wśród nich liczne skorupiaki, była też głębinowa ryba żyworodna (gołowianka). Za-



► Benedykt Dybowski

► Dom Dybowskiego w Kułtuku na Syberii, 1926 r.



równy wyniki tych badań, jak i stawiane przez Dybowskiego hipotezy wywołały sensację naukową.

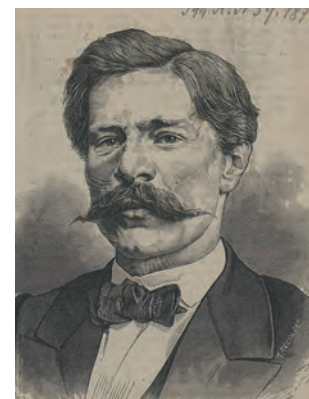
Od 1868 r. w badaniach jeziora Bajkał dopomagał Dybowskiemu Wiktor Godlewski (1831–1900), przyrodnik amator współpracujący z Warszawskim Gabinetem Zoologicznym. Skazany na katorgę za udział w powstaniu styczniowym przebywał od 1864 r. na Zabajkale. Godlewski konstruował przyrządy umożliwiające pomiar głębokości jeziora (dochodzącej do 1400 m) i temperatury wody na rozmaitych głębokościach, oraz pobierania próbek osadów i fauny. Współ z grupą polskich zesłańców pozyskiwali też okazy syberyjskiej fauny, głównie ptaków, które wysyłali do Warszawskiego Gabinetu Zoologicznego, gdzie opracowywał je i klasyfikował, odkrywając kilkadziesiąt nowych gatunków i podgatunków, ornitolog Władysław Taczanowski (1819–1890). Owocem tej współpracy było wydane w Petersburgu jego dzieło *Faune ornitologique de la Sibérie Orientale* (1891–1893).

Z Dybowskim, którego znał od czasu wspólnych studiów w Dorpacie, współpracował też przyrodnik Aleksander Czekanowski (1833–1876). Skazany na 12 lat katorgi drogę na Sybir odbywał pieszo, gromadząc w jej trakcie kolekcję owadów. Dzięki Fryderykowi Schmidtowi, koledze z dorpackich studiów, sprzedał tę kolekcję w Petersburgu, uzyskując złoty medal Cesarskiego Rosyjskiego Towarzystwa Geograficznego i złagodzenie kary. Od 1868 r. pracował jako wolontariusz w muzeum tego Towarzystwa w Irkucku i prowadził owocne badania geologiczne, odkrywając liczne skamieniałości flory i fauny jurajskiej

(zwłaszcza owadów) i uczestnicząc w wyprawach rozpoznawczych po Syberii Północnej, podczas których docierał jej rzekami do wybrzeży Oceanu Północnego (jedno z tamtejszych pasm górskich nazwano Górami Czekanowskiego). Zwolniony z zesłania w 1875 r., pracował w Muzeum Mineralogicznym Cesarskiej Akademii Nauk w Petersburgu.

Jan Czerski (1845–1892) zbiegł do powstania z maturalnej klasy wileńskiego Instytutu Szlacheckiego. Pojmany w końcu kwietnia 1863 r., został wcielony do rot aresztanckich i zesłany do Omska. Pełniąc obowiązki ordynansa w miejscowym klubie oficerskim, zwrócił na siebie uwagę przełożonych inteligencją i znajomością języków. Powierzono mu nadzór nad biblioteką garnizonu, doskonalił się więc w wolnych chwilach, czytając książki przyrodnicze. Z czasem pozwolono mu na prowadzenie badań geologicznych w okolicach Omska. W ich trakcie odkrył w skarpie rzeki Om bogate skamieniałości fauny przedczwartorzędowej. Okazami zainteresował się akademik Aleksander Middendorff, zbadał je w Petersburgu i potwierdzono ustalenia młodego zesłańca. Czerskiemu pozwolono na odbycie paru wycieczek badawczych w dół rzeki Irtysz i w górę rzeki Om, a w końcu 1870 r. udanie się do Irkucka, gdzie w miejscowym muzeum zaopiekowali się nim Czekanowski i Dybowski.

Od 1873 r. Czerski był już kustoszem w tym muzeum, prowadził rozpoznanie geologiczne w Alpach Tukińskich i Wschodnim Sajanie, odkrywając m.in. zmumifikowane szczątki ssaków czwartorzędowych. Jego osiągnięcia były szeroko znane, a w 1877 r. Cesarskie Rosyjskie Towarzystwo Geograficzne nagrodziło go złotym medalem. W latach 1877–1881 Czerski badał geologicznie brzegi jeziora Bajkał. Wysuwał też hipotezy na temat czwartorzędowych zlodowaceń Syberii. Po uzyskaniu w 1883 r. pełnej amnestii, pracował jako wolontariusz w Muzeum Mineralogicznym Cesarskiej Akademii Nauk w Petersburgu. W 1891 r. wyruszył na wyprawę badawczą północnowschodniosyberyjską rzeką Kołymą. Zmarł na łodzi 25 czerwca 1892 r. Pochowano go w wiecznej zmarzlinie, a wyprawę doprowadziła do końca żona Czerskiego, Mafra. Imieniem Czerskiego nazwano jedno z pasm górskich w Jakucji.



► Aleksander Czekanowski



► Kopalnia w Bóbrce, 1911 r.



► Kopalnia w Bóbrce, 1911 r.

W zniewolonym kraju

Emigranci i zesłańcy stanowili wszakże tylko znikomy odsetek społeczeństwa. Rekrutowali się przecież spośród uczestników zbrojnego oporu przeciw zaborcom, a ci – nawet w tak patriotycznych i walecznych narodach jak polski – bywają procentowo nieliczni. W najbardziej masowym z naszych powstań, styczniowym, wzięło aktywny udział około 200 tys. ludzi. To zaskakująco dużo, biorąc pod uwagę brak realnych szans powodzenia, z czego powszechnie zdawano sobie sprawę. Ale przytłaczająca większość wielomilionowego już wówczas narodu nie zdecydowała się podjąć tego wyzwania. Trzeba zdawać sobie z tego sprawę.

Narody w swej masie przystosowują się jakoś do wszelkich okoliczności, to też przeżywają. Bohaterowie to chlubne wyjątki.

Przez pierwsze pół wieku po rozbiorach w podzielonym przez zaborców kraju nie działo się nic godnego uwagi w dziedzinie, którą się zajmujemy. Dopiero w latach pięćdziesiątych XIX w. w rządzonej przez Austriaków Galicji doszło do polskiej inicjatywy zasługującej na odnotowanie. Powstał tam jeden z liczących się w skali światowej wczesnych ośrodków wydobycia i eksploatacji ropy naftowej. Nieprzypadkowo. Sprzyjały temu istniejące tam bogate, łatwo dostępne, od dziesięcioleci już rozpoznane i po trochu użytkowane lokalnie, złoża owego „oleju skalnego”. Znalazł się też człowiek, który potrafił mądrze wykorzystać sprzyjające warunki naturalne oraz pociągnąć innych swoim przykładem. Lwowski farmaceuta Ignacy Łukasiewicz (1822–1882) zajął się badaniem własności ropy naftowej i stwierdził, że można ją wykorzystywać na rozliczne sposoby.

Łukasiewicz należy do najbardziej znanych u nas polskich pionierów techniki. Głównie jako wynalazca lampy naftowej (1853). Ważniejsze było wszakże to, że w 1854 r. przystąpił do wydobycia ropy naftowej, uruchamiając pierwszą w dziejach kopalnię w Bóbrze koło Krosna. Wcześniej niż w Rumunii (1857) i w Pensylwanii (1859). A jeszcze ważniejsze stało się przetwarzanie przez niego ropy – w zakładanych przez niego od 1856 r. destylarniach i rafineriach –



► Ignacy Łukasiewicz



► Kopalnia ropy naftowej w Potoku

na inne oprócz nafty produkty (oleje, smary, parafinę, asfalt), za które uzyskał wyróżnienia na wystawie powszechnej w Wiedniu (1873). Ważna też była społeczna działalność Łukasiewicza jako przedsiębiorcy, która sprawiła, że Galicja „przechorowała swoją gorączkę ropy naftowej” znacznie łagodniej niż inne obszary jej ówczesnej eksploatacji.

Świeże jeszcze tradycje galicyjskiego zagłębia naftowego kontynuował wykształcony w Wiedniu Wacław Wolski (1865–1922). Pracując od 1890 r. w Schodnicy i w Borysławiu, próbował wprowadzić nowatorskie metody, m.in. wydobycia ropy przy użyciu sprężonego gazu ziemnego czy skraplania gazu ziemnego (przed 1904 r.). Najważniejszym jego wynalazkiem był hydrauliczny taran wiertniczy (1902), zastosowany z powodzeniem w Borysławiu, w Pogwizdowie na Śląsku Cieszyńskim, a także na Kaukazie i w Westfalii, rokujący nadzieje na znaczne zwiększenie wydobycia. Zaniepokojone tą niekorzystną dla nich konkurencją dwie czołowe wówczas europejskie firmy wiertnicze – Tiefbohrgesellschaft Raky i Deutsche Tiefbohrgesellschaft – wykupiły za 600 tys. marek wszystkie związane z tym urządzeniem patenty, aby zablokować jego praktyczne wykorzystanie.



► Lampa naftowa Łukasiewicza



GÓRNIK



pismo poświęcone sprawom górnictwa naftowego
w Galicyi.

Wychodzi okolicznościowo 6 razy na kwartał; prenumerata kwartalna 1 zł. 20 ct.
Administracja i redakcja w biurze Towarzystwa naftowego w Gorlicach.

Treść: Ignacy Łukasiewicz przez Augusta Gorayskiego O bractwach wzajemnej pomocy robotników w kopalniach i destylarniach nafty przez Wojciecha Biechońskiego. Przyczynek do racjonalnych poszukiwań ropy przez Antoniego Okulusa. Wiadomości bieżące.



IGNACY ŁUKASIEWICZ.

Na wstępie zadania ciężkim dotknięci jesteśmy ciosem, w ś. p. Ignacym Łukasiewiczu traci kraj niezwyklego człowieka, cały zaś przemysł naftowy swego twórcę i najgorliwszego opiekuna; — na wstępie też pisma naszego wynurzyć pragniemy głęboki żal po nieodżałowanym mężu, który na każdym polu pracy narodowej wszystkie swoje siły i środki dla dobra powszechnego poświęcał, pragniemy przypomnieć wyjątkowe cnoty i zasługi, które ukrywając się w cieniu skromności, tem wyżej postawione być winny.

Życie ś. p. Łukasiewicza z podwójnego stanowiska zdaniem naszym ocenić należy: jako obywatela kochającego a wiernego syna ojczyzny i człowieka w ogólności, i jako przemysłowca.

Jeżeli pamięć jego na zawsze utrwaloną zostanie przez wynalazek oświetlenia naftowego i otworzenie znakomitego a nowego działu ekonomicznego, to zasłużył on na nią w równej mierze



Polski wkład w naukowo-techniczną potęgę Stanów Zjednoczonych

Do niedawna polski wkład w budowę naukowo-technicznej potęgi Stanów Zjednoczonych wydawał się zastanawiająco znikomy. Próbowano to wyjaśniać tym, że nasza emigracja do USA – choć bardzo liczna (w ostatnich dziesięcioleciach XIX i pierwszych XX w. trafiło tam około dwóch milionów Polaków) – składała się głównie z podążającej za chlebem biedoty wiejskiej, często niepiśmiennej, a więc z ludzi, którzy mogli stać się aktywni umysłowo dopiero po paru pokoleniach. Część Polaków szukających wówczas lepszego życia za oceanem trafiła do Brazylii, gdzie odegrała pewną rolę cywilizacyjną, zapoznając miejscową ludność z nieznanymi jej, a zdomowionymi już w Europie od tysięcy lat takimi zdobyczami cywilizacji, jak piec czy łóżko. W USA wszakże tych ludzi traktowano początkowo wyłącznie jako siłę roboczą, lekceważąco, w atmosferze niesławnych *Polish jokes*, przypisujących nam tępotę jako wyssaną z mlekiem matki cechę narodową.

Przez ostatnie półtora wieku amerykańska Polonia znacznie się wyemancypowała intelektualnie i poprawiła swój wizerunek. Sama jednak nie zdawała sobie w pełni sprawy ze swoich dokonań na interesującym nas polu. Były one bowiem w znacznym stopniu dziełem takich jej przedstawicieli, którzy – robiąc karierę naukową czy biznesową – tracili zwykle kontakt z polskimi skupiskami. Nie było więc w tej kwestii dogłębnego rozeznania. Krążyły natomiast domysły niesłusznie dopatrujące się polskości w niektórych pionierach czy też niesłusznie przypisujące ludziom pochodzenia polskiego konkretne osiągnięcia. Były też liczne przypadki całkowitego braku wiedzy, także wśród Polonii amerykańskiej, o rzeczywistych dokonaniach. Część z tych nieprawidłowości udało się zweryfikować i naprawić dopiero podczas pracy nad wspomnianym we wstępie *Słownikiem*.

Nakreślmy zatem pokrótce najważniejsze fakty i najbardziej spektakularne nieporozumienia związane z naszym udziałem w budowaniu naukowo-technicznej potęgi Stanów Zjednoczonych.



► Tadeusz Kościuszko



► Tablica na pomniku Kościuszki w Akademii Wojskowej West Point



► Erazm Jerzmanowski

Pierwszym Polakiem, który – uczestnicząc w wojnie o niepodległość (1776–1783) – dopomógł w budowaniu za oceanem państwa w gruncie rzeczy na wskroś europejskiego, był Tadeusz Kościuszko (1746–1817). Jako pułkownik inżynierii wykorzystywał nabytą we Francji wiedzę, budując system powiązanych ze sobą fortyfikacji, skutecznych zwłaszcza pod Saratogą i w West Point, walnie przyczyniając się do zwycięstwa. Stał się jednym z głównych bohaterów narodowych USA, a także jedną z najbardziej znanych i popularnych osób na świecie.

Popularność ta stała się przyczyną najbardziej chyba spektakularnego nieporozumienia w sprawie, którą się zajmujemy. Zainspirowana sławą Kościuszki Szkotka Jane Porter opublikowała bowiem w pierwszych latach XIX w. obszerną, przyjazną Polsce powieść *Thaddeus of Warsaw*, która przez dziesięciolecia była bestsellerem w Stanach Zjednoczonych.

Jej bohaterem był Tadeusz Sobieski, uczestnik insurekcji kościuszkowskiej, który następnie – po długim pobycie w Anglii – trafił do Ameryki. To entuzjaści tej powieści, bez polskiego udziału, doprowadzili do powstania miasta Warsaw w Pensylwanii (jednej z kilkunastu Warszaw w USA). To dzięki niej urodzony w anglosaskiej rodzinie Thaddeus Sobieski Constantine Lowe (1832–1913) otrzymał na chrzcie swoje dwa pierwsze imiona. Był on znanym pionierem baloniarstwa, organizatorem oddziału balonów obserwacyjnych przy wojskach Unii podczas wojny secesyjnej (1861–1865).

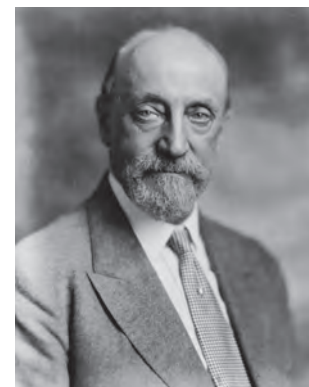
Dopatrując się w jego drugim imieniu członu nazwiska, próbowano uznawać go za naszego rodaka, co wprawdzie dawno już zostało zdementowane, ale stale powraca w publikacjach wychodzących spod pióra polskich autorów, bardziej patriotycznych niż zorientowanych.

Pierwszym Polakiem, który zrobił w USA godną odnotowania karierę przemysłowo-biznesową był Erazm Jerzmanowski (1844–1909). Był to powstaniec styczniowy, wykształcony na emigracji we Francji, m.in. w paryskiej École des Mines. Uczestniczył ochotniczo w wojnie francusko-pruskiej (1870–1871). Wkrótce po tym został wysłany do Nowego Jorku przez przedsiębiorców pragnących oświetlać to miasto gazem wytwarzanym systemem opartym na patentach francuskich. Nie udało się do tego doprowadzić. Jerzmanowski natomiast wprowadził istotne ulepszenia do produkcji gazu świetlnego (1873) i uczestniczył w budowie gazowni miejskiej przez Municipal Gaslight Company. Następnie opracował i opatentował metodę obniżania w wytwarzanym gazie domieszki trującego tlenku węgla, wdrożoną przez powstałą w 1884 r. Equita-

ble Gas Light Company. Jerzmanowski opatentował 22 ulepszenia związane z gazownictwem. Zakładał wykorzystujące je kompanie i gazownie w wielu miastach USA, m.in. w Baltimore, Indianapolis i Chicago. Zbił na tym fortunę szacowaną na 3 mln dolarów, co w 1894 r. dawało mu 90 pozycję na liście najbogatszych Amerykanów. Hojnie wspierał inicjatywy polonijne, a testamentem ustanowił nagrodę przyznawaną przez Akademię Umiejętności w Krakowie wybitnym Polakom. Otrzymali ją m.in. Henryk Sienkiewicz, Ignacy Paderewski i Benedykt Dybowski, o którego badaniach przyrodniczych piszemy w innym miejscu tej książki.

Największym inżynierem Polakiem w dziejach Stanów Zjednoczonych był wszakże bez wątpienia Rudolf Modrzejewski (1861–1940), który przybył tam w 1876 r. z matką, światowej sławy aktorką, Heleną Modrzejewską. Za jej przykładem zmienił nazwisko na łatwiejsze dla Amerykanów, występując od 1877 r. jako Ralph Modjeski (czytaj: Ralf Modżeski). Po ukończeniu paryskiej École des Ponts et Chaussées od 1885 r. pracował w biurze projektowym znanego budowniczego stalowych mostów kolejowych G.S. Morisona, a od 1893 r. prowadził własne biuro konstrukcyjne w Chicago (firma ta istnieje nadal pod nazwą Modjeski & Masters).

W ciągu kariery zbudował ponad 30 mostów stalowych przez wielkie rzeki amerykańskie (w tym sześć przez Missisipi). Należał do współtwórców nowoczesnego typu mostów wiszących o sprężystych stalowych pylonach nośnych. Dwa z nich zwłaszcza przyniosły mu światowy rozgłos: Benjamin Franklin Bridge w Filadelfii przez rzekę Delaware (1926) o rozpiętości przęsła podwieszono-ego 533 m i Ambassador Bridge w Detroit na rzece Detroit (1929) o rekordowej wówczas rozpiętości przęsła, wynoszącej 564 m. Wiele z jego mostów służy po dziś dzień. Modrzejewski bardzo się przyczynił do rozwoju nowoczesnego mostownictwa. W 1907 r. powołano go do komisji ekspertów badających przyczyny katastrofy podczas montażu wielkiego mostu stalowego na rzece św. Wawrzyńca w Kanadzie. Współpracował następnie przy przeprojektowywaniu i ostatecznym wzniesieniu tej konstrukcji w 1917 r. Modrzejewski do końca życia utrzy-



► Ralph Modjeski



► Benjamin Franklin Bridge



► Leo Melanowski



► Reklama prasowa samochodu Dragon z nazwiskiem Melanowskiego



► Józef Tykociner, ok. 1920 r.



► Juliusz Edgar Lilienfeld

mywał żywe kontakty z Polską, wśród licznych odznaczeń miał m.in. doktorat *honoris causa* przyznany przez Politechnikę Lwowską (1930).

Z jego postacią wiąże się też pewne nieporozumienie: niesłusznie przypisuje mu się stworzenie Golden Gate Bridge przez Zatokę San Francisco (1937). Pewnie dlatego, że rok wcześniej zbudowany San Francisco–Oakland Bay Bridge – bardzo długi (13 km), ale znacznie mniej spektakularny – powstał przy dużym udziale projektowym i konsultacyjnym Modrzejewskiego. Golden Gate Bridge był zaś dziełem jego ucznia, Josepha B. Straussa.

Interesującą postacią był wykształcony we Francji, ale działający od końca XIX w. w Stanach Zjednoczonych konstruktor samochodów (m.in. Dragon i Aero-car) Leo Melanowski (1860–1932). Uważa się, że jako pierwszy w Ameryce zbudował wielocylndrowy samochodowy silnik spalinowy w układzie pionowym. Opatentował sporo usprawnień konstrukcyjnych, głównie dotyczących układów przenoszenia napędu w samochodach ciężarowych. Pracował jako konsultant w wielu firmach motoryzacyjnych.

Jednym z prekursorów nowoczesnego zapisu sygnału dźwiękowego na kliszy filmowej za pomocą modulowanej wiązki światła był wykształcony w Niemczech Józef Tykociński-Tykociner (1877–1969). Wynaleziony przez siebie system filmu dźwiękowego zaprezentował 9 czerwca 1922 r. na University of Illinois w Urbana. Dopiero w 1927 r. powstał film *The Jazz Singer* uznawany za pierwszy film udźwiękowiony. Tykociński-Tykociner uzyskał kilka patentów na urządzenia fotooptyczne, mikrofalowe i półprzewodnikowe w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Zajmował się też propagacją fal radiowych. Był nagradzany za swe osiągnięcia, m.in. doktoratem *honoris causa* przez uniwersytet w Urbana (1965). W okresie międzywojennym utrzymywał żywe kontakty z krajem, otrzymując rozmaite propozycje zatrudnienia od kolei i wojska, a także m.in. zorganizowania Instytutu Radiowo-Telegraficznego.

Urodzony we Lwowie, wykształcony w Berlinie, a od 1921 r. działający głównie w Stanach Zjednoczonych fizyk Juliusz Edgar Lilienfeld (1882–1963) dokonał wyczynu godnego upamiętnienia. W latach 1926–1928 uzyskał trzy patenty na urządzenia wzmacniające sygnał elektryczny, działające na tej samej zasadzie, co wynalezione w połowie XX w. w koncernie Bella trzy rodzaje nowoczesnych tranzystorów. Przysporzyło to wielu kłopotów prawnikom firmy Bella z opatentowaniem nowości, za które w 1956 r. przyznano Nagrodę Nobla. W 1971 r. w „New Scientist and Science Journal” napisano, że jedyną winą Lilienfelda było to, że tak znacznie wyprzedził epokę.

Warto jeszcze wspomnieć, że znakomity pianista i kompozytor Józef Hofmann (1876–1957), w latach 1927–1938 dyrektor Curtis Institute of Music w Filadelfii, był też wynalazcą, posiadaczem 60 patentów. Do niedawna byliśmy przekonani, że była wśród nich wycieraczka samochodowa, ponoć zainspirowana

funkcjonowaniem taktomierza (metronomu). Przeprowadzone ostatnio przez prof. Sławomira Łotysza badania całkowicie to wszakże wykluczają. Hofmann nie wspomina bowiem o niej w poświęconym swojej wynalazczości obszernym wywiadzie prasowym z 1927 r. (kiedy wycieraczka już była w powszechnym użyciu), nie występuje też jego nazwisko w związanej z nią dokumentacji Urzędu Patentowego USA (miał natomiast patenty na amortyzatory samochodowe). Trochę żal tej, jakże kunsztownie zmyślonej, bajeczki...

Urodzony w Filadelfii syn krawca z Białegostoku Frank Piasecki (1919–2008) od 1940 r. projektował, produkował i niekiedy oblatywał bardzo dobrze latające, bezpieczne i coraz doskonalsze śmigłowce (helikoptery). Także wyspecjalizowane, a wśród nich od 1945 r. pierwsze praktyczne śmigłowce transportowe: PV-3 o dwóch wirnikach w układzie tandem, zwane „latającymi bananami”. Piasecki wytwarzał je i doskonalił (był posiadaczem 21 patentów) głównie na zamówienie armii Stanów Zjednoczonych. Zostały one zastosowane do desantu i wsparcia bojowego w wojnach w Algierii (1954–1962) i na pełniejszą skalę w Wietnamie (1965–1975). Udźwig największych z nich przekraczał 80 t, a prędkość najszybszych 350 km/h.

Na zaproszenie wybitnego matematyka Johna von Neumana (1935) rozpoczął pracę w Institute for Advanced Study w Princeton czołowy przedstawiciel lwowskiej szkoły matematycznej Stanisław Marcin Ulam (1909–1984). Ulam wzbudził wtedy zainteresowanie światowego środowiska matematycznego pracą doktorską *O teorii miary w ogólnej teorii mnogości* (1933), obronioną na Politechnice Lwowskiej. Zawierała ona trzy twierdzenia stanowiące wówczas ważny krok naprzód w badaniach hierarchii mocnych typów teorii mnogości.



► Józef Hofmann



► Frank Piasecki, wczesne lata pięćdziesiąte

► Piasecki HRP-1 w służbie straży wybrzeża Stanów Zjednoczonych



► Stanisław Ulam

Ulam, do 1939 r. corocznie odwiedzający podczas letnich wakacji Lwów, zrobił w USA zawrotną karierę naukową. W latach 1939–1940 wykładał na Harvard University, w latach 1941–1943 na Wisconsin University w Madison, a w 1945 r. na Californian University. W latach 1944–1955 pracował w Laboratorium Atomowym w Los Alamos, a następnie do 1967 r. był jego doradcą naukowym. W tym czasie stał się faktycznym twórcą bomby wodorowej (1952). Skorygował bowiem ważny błąd w obliczeniach teoretycznych jej pomysłodawcy Edwarda Tellera oraz zaproponował poprawny sposób konstrukcji jej zapalnika. Wykładał na wielu amerykańskich uniwersytetach i w Massachusetts Institute of Technology, w latach 1967–1976 kierował Zakładem Matematyki na University of Colorado w Boulder. Później był związany z University of Florida.

Był twórcą metody Monte Carlo stosowanej do modelowania matematycznego procesów nader skomplikowanych. Wiele z nich dotyczyło zastosowań matematyki w zagadnieniach z dziedziny fizyki czy biologii.

W 1939 r. osiadł na stałe w USA Tadeusz Sędzimir (1894–1989), wszechstronny wynalazca, który zrewolucjonizował światowe stalownictwo. Uzyskał obywatelstwo amerykańskie i zmienił pisownię nazwiska na Tad Sendzimir. Jego osiągnięcia omawiamy w tej książce w rozdziale poświęconym II Rzeczypospolitej.

Hilary Koprowski (1916–2013) urodził się w Warszawie, gdzie ukończył Gimnazjum im. M. Reja (1934), w którym kolegował się blisko z Kazimierzem Brandysem i rozpoczął studia medyczne na Uniwersytecie Warszawskim, ucząc się jednocześnie gry na fortepianie w miejscowym konserwatorium. W końcu 1939 r. udało mu się wydostać z rodziną z okupowanej przez Niemców Warszawy i przez Rzym i Lizbonę dotarł do Brazylii. Od maja 1941 r. pracował w laboratorium wirusologicznym Fundacji Rockefellera w Rio de Janeiro. Zapoznał się tam ze szczepionką przeciw żółtej febrze pomysłu Maxa Theilera. Wykorzystywał on do namnażania wirusa naturalnego żywiciela odpornego na zakażenie, w którego organizmie ulegał on osłabieniu, nie tracąc wszakże, co istotne, właściwości immunogennych. Ta koncepcja zainspirowała Koprowskiego w badaniach nad wirusem polio wywołującym paraliż dziecięcy, czyli chorobę Heinego-Medina. Podjął je w 1946 r. w firmie farmaceutycznej Lederle w Pearl River koło Nowego Jorku przy współpracy Thomasa Nortona i G.A. Jervisa. Jako naturalnego gospodarza do hodowania osłabionego wirusa wykorzystał szczura bawełnianego. Pobraną od zainfekowanego osobnika treść mózgu wstrzykiwano kolejnemu szczurowi. Szczepionkę Koprowskiego, uzyskaną przez kolejne osłabienie wirusa, podano po raz pierwszy dziecku 27 lutego 1950 r. W styczniu 1952 r. Koprowski opublikował naukową informację na jej temat, co niebawem zostało nagłośnione przez „New York Herald Tribune”. Od 1957 r. Koprowski kierował Wistar Institute w Pennsylvania State University w Filadelfii. W 1958 r. zaszczepiono jego szczepionką 250 tys. dzieci w Rwandzie

i w Kongu. Ponieważ ówczesna epidemia polio objęła również Polskę, Koprowski spowodował nieodpłatne przekazanie przez amerykańską firmę farmaceutyczną Wyeth Polsce 9 mln dawek tej szczepionki. Nie bez trudności, bo był to czas „zimniej wojny”. Dzięki akcji szczepienia polskich dzieci od października 1959 r. do maja 1960 r., liczba zachorowań na polio w Polsce spadła z 6090 przypadków w 1958 r. do 7 w 1963 r. Koprowski przyczynił się też do zwalczania wirusa wścieklizny i do powstania pierwszych leków przeciwnowotworowych. Był członkiem zagranicznym Polskiej Akademii Nauk (1991), przyznano mu doktoraty *honoris causa* akademii medycznych w Poznaniu i Warszawie, oraz Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego.

Od 1956 r. osiadł w USA na stałe Mieczysław Grzegorz Bekker (1905–1989), absolwent Politechniki Warszawskiej, od 1931 r. zajmujący się badaniem ruchliwości pojazdów po bezdrożach w wojskowym Biurze Badań Technicznych Broni Panczernej. Po wojnie był jednym z twórców podwalin terramechaniki, współorganizatorem międzynarodowej konferencji w Turynie poświęconej tej problematyce (1961). Był posiadaczem 14 patentów amerykańskich, brytyjskich i kanadyjskich. W latach 1960–1970 pracował w firmie General Motors Corporation AC w Santa Barbara w Kalifornii. Przyczynił się w walnie do wygrania przez nią konkursu na pojazd księżycowy (Lunar Roving Vehicle), kierując zespołem, który stworzył ten pojazd, oraz czuwając nad jego koncepcją lokomocyjną i osobiście opracowując konstrukcję specjalnych ażurowych opon



► Hilary Koprowski



► Mieczysław Bekker z modelem pojazdu księżycowego

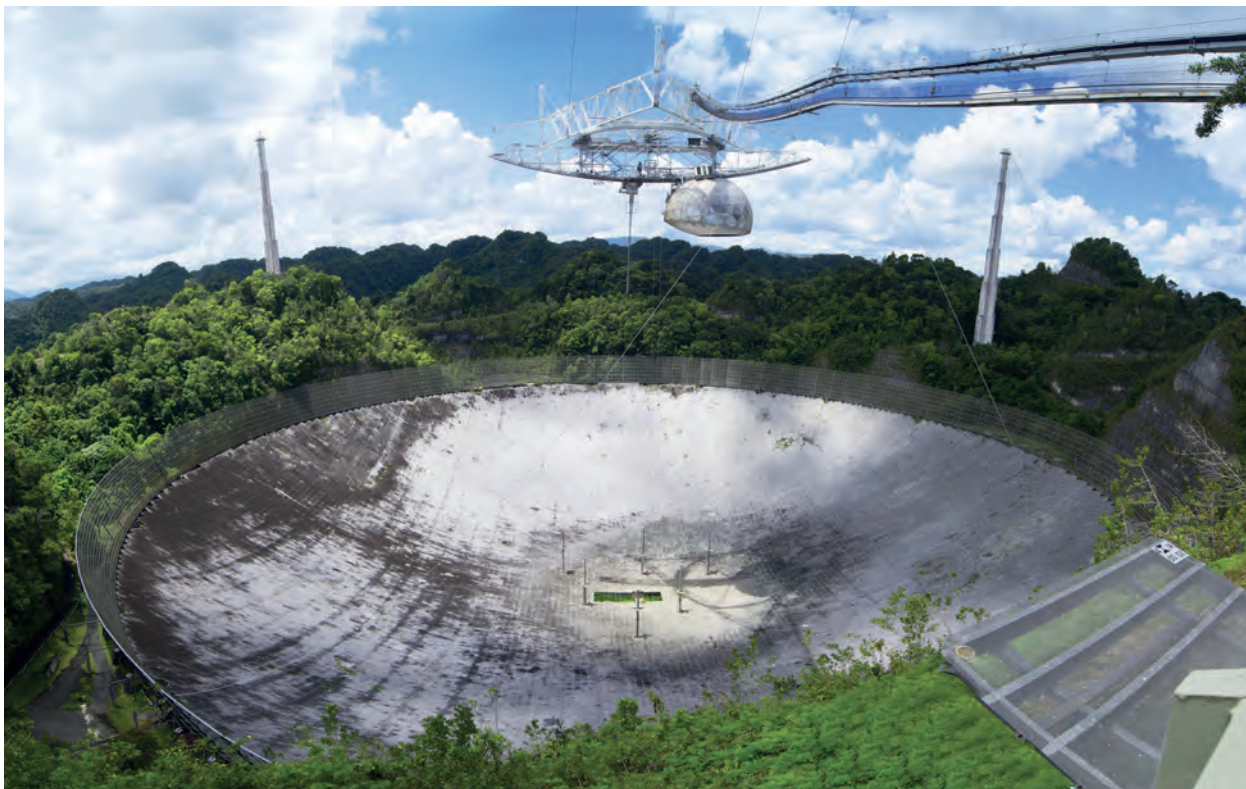
► Pojazd księżycowy na poligonie General Motors w Santa Barbara, „kierowany” przez Mieczysława Bekkera



► Aleksander Wolszczan

oraz elastycznych ram. Trzy takie pojazdy zostały użyte przez amerykańskich astronautów w wyprawach Apollo 15, 16 i 17 (1971–1972). Bekker uczestniczył też w planowaniu koncepcji podobnego pojazdu przeznaczonego do przyszłej wyprawy na planetę Mars. Technische Universität w Monachium oraz uniwersytety w Ottawie i w Bolonii przyznały mu doktoraty *honoris causa*. Pragnęły to również uczynić Uniwersytet Poznański i Politechnika Warszawska, ale zakazały im tego władze PRL.

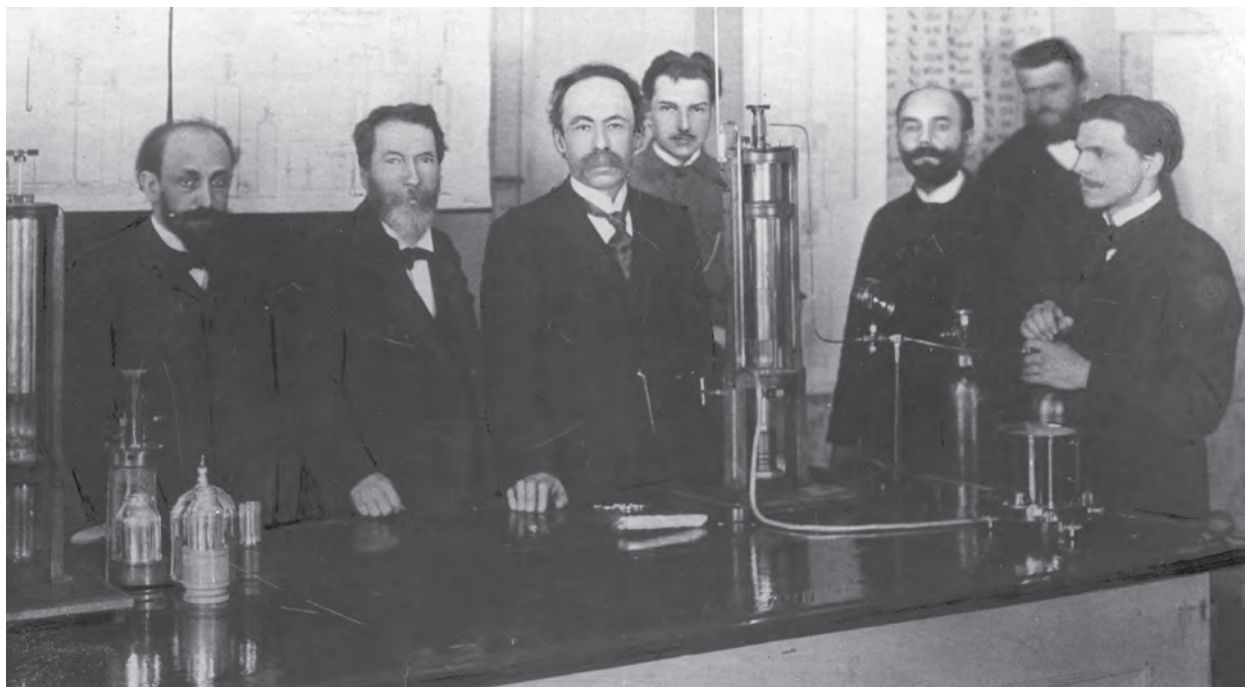
Od 1982 r. pracuje w USA astronom Aleksander Wolszczan (ur. 1946), początkowo w Cornell University w Ithaca, od 1992 r. profesor Princeton University i University of Pennsylvania w Filadelfii. Zajmuje się głównie pulsarami, zwłaszcza ich chronometrażem. Korzystając z największego radioteleskopu świata w Arecibo Observatory w Portoryko, dostrzegł zmiany w rytmie impulsów promieniowania pulsara PSR B1257+12. Po ich przeanalizowaniu wysunął w 1992 r. wraz z D. Frailem hipotezę, że wokół tego pulsara krążą trzy planety. Jej prawdziwość potwierdzili badaniami dokonanymi w 1994 r. Doszło w ten sposób do odkrycia pierwszego pozasłonecznego układu planetarnego.



► Obserwatorium Arecibo w Portoryko

Polacy wśród badaczy poszerzających horyzont ludzkiego poznania w ostatniej ćwierci XIX i pierwszej XX wieku

Ważnym frontem badań była pod koniec XIX stulecia fizyka bardzo niskich temperatur. Uczeni z różnych krajów prześcigali się wtedy w uzyskiwaniu coraz niższych temperatur i w skraplaniu rozmaitych gazów. W 1882 r. do rywalizacji tej włączyli się dwaj młodzi profesorowie Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, fizyk Zygmunt Wróblewski (1845–1888) i chemik Karol Olszewski (1846–1915). Sprowadzili z Francji aparaturę pozwalającą na obniżanie tempe-



► Profesor Karol Olszewski (trzeci z lewej) wśród współpracowników, Instytut chemiczny UJ

ratury do -105°C i wspólnie ją udoskonalili, zwiększając zasięg jej możliwości do -160°C . Dzięki temu w kwietniu 1883 r. udało im się skroplić, jako pierwszym w dziejach, podstawowe składniki powietrza – azot i tlen.

Po śmierci Wróblewskiego Olszewski kontynuował te prace, budując i doskonaląc kolejne urządzenia. Udało mu się uzyskać w stanie ciekłym wszystkie znane podówczas gazy z wyjątkiem wodoru oraz ustalić wiele ich właściwości, m.in. wyznaczyć ich ciężar właściwy. Jego osiągnięcia były szeroko znane za granicą i wysoko cenione. Poświadcza to fakt, że pod koniec 1894 r. sławny fizyk brytyjski William Ramsay właśnie do niego zwrócił się z prośbą o skroplenie i zbadanie właściwości nowo odkrytego przez siebie argonu, a już na początku 1895 r. Royal Society w Londynie mogło się zapoznać z wynikami badań przeprowadzonych przez Olszewskiego w Krakowie.

Po jeszcze zaszczytniejsze laury sięgnęła Maria Skłodowska-Curie (1867–1934). Głód wiedzy, a po trosze i nieszczęśliwa miłość, skłoniły ją do wyjaz-



► Małżeństwo Curie w laboratorium

du do Paryża, gdzie ukończyła studia fizyczno-matematyczne na słynnej Sorbonie i zetknęła się z młodym fizykiem Pierre'em Curie, za którego wyszła za mąż w 1895 r. Uczeni małżonkowie prowadzili badania w bardzo skromnych warunkach, w pracowni urządzonej w zwykłej szopie. Mężowi, lepiej zorientowanemu w aktualnej problematyce naukowej, Maria zawdzięczała ukierunkowanie swych badań.

W 1897 r. rozpoczęła prace doświadczalne nad promieniotwórczością uranu. Badała tzw. blendę smolistą, zawierającą niewielką ilość tego pierwiastka. Na podstawie pomiarów doszła do wniosku, że musi się w niej znajdować – oprócz uranu – jeszcze jakaś inna substancja promieniotwórcza. Co więcej, stwierdziła, że nieznaną nauce substancja wykazuje znacznie silniejsze promieniowanie niż uran.

Maria ogłosiła komunikat o tym spostrzeżeniu, po czym oboje przystąpili do żmudnej pracy nad wydzieleniem owej substancji i określeniem jej właściwości. W lipcu 1898 r. zawiadomili Francuską Akademię Nauk o odkryciu nowego pierwiastka, który nazwali polonem. Dalsze wnikliwe dociekania pozwoliły im stwierdzić, że w badanej blendzie znajduje się jeszcze inna substancja promieniotwórcza, którą też wyodrębnili w grudniu 1898 r. i nazwali radem. Warto przytoczyć, co o tym okresie wyteżonej pracy i niespodziewanych sukcesów pisze sama Maria Skłodowska-Curie:

Byliśmy w tym okresie zupełnie pochłonięci przez nową dziedzinę, która otwierała się przed nami dzięki tak nieoczekiwanemu odkryciu. Pomimo trudnych warunków pracy czuliśmy się bardzo szczęśliwi. Dnie upływały w laboratorium i często zdarzało się nam nie wychodzić nawet na obiad.

Nasza uboga szopa była przybytkiem wielkiego spokoju. Czasem, pilnując jakiegoś doświadczenia, przechadzaliśmy się po niej wzdłuż i wszerz, rozmawiając o bieżącej i przyszłej pracy; w zimne dni ogrzewała nas szklanka herbaty przy gorącym piecu. Żyliśmy jedną myślą, jak we śnie czarodziejskim... Zdarzało się nam także odwiedzać nasze królestwo wieczorem. Cenne produkty, dla których nie mieliśmy lepszego schronienia, porozstawiane były na półkach i stołach – ze wszystkich stron witały nas blade rozproszone światełka, jakby zawisłe w ciemnościach... Były one dla nas zawsze nowym źródłem wzruszenia i zachwytu...

Małżonkowie Curie oddali swe odkrycia dla dobra ludzkości. Nie opatentowali metod otrzymywania radu i polonu, nie chcąc czerpać ze swych osiągnięć naukowych żadnych korzyści materialnych. Zasługuje to tym bardziej na podkreślenie, że nie powodziło im się najlepiej, a prowadzone przez nich badania

były dość kosztowne. Ich prace i wypływające z nich wnioski przyczyniły się w walnie do ogromnego przełomu w myśleniu naukowym, obalając silnie ugruntowany pogląd o niezmienności pierwiastków. W 1903 r. przyznano im, wspólnie z odkrywcą promieniotwórczości naturalnej, Henri Becquerelem, Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki.

Po śmierci męża w 1906 r. Maria objęła po nim na paryskiej Sorbonie katedrę fizyki ogólnej i promieniotwórczości (co stanowiło wówczas pewien przełom obyczajowy) i samodzielnie prowadziła dalsze badania. W 1910 r. udało jej się otrzymać rad w postaci chemicznie czystej. W tymże roku przewodniczyła międzynarodowemu kongresowi radiologicznemu w Brukseli, na którym ustalono jednostkę aktywności ciała promieniotwórczego i nazwano ją, na cześć małżonków Curie, *kiurem* (Marii Skłodowskiej-Curie powierzono opracowanie radowego wzorca tej jednostki). W 1911 r. Maria Skłodowska-Curie uzyskała po raz drugi Nagrodę Nobla, tym razem samodzielnie, w dziedzinie chemii. Do 1972 r. była jedyną osobą, której dwukrotnie przyznano to najważniejsze wyróżnienie międzynarodowe za osiągnięcia naukowe.

Nasza rodaczka wniosła też wiele do tworzącego się wówczas nowego działu medycyny – radiologii, wykorzystującej, oprócz promieni Roentgena, lecznicze właściwości radu. Podczas I wojny światowej czynnie uczestniczyła w niesieniu pomocy rannym i chorym żołnierzom, organizując służbę radiologiczną w szpitalach polowych. Za te zasługi została wybrana na członka Paryskiej Akademii Medycyny.

Nie zapominała też o ojczyźnie. Dopomagała w zorganizowaniu laboratorium radiologicznego Towarzystwa Naukowego Warszawskiego i osobiście wzięła udział w jego otwarciu w 1913 r., a w 1932 r. przybyła do Warszawy na uroczystą inaugurację Instytutu Radowego jej imienia, przywożąc w darze tej nowej placówce gram czystego radu.

W tej samej dziedzinie działał fizykochemik Kazimierz Fajans (1887–1975), współpracownik słynnego Ernesta Rutherforda. W 1913 r., niezależnie od Fredericka Soddy'ego, sformułował jedno z podstawowych praw rozpadu pierwiastków promieniotwórczych, tzw. regułę przesunięć Soddy'ego-Fajansa. Odkrył m.in. rozgałęzienie promieniotwórcze w rodzinie uranowej (1911), był współodkrywcą izotopu protaktynu (1918), wprowadził pojęcie hydratacji wolnych jonów gazowych (1919). W latach 1917–1935 był profesorem uniwersytetu w Monachium, a od 1936 r. uniwersytetu w Ann Arbor w Stanach Zjednoczonych.

Do fizyki teoretycznej istotny wkład wniósł Marian Smoluchowski (1872–1917), od 1900 r. profesor Uniwersytetu Lwowskiego, a od 1913 r. Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Zajmował się głównie kinetyczną teorią materii, m.in. w odniesieniu do zjawisk cieplnych (np. przewodnictwem cieplnym gazów, a zwłaszcza zjawiskiem skoku temperatury na styku gazu z ciałem sta-



► Kazimierz Fajans

lym). Sformułował teorię fluktuacji gęstości jako zjawiska ułatwiającego ruchy cieplne cząsteczek i atomów. Niezależnie od Alberta Einsteina i dochodząc do tego inną drogą, wyjaśnił w 1906 r. prawa rządzące tzw. ruchami Browna. Zajmował się też interpretacją statystyczną drugiej zasady termodynamiki, teorią cieczy i roztworów, problematyką promieniowania Ziemi i innych planet, teoriami górotwórczymi. Opublikował m.in. *Granice stosowalności II zasady termodynamiki* (1913).

Na uwagę zasługuje także Czesław Białobrzęski (1878–1953), od 1914 r. profesor fizyki uniwersytetu w Kijowie, w latach 1919–1921 Uniwersytetu Jagiellońskiego, a od 1921 r. Uniwersytetu Warszawskiego. Zajmował się termodynamiką, teorią względności, mechaniką kwantową, spektrografią i astrofizyką. Światowy rozgłos przyniosły mu opublikowane w 1913 r. prace o roli ciśnienia promieniowania w równowadze wewnętrznej gwiazd.

Wybitnego odkrycia w dziedzinie biochemii dokonał Kazimierz Funk (1884–1867), pracujący m.in. w Instytucie Pasteura w Paryżu (1904–1906), w Instytucie Listera w Londynie (1910–1913), w Państwowym Zakładzie Higieny w Warszawie (1923–1927), a od 1928 r. jako główny konsultant naukowy US Vitamin Corporation w Nowym Jorku. W 1912 r. wyodrębnił on z otrąb ryżowych substancję, której miligram ratował życie gołębiowi choremu na beri-beri. Funk nazwał tę substancję witaminą (była to witamina B1) i wykazał, że jej brak powoduje rozmaite choroby, m.in. szkorbut i krzywicę. Później nazwą witamin objęto też inne substancje o podobnym działaniu. Funk stworzył podstawy tej dziedziny nauki, zajmował się też badaniami nad hormonami.

Własności krwi opisywał lekarz mikrobiolog Ludwik Hirszfild (1884–1954). Pracując w instytucie badań nad rakiem w Heidelbergu w latach 1907–1911, odkrył wspólnie z niemieckim lekarzem Emilem Dungernem prawa dziedziczenia grup krwi w obrębie gatunku ludzkiego. Przyjęte przez nich oznaczenia tych grup symbolami A, B, AB oraz 0 uznano za powszechnie obowiązujące na całym świecie w 1928 r. Kierując zwalczaniem duru plamistego (tyfusu) w armii serbskiej podczas I wojny światowej, Hirszfild odkrył pałeczkę duru rzekomego C, nazwaną na jego cześć *Salmonella hirszfeldi*. Podjął w tym czasie, wraz z żoną Hanną, badania nad nierównomiernością występowania cech grupowych krwi w rozmaitych populacjach (miał do czynienia z żołnierzami kilkunastu narodowości, walczącymi na froncie macedońskim), co uznał za rezultat zróżnicowanych przystosowań w trakcie ewolucji. Obserwacje te zapoczątkowały nową dziedzinę nauki: seroantropologię, przydatną m.in. również w badaniach archeologicznych. Zajmował się też patologiami związanymi z ciążą. Opublikował m.in. *Grupy krwi w zastosowaniu do biologii, medycyny i prawa* (1934), *Dochodzenie ojcostwa w świetle nauki o grupach krwi dla lekarzy, prawników i przyrodników* (1948).



► Marian Smoluchowski



► Kazimierz Funk



► Ludwik i Hanna Hirszfelddowie,
1946 r.



► Rudolf Weigl

Po przeciwnej stronie, w laboratorium austriackiego obozu jenieckiego, zwalczaniem duru plamistego zajmował się zoolog i bakteriolog Rudolf Weigl (1883–1957). Weigl był Austriakiem, Polakiem stał się z wyboru pod wpływem ojczyma, Józefa Trojnara, profesora gimnazjalnego w Jaśle i w Stryju. Kontynuując swe badania po wojnie, od 1920 r. jako profesor biologii ogólnej Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, wpadł na pomysł celowego zakażenia wszy, by następnie z ich jelit pozyskiwać materiał na szczepionkę. Poddawano mu insekty karmione krwią wolontariuszy. Szczepionka pomysłu Weigla była pierwszą skuteczną szczepionką przeciw tej chorobie. W latach dwudziestych XX w. stosowano ją w Polsce, m.in. zwalczając zagrożenie epidemiczne wśród Hucułów we wschodniej Małopolsce. W latach trzydziestych wykorzystywano ją w koloniach włoskich, belgijskich i francuskich w Afryce, a także w Australii i w Chinach. W 1939 r. Weigl prowadził akcję szczepień w Abisynii, wrócił wszakże do zagrożonej wojną ojczyzny. Odmówił natomiast ewakuowania się z armią polską do Rumunii. Pozostał we Lwowie, dobrze traktowany przez kolejnych okupantów, gdyż wszyscy obawiali się epide-

mii tyfusu także podczas II wojny światowej (w jej trakcie zaszczepiono szczepionką Weigla 8 mln osób). Podczas okupacji niemieckiej Weigl zatrudniał jako karmiciele wszy przedstawiciele polskiej inteligencji (m.in. matematyka Stefana Banacha, pisarza Zbigniewa Herberta, aktora Andrzeja Szczepkowskiego), co chroniło przed wszelkimi represjami, wielu z nich ratując życie (a wśród nich nawet Żydom, za co pośmiertnie przyznano mu medal „Sprawiedliwy wśród Narodów Świata”). Weigl dostarczał swej szczepionki Polskiemu Państwu Podziemnemu. Władzom niemieckim odmówił podpisania Reichslisty (wysłannikowi Himmlera powiedział: „człowiek wybiera sobie narodowość na całe życie. Ja już wybrałem”).

Już od 1922 r. zgłaszano go do Nagrody Nobla, w 1936 r. był do niej nominowany (zgłosiła go Szwedzka Akademia Nauk), w 1942 r. nie zgodził się kan-



► Wizyta prezydenta RP Ignacego Mościckiego na Politechnice Warszawskiej. Siedzą od lewej: prezydent Ignacy Mościcki, prof. Leon Staniewicz i rektor PW prof. Andrzej Pszenicki. Na lewo od prezydenta stoi prof. Mieczysław Wolfke

dydować do niej z rekomendacji III Rzeszy, a w 1946 r. władze pojałtańskiej Polski wycofały poparcie dla jego kandydatury po odrzuceniu polskich kandydatur do nagrody literackiej.

W ścisłej awangardzie badaczy poszerzających horyzont ludzkiej wiedzy znajdował się Mieczysław Wolfke (1883–1947). Studiował elektrotechnikę w Liège, fizykę i matematykę na paryskiej Sorbonie, doktorat z optyki teoretycznej uzyskał na uniwersytecie we Wrocławiu (1910). Praktykując w zakładach optycznych Carla Zeissa w Jenie, skonstruował nowego typu lampę kadmowo-rtęciową. W latach 1913–1922 przebywał w Zurychu. Tam habilitował się na miejscowej politechnice pod okiem Alberta Einsteina, a w 1914 r. na miejscowym uniwersytecie pod opieką Maxa Lauego. Następnie wykładał fizykę na obu tych uczelniach. W 1920 r. odkrył i opublikował teoretyczne podstawy holografii. Pomysł ten ogromnie wyprzedzał epokę (jego realizacja przyniosła Nagrodę Nobla w 1971 r.).

Wolfke zajmował się intensywnie fizyką niskich temperatur. Pracując od wczesnych lat dwudziestych do wybuchu wojny w 1939 r. jako profesor fizyki na Politechnice Warszawskiej jeździł do Lejdy, która była wówczas ważnym ośrodkiem badań kriogenicznych, by tam w odpowiedniej atmosferze naukowej i przy użyciu najnowocześniejszego wyposażenia zajmować się właściwościami ciał w bardzo niskich temperaturach. Właśnie tam, w 1927 r. dokonał wspólnie z Willemem Keesomem ogromnie ważnego odkrycia – odmiany ciekłego helu będącej pierwszą w dziejach poznaną cieczą kwantową o niezwyklej właściwości nadciekłości.

Wolfke był jedną z najwybitniejszych postaci kadry naukowo-technicznej II Rzeczypospolitej, o czym wspominamy w poświęconym jej rozdziale. Stworzył Instytut Niskich Temperatur PW, prowadził tajne prace dla Wojska Polskiego.

II Rzeczpospolita – z najmocniejszymi brać się za bary

O dwudziestoleciu międzywojennym w czasach PRL rzadko pisano i mówiono obiektywnie, czy choćby starając się o obiektywizm. Oficjalnie oceniano ten okres krytycznie, nawet w momentach odwilżowych. Opierając się na faktach, trudno nie przyznać, że bilans wypada pozytywnie i że gdyby egzystencja II Rzeczypospolitej nie została brutalnie przerwana, byłibyśmy dziś o wiele bardziej zaawansowani cywilizacyjnie. Ówczesny generalny kierunek rozwoju był prawidłowy, choć miał słabości, głównie związane ze wsią. Na pewno mamy wiele powodów do satysfakcji z dokonań tamtego okresu. Zwłaszcza w dziedzinie techniki.

II Rzeczpospolita dysponowała kadrą techniczną wielokrotnie przerastającą poziomem to, czego można by się spodziewać po średnich rozmiarów kraju tego regionu Europy. Nie stało się to bez przyczyny. Choć bowiem wiek XIX był dla Polski jako całości cywilizacyjnie i gospodarczo w znacznym stopniu stracony, dał z różnych względów (niekiedy wręcz przeciwstawnych) okazję ludziom zdolnym i przedsiębiorczym do świetnych karier inżynierskich, wynalazczych, nowatorskich czy menedżerskich (często poza krajem). Kadra techniczna dwudziestolecia wywodziła się z trzech głównych źródeł. Z najliczniejszego, wykształconego w uczelniach Rosji, którego przedstawiciele uczestniczyli w budowie infrastruktury technicznej imperium carskiego i stanowili znaczącą intelektualnie część rosyjskiej kadry naukowej w tej dziedzinie. Z emigracyjnego, wykształconego głównie w uczelniach francuskich, wówczas przodujących w skali światowej, potem rozrzuconego dosłownie po całym świecie. I wreszcie z najbardziej rodzimego, galicyjskiego, wyrosłego przede wszystkim w prężnym ośrodku lwowskim, wokół Szkoły Politechnicznej, stowarzyszeń zawodowych i prasy fachowej. Ten okazał się może najlepiej przygotowany do zadań, które stanęły przed technikami w II Rzeczypospolitej, bo będąc u siebie, a przy tym czując się swobodnie, szykował się do nich od dawna, nawet urządzając w tym celu ogólnopolskie zjazdy techników przygotowujące grunt pod te zadania.

A zadania były istotnie niemałe, kiedy w 1918 r. nagle spadła na Polskę niepodległość. Wprawdzie często powtarzane zdanie, iż Polska powstała z peryferiów trzech mocarstw zaborczych, jest dość demagogiczne, bo na pewno Królestwo Polskie trudno tak określić w zestawieniu z większością krain składających się na imperium rosyjskie i nie zasługują na takie określenie ani Wielkopolska, ani Galicja, niemniej cud polityczny postawił techników II Rzeczypospolitej w niełatwej sytuacji. Już samo scalenie w jeden organizm tych obszarów bardzo odmiennych cywilizacyjnie (także pod względem przepisów, choćby tego, że w monarchii Habsburgów obowiązywał lewostronny ruch drogowy) było trudnym zadaniem. A do tego w nowych warunkach politycznych zostały one odcięte od swych tradycyjnych rynków zbytu – przemysł Królestwa Polskiego od rosyjskich, a śląskie górnictwo i hutnictwo oraz wielkopolskie rolnictwo od niemieckich. W dodatku niebawem przyszedł światowy kryzys gospodarczy, niebywale silny, który nie ominął Polski.

Mimo to w ciągu dwudziestolecia niepodległości zrobiono bardzo dużo i w sensie koncepcyjnym, i w sensie czysto praktycznym. Mówiąc z pewnym uproszczeniem, przemysł Polski międzywojennej był skromny ilościowo, natomiast w wybranych dziedzinach reprezentował bardzo dobry poziom światowy. Jedną z tych dziedzin był przemysł azotowy, zwłaszcza dzięki powstałym z inicjatywy prezydenta Ignacego Mościckiego (1867–1946) supernowoczesnym zakładom państwowym w Mościcach koło Tarnowa (1929). Drugą – przemysł parowozowy, którego powstanie w Polsce niepodległej było podyktowane pilną potrzebą wynikającą ze stanu odziedziczonego po okresie zaborów taboru



► Parowóz górski 1F2h2t wykonany przez Wytwórnię H. Cegielski w Poznaniu podczas próbnej jazdy na linii kolejowej Sofia–Warna w Bułgarii



► Lokomotywa Pm36-2
„Piękna Helena”

kolejowego (park lokomotyw składał się z około 160 ich typów, w większości przestarzałych, pochodzących z dziesięciu krajów). W 1920 r. rozpoczęły pracę w Chrzanowie Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce S.A. i powstała w Warszawie Spółka Akcyjna Budowy Parowozów, a w 1926 r. przystąpiło do produkcji lokomotyw parowych Tow. Akcyjne H. Cegielski w Poznaniu. Zakłady te wyprodukowały wiele udanych typów parowozów (łącznie zbudowano ich w Polsce przedwojennej 1200). Wiąże się z tą dziedziną anegdota reklamowa, przytaczana przez liczne źródła przedwojenne: w 1931 r. zakłady Cegielskiego dostarczyły Bułgarii dwunastu parowozów o silnej konstrukcji, przeznaczonych do eksploatacji na trasach górskich. Testował je podobno osobiście car Borys, który był zamięłowanym hobbystą maszynistą. Uzyskane wyniki stały się znakomitą reklamą eksportową dla polskiego przemysłu parowozowego. Pisze o tym m.in. Melchior Wańkowicz w *Sztafecie*. Od 1934 r. wytwarzano w Polsce również lokomotywy spalinowe własnej konstrukcji (Cegielski), a od 1936 r. także elektryczne (data to nieprzypadkowa, bo wiąże się z elektryfikacją kolejowego węzła warszawskiego).

Ważne sukcesy odnotował w tej epoce zwłaszcza polski przemysł lotniczy, powstały – co było unikatowe w skali światowej – bez zaplecza własnego przemysłu samochodowego. Rozwijał się szczególnie po 1926 r., kiedy zapewniono mu optymalne warunki dzięki inicjatywie i przedsiębiorczości generała Ludomiła Rayskiego (1892–1977). W utworzonych Państwowych Zakładach Lotniczych w Warszawie (1928) powstała oryginalna „rodzina” samolotów myśliwskich,



► Reklama PZL z 1934 r.

której twórcą był utalentowany młody konstruktor Zygmunt Puławski (1901–1931). Sukces zawdzięczały one przede wszystkim pomysłowemu rozwiązaniu konstrukcji skrzydeł, które zrobiło międzynarodową furorę pod nazwą „płata polskiego”. Dzięki zwięzłemu przy kadłubie skrzydła te (przypominające kształtem skrzydła mewy) zapewniały pilotowi wyjątkowo dobre pole widzenia. Płat polski znalazł uznanie i zastosowanie praktyczne w wielu krajach, m.in. w Czechosłowacji i Jugosławii, a nawet w państwach o tak chlubnych tradycjach lotniczych jak Francja (gdzie wszedł do seryjnej produkcji) czy Niemcy. Nadto, w celu zmniejszenia oporu aerodynamicznego, Puławski wyposażył swe samoloty w oryginalne podwozie nożycowe, z amortyzatorami ukrytymi we wnętrzu kadłuba.

Pierwsza z tych maszyn – jednosilnikowy, jednomiejscowy metalowy górnopłat pościgowy PZL P-1 – zwyciężyła w międzynarodowym konkursie samolotów myśliwskich w Bukareszcie (1930), z udziałem myśliwców angielskich, francuskich, holenderskich i czechosłowackich. W tymże roku udoskonalona wersja myśliwca Puławskiego, PZL P-6, wzbudziła zainteresowanie na Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Paryżu (brytyjskie czasopismo „Aeroplane” napisało wówczas, że „P-6 wyprzedza o wiele mil wszystko,



► Samolot PZL P.1

co skonstruowano dotychczas na kontynencie”), a w 1931 r. odniosła sukces w zawodach w Cleveland w USA (pilotowana przez znanego asa naszego lotnictwa Bolesława Orlińskiego). Ulepszoną wersją tego samolotu był PZL P-7, powstały również w 1930 r., mający znakomite na owe czasy osiągi: prędkość 325 km/h i pułap 10 km. Był to pierwszy samolot Puławskiego, który wszedł do produkcji seryjnej (w latach 1932–1933 zbudowano 150 tych maszyn). Wyposażenie go w silnik większej mocy dało w efekcie PZL P-11, produkowany w latach trzydziestych w kilku wersjach. Był to jeden z pierwszych w dziejach myśliwiec całkowicie metalowy, który wszedł do wyposażenia polskiego lotnictwa wojskowego w 1935 r. W 1933 r. powstał jeszcze doskonalszy myśliwiec PZL P-24, produkowany w kilku wersjach do 1939 r. Konstruktor obu tych maszyn, najdoskonalszych w rodzinie „puławszczaków”, był Wsiewołod Jan Jakimiuk (1902–1991). Łącznie w latach 1929–1939 zbudowano około 750 myśliwców będących rozwinięciem PZL P-1. Część tej produkcji wykonano na zamówienia zagraniczne: P-11 weszły do służby w Rumunii, a P-24 w Grecji, Bułgarii i Turcji.

Sukcesem na skalę ponadkrajową były również samoloty sportowe RWD, dzieło zawiązanej w 1927 r. spółki konstruktorów: Stanisława Rogalskiego (1904–1976), Stanisława Wigury (1903–1932) i Jerzego Drzewieckiego (1902–1990). Na dwumiejscowym górnopłacie zastrzałowym RWD-6 Wigura i pilot Franciszek Żwirko zwyciężyli w Międzynarodowych Zawodach Samolotów Sportowych Challenge 1932. Najbardziej znane z tej rodziny samolotów sportowych to: RWD-9 o znakomitych własnościach skróconego startu i lądowania, lepszych od wielu uzyskiwanych obecnie (Jerzy Bajan wygrał na nim Challenge 1934), oraz RWD-13 eksportowany do USA, Wenezueli, Brazylii, Hiszpanii, Austrii, Grecji, Jemenu, Peru i Palestyny, produkowany według polskiej licencji w Jugosławii. Warto też odnotować RWD-5 bis, na którym Stanisław Skarżyński przeleciał w 1933 r. nad południowym Atlantykiem z Afryki do Brazylii, ustanawiając światowy rekord odległości przelotu bez lądowania dla samolotów jednomiejscowych o masie do 450 kg (3582 km). Został za ten wyczyn odznaczony w 1936 r. przez FAI medalem Blériota, jako jedyny do dziś Polak.

W połowie lat trzydziestych, w atmosferze narastającego zagrożenia wojennego, powstało w Polsce kilka projektów ultranowoczesnych samolotów wojskowych. Najlepszym ze zrealizowanych był bombowiec PZL-37 Łoś, metalowy dwusilnikowy dolnopłat (pionierski płat o obrysie laminarnym) z chowanym podwoziem, o prędkości maksymalnej do 460 km/h i ładunku bomb 2580 kg. Jego twórcą był Jerzy Dąbrowski (1899–1967). Maszyna ta wyróżniała się oryginalnym systemem podwozia o bliźniaczych kołach, pomysłu Piotra Kubickiego (1903–1990). Rozwiązanie to stało się wzorem dla wielu podwozi wielokołowych, stosowanych w konstrukcji ciężkich samolotów wielosilnikowych. Do

czasu wybuchu II wojny światowej wyprodukowano 124 Łosie. Rozwinięciem tego supernowoczesnego naówczas bombowca miał być PZL-49 Miś, którego prototyp znajdował się w 1939 r. w budowie.

Udaną konstrukcją był stworzony przez Stanisława Praussa (1903–1997) samolot rozpoznawczo-bombowy PZL-23 Karaś (1934), wyprodukowany do 1939 r. w liczbie 250 sztuk. Nadawał się on wszakże znacznie bardziej do tradycyjnej koncepcji, traktującej lotnictwo jako przede wszystkim broń usługowo-pomocniczą armii lądowej, niż do roli, którą miało ono odegrać w warunkach II wojny światowej. Jego udanym rozwinięciem był PZL-46 Sum.

Nie doszło natomiast do skonstruowania w ostatnich latach przed wybuchem wojny supermyśliwca, który z powodzeniem mógłby zastąpić „puławszczaki” – znakomite w połowie lat trzydziestych, ale już wtedy cokolwiek przestarzałe w warunkach nadzwyczaj szybkiego w tym czasie (zwłaszcza w Niemczech) wyścigu zbrojeń w tej dziedzinie. Najbardziej zaawansowany w realizacji był PZL-50 Jastrząb, dzieło Jakimiuka. Na początku 1939 r. oblatano jego prototyp i rozpoczęto produkcję seryjną. Innymi były P-38 Wilk i P-48 Lampart, zaprojektowane głównie przez Franciszka Misztala (1901–1981). Na przeszkodzie stanął brak odpowiedniego silnika. Miał być takim opracowywany przez Stanisława Nowkuńskiego (1903–1936) silnik Foka. Niespodziewana śmierć tego nadzwyczaj utalentowanego konstruktora podczas wspinaczki w Tatrach w lipcu 1936 r. postawiła pod znakiem zapytania jego realizację. Wynikłe z tego opóźnienia udaremniły przygotowanie polskiego supermyśliwca na kampanię wrześniową.

Mimo tak niefortunnych zbiegów okoliczności (zabił się również, oblatując amfibię własnej konstrukcji w marcu 1931 r., niezwykle utalentowany Puławski) polska myśl techniczna w dziedzinie lotnictwa wojskowego liczyła się wówczas w skali światowej. Według ocen niemieckich nasz kraj zaliczał się u progu II wojny światowej do drugiej czwórki przodujących wówczas krajów (obok Stanów Zjednoczonych, Holandii i Czechosłowacji). Pierwszą czwórkę w tym zakresie stanowiły wówczas: Niemcy, Wielka Brytania, Francja i Włochy.

Łącznie w okresie międzywojennym nasz przemysł lotniczy wyprodukował około 4100 samolotów (w tym około 1100 według licencji zagranicznych) i około 1400 szybowców. Maszyny te niemal w całości weszły do służby w kraju – wyeksportowano z nich zaledwie niespełna 300 sztuk.

W Polsce powstały też wyrzutniki bombowe nowego typu, konstruowane od 1923 r. przez Władysława Świąteczkiego (1895–1944). Stale doskonalone, były one produkowane seryjnie i eksportowane do Rumunii i Jugosławii. Licencje na nie zakupiły wytwórnie zagraniczne: włoska Ansaldo (1925), francuska Gardy (1937), włoska Caproni (1937) i rumuńska IAR (1939).

Zapleczem naukowym dla przemysłu lotniczego był stworzony w 1927 r. i kierowany przez Czesława Witoszyńskiego (1875–1948) Instytut Aerodynamiczny



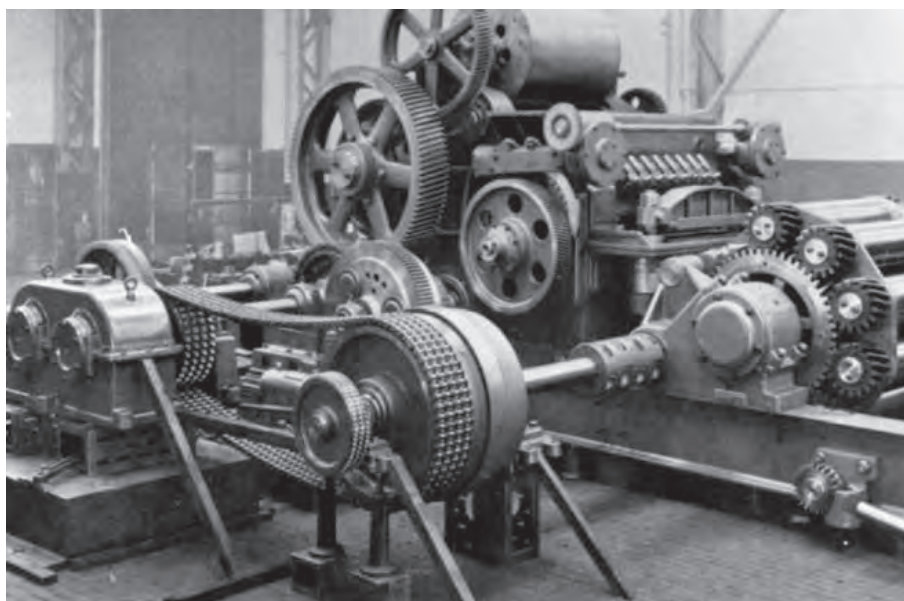
► Zygmunt Puławski

Politechniki Warszawskiej, wyposażony w pięć tuneli aerodynamicznych (Witoszyński budował je, jako pierwszy w Polsce, od 1922 r.). Przyczynił się on do nadania najkorzystniejszych kształtów polskim konstrukcjom lotniczym. Służył nie tylko wytwórniom polskim, ale też innych krajów wschodnioeuropejskich.

Osiągnięciem, które niebawem miało zrewolucjonizować światowy przemysł stalowy, było uruchomienie w 1933 r. w Nowej Kostuchnie pod Katowiami przez Tadeusza Sędzimira (1894–1989) własnego systemu ocynkowania blachy stalowej, w której zastosował metodę skutecznie chroniącą proces ocynkowania przed niekorzystnym wpływem utleniania atmosferycznego oraz walcarkę własnej konstrukcji, rozwałcowującą na zimno blachę stalową do nieosiągalnej wcześniej cienkości. Innowacje te upowszechniły się niebawem na całym świecie.



► Czesław Witoszyński



► Pierwsza walcarka Sędzimira

Światowej klasy specjalistą, zwłaszcza w zakresie krystalografii metali, był Jan Czochralski (1885–1953), który dyplom inżynierski uzyskał na politechnice w Berlinie-Charlottenburgu. Od 1904 r. pracował on w Niemczech, najpierw kierując rafinacją miedzi w Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) w Berlinie, a od 1918 r. badając własności stopów metali w Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G. we Frankfurcie nad Menem. Był współzałożycielem (1919), a od 1926 r. prezesem Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, konsultantem wielu ważnych wytwórni europejskich (m.in. Schneider-Creusot, Škoda, Bofors). W 1916 r. wynalazł metodę wytwarzania (hodowania) monokryształów przez krystalizację substancji stopionej, która to metoda w drugiej połowie XX w.



► Jan Czochralski



► Stefan Bryła

okazała się najlepszą i najbardziej opłacalną, upowszechniła się zatem na całym świecie jako podstawa nowej technologii elektronicznej. W 1924 r. Czochralski opatentował beczynowy łożyskowy stop B (Bahnmetall), który znalazł szerokie zastosowanie w panewkach kolejowych. W 1928 r. na specjalne zaproszenie prezydenta Mościckiego Czochralski przeniósł się do Polski, odrzucając ofertę Forda objęcia kierownictwa laboratorium metaloznawczego w jego zakładach w Stanach Zjednoczonych. Od 1930 r. był profesorem Politechniki Warszawskiej, kierując tam utworzonym w 1934 r. Instytutem Metalurgii i Metaloznawstwa, współpracował również z Chemicznym Instytutem Badawczym i był doradcą Ministerstwa Spraw Wojskowych. Nadzorował też uruchomienie produkcji swego stopu B w podwarszawskich Zakładach „Ursus” na potrzeby polskiego kolejnictwa.

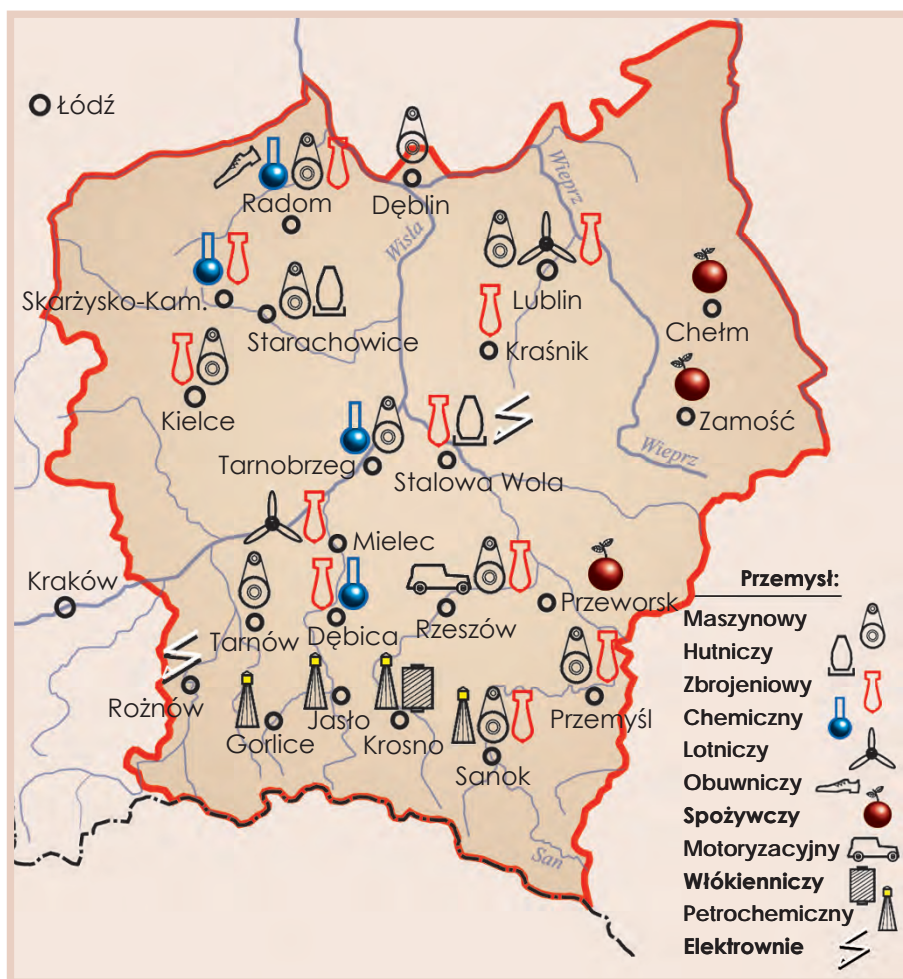
Pionierską rolę w zakresie stosowania spawania w budownictwie odegrał Stefan Bryła (1886–1943), twórca pierwszego na świecie mostu spawanego na rzece Słudwi pod Łowiczem (1929). W 1928 r. Bryła opracował dla Ministerstwa Robót Publicznych pierwsze w dziejach przepisy dotyczące spawania stalowych konstrukcji budowlanych, które stały się wzorem dla analogicznych przepisów w innych krajach.

W świadomości społecznej dwa przedsięwzięcia stanowią wizytówkę ówczesnej techniki polskiej: budowa własnego portu morskiego w Gdyni i podjęta w połowie lat trzydziestych inicjatywa stworzenia COP-u, czyli Centralnego Okręgu Przemysłowego. Oba pamięć zbiorowa wiąże z osobą Eugeniusza Kwiatkowskiego (1888–1974), inżyniera chemika, jednego z najbliższych współpracowników Mościckiego, w latach 1923–1926 dyrektora technicznego Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie. Kwiatkowski stał się jednym z wielkich organizatorów polskiej techniki, piastując w latach 1926–1930 stanowisko ministra przemysłu i handlu, a w latach 1935–1939 ministra skarbu i wicepremiera do spraw gospodarczych. W sensie sztabowych decyzji o cha-

► Most Bryły na Słudwi pod Łowiczem



rakterze strategicznym zasłużył Kwiatkowski na tę dobrą sławę. Warto wszakże przypomnieć, że na miano bezpośredniego twórcy Gdyni zasługuje przede wszystkim Tadeusz Wenda (1863–1948), który w 1920 r. osobiście dokonał wyboru jej miejsca, a następnie zaprojektował port i kierował jego budową i rozbudową do 1937 r. Gdynia stała się w 1938 r. jednym z największych i najnowocześniejszych portów Europy, obsługiwała blisko połowę polskiego handlu zagranicznego, a obok portu wyrosło nowe miasto, jedno z największych w Polsce, którego liczba mieszkańców sięgnęła w 1939 r. 120 tys.



► Centralny Okręg Przemysłowy

Idea COP-u narodziła się w 1928 r. Chodziło o rozbudowę przemysłu w tzw. trójkącie bezpieczeństwa w widłach Wisły, Dunajca i Sanu. O takiej lokalizacji decydowały zarówno względy wojskowe (znaczną odległość od zagrożonych granic), jak surowcowe (złoża kamienia, glin ceramicznych, rud żelaza i fosforytów

znajdujące się na tym terenie), energetyczne (bliskość złóż ropy naftowej i gazu ziemnego oraz siłowni wodnych), wreszcie demograficzne i społeczne (przeludnienie wsi i bezrobocie występujące na części tego obszaru oraz w jego najbliższym sąsiedztwie). Tereny objęte COP-em składały się z trzech regionów o odmiennej specyfice gospodarczej: surowcowego (kielecko-radomskiego), aprowizacyjnego (lubelskiego) i przemysłowo-przetwórczego (sandomiersko-rzeszowskiego). Ten ostatni, wymagający największych inwestycji, stanowił obszar kluczowy.

Podstawowymi inwestycjami były elektrownie wodne w Rożnowie na Dunajcu, której budowę rozpoczęto w 1935 r. i w Myczkowicach na Sanie oraz ciepłone w Stalowej Woli i rozbudowywana w Mościcach. W następnym etapie przewidywano powstanie kolejnych siłowni wodnych w Czchowie, Solinie i Lesku. Przeprowadzono szeroko zakrojone roboty przygotowawcze w zakresie tworzenia infrastruktury technicznej na tym terenie (kolei, dróg, linii energetycznych, rurociągów itp.). Podjęto również budowę nowych wielkich zakładów przemysłowych. O rozmachu i tempie przedsięwzięcia niech świadczy powstanie niemal w całości w ciągu jednego roku (1937) kombinatu w Stalowej Woli, w którym zastosowano, po raz pierwszy w Europie, gaz ziemny jako paliwo w hutniczych piecach martenowskich. W 1938 r. Stalowa Wola podjęła produkcję dział i stali szlachetnej (miała jej wytwarzać 80 tys. ton rocznie), a przygotowywała się do wytwarzania turbin parowych, młotów parowych i pneumatycznych oraz ciężkich obrabiarek hutniczych.

W ramach COP-u podjęto też rozbudowę fabryk broni, m.in. w Radomiu i Starachowicach, budowę nowych wytwórni PZL (płatowców w Mielcu, silników w Rzeszowie), fabryki samochodów ciężarowych w Lublinie. Przewidywano także rozwój na tym terenie przemysłu chemicznego, zdołano jednak oddać do użytku tylko jeden taki obiekt – wytwórnię celulozy w Niedomicach (1938). W Dębicy powstała fabryka, w której Waław Szukiewicz (1896–1992) uruchomił w 1938 r. produkcję polskiego (trzeciego w dziejach, po ZSRS i Niemczech) sztucznego kauczuku, KER-u (kauczuku erytrenomowego), wynalezione go przy jego głównym współudziale w Chemicznym Instytucie Badawczym w 1935 r. Zademonstrowany na nowojorskiej wystawie powszechnej w 1939 r., KER wzbudził powszechne zainteresowanie. Doszło do uruchomienia jego produkcji we Włoszech i w Stanach Zjednoczonych, gdzie jednakże skutecznie przeciwdziały jego upowszechnieniu towarzystwa naftowe.

Podjęcie inicjatywy COP-u niewątpliwie dobrze świadczy o ówczesnych rządzących. W jej ramach miało powstać około 400 ultranowoczesnych zakładów przemysłowych, co stanowiłoby ważny krok na drodze budowy silnej gospodarczo, nowoczesnej Polski. Przed wybuchem wojny zdołano zrealizować około stu.

Oprócz tych prób budowy podstaw materialnych, które miały pomóc w sprośtaniu dziejowym wyzwaniom, podejmowano nie mniej ważne usiłowania w sfer-

rze bardziej intelektualnej. Zaliczyć do nich wypada udział, który w pracach nad radarem, prowadzonych wówczas w kilku rozwiniętych krajach, mieli od 1934 r. Janusz Groszkowski (1898–1984) i Stanisław Ryzko (1910–1974), pionierzy zastosowania w aparaturze radarowej katody tlenkowej. Tajne badania nad użyciem promieniowania podczerwonego do celów rozpoznania wojskowego prowadził Mieczysław Wolfke (1883–1947), nawiasem mówiąc teoretyczny prekursor holografii (1920). W ramach tych przygotowań obronnych trzyosobowy zespół matematyków-kryptologów, kierowany przez Mariana Rejewskiego (1905–1980), zgłębił już w 1932 r. tajniki niemieckich elektromechanicznych maszyn szyfrujących typu Enigma. W jego skład wchodził też Jerzy Różycki (1909–1942) i Henryk Zygalski (1907–1978). Od 1939 r. konstruowano w Polsce, według ich ustaleń, repliki takich maszyn. Dwie z nich przekazano w lipcu tegoż roku aliantom zachodnim.

Mimo znakomitej kadry naukowo-technicznej, której czołówka reprezentowała w wielu dziedzinach najwyższy poziom światowy, Polska ustępowała jednak wyraźnie potencjałem krajom najbardziej cywilizacyjnie i technicznie rozwiniętym. Zaczofana była zwłaszcza wieś, widoczna też była dysproporcja między nadążającymi za Europą Śląskiem i Wielkopolską a obszarami wschodnimi. Inaczej być zresztą nie mogło, trudno było nadrobić zaszłości długiego okresu zaborów.

Widać to dobrze ze statystyk dotyczących wynalazczości. W 1936 r. zgłoszono w Polsce 5011 patentów na wynalazki techniczne i wzory użytkowe, a udzielono ich 2699. Ustępowaliśmy więc w tej dziedzinie takim państwom jak Czechosłowacja (8062/3650), Austria (8008/3800), Szwajcaria (7879/6822), Belgia (6166/6098) czy Szwecja (5935/3088), nie mówiąc już o takich potęgach jak Niemcy (112 784/52 050) czy Francja (27 698/16 700). Osobną sprawą było to, że pomysły krajowe stanowiły w okresie dwudziestolecia międzywojennego tylko niewiele ponad 36 proc. zgłoszonych, a 21 proc. uzyskanych patentów. Niemcy w tym czasie zgłosili ich u nas blisko 28 proc., a uzyskali 33,5 proc. Duża liczba zgłoszeń zagranicznych poświadcza wprawdzie znaczenie, głównie gospodarcze, państwa, ale skromny relatywnie



► Elektromechaniczna maszyna szyfrująca „Enigma”



► Znaczek pocztowy upamiętniający próbę wzlotu balonu stratosferycznego *Gwiazda Polski*

procent własnych pomysłów twórczych neglżuje słabość własnego zaplecza.

Była więc II Rzeczpospolita państwem ambitnie uczestniczącym w rozwijaniu głównego nurtu postępu naukowo-technicznego ludzkości. Ale też napotykała w tym trudności związane głównie z wynikłą z przyczyn historycznych słabością swojego potencjału gospodarczego.

Spektakularnym przykładem, poświadczającym zarówno jej silne strony, jak i słabości, była próba zorganizowania własnego lotu stratosferycznego. Wiązała się ona z poczesnym naszym udziałem w badaniach promieniowania kosmicznego, odkrytego w 1912 r. Należały one wówczas do głównych kierunków światowego nurtu poszerzania horyzontów wiedzy. W latach trzydziestych polscy uczeni, z profesorem Stanisławem Ziemeckim (1881–1956) na czele, wnosili do nich ważny wkład.

Chodziło o dokonanie pomiaru natężenia tego promieniowania na nieosiągalnej wcześniej wysokości 30 km. A przy okazji zaimponowanie poziomem naszej techniki. Balon stratosferyczny *Gwiazda Polski* przewyższał bowiem poprzednie pod wieloma względami, był także znacznie od nich bezpieczniejszy. Jego powłoka, wykonana z naturalnego milanowskiego jedwabiu, została uszczelniona polskim kauczukiem syntetycznym.

Kulistą hermetyczną gondolę z blachy hydronalowej wyposażono w automatyczne zamki włazu, umożliwiające łatwe wydostanie się dwuosobowej załogi w razie konieczności. Jej twórcą był Jan Szal (1899–1942), konstruktor lotniczy i przedsiębiorca.

To ambitne przedsięwzięcie, nad którym czuwała rada naukowo-techniczna kierowana przez Mieczysława Wolfkego, cieszyło się tak szerokim poparciem społecznym, że zrealizowano je ze składki publicznej.

Piętą achillesową projektu była niemożność napełnienia stratostatu niepalnym helem, zbyt dla nas drogim, i nadzwyczaj trudno wówczas dostępnym. Balon przygotowano do startu w Dolinie Chochołowskiej i wieczorem 12 października 1938 r. zaczęto napełniać wodorem. W nocy pojawił się jednak silny wiatr, postanowiono więc odłożyć operację. Podczas wypuszczania gazu z powłoki doszło do pożaru, który znacznie ją uszkodził. Postanowiono więc, że – po koniecznych naprawach i pozyskaniu helu – do wzlotu dojdzie we wrześniu 1939 r. w Stawsku w Gorganach (Beskid Wschodni). To zderzenie się ambicji II Rzeczypospolitej z rzeczywistością wydaje się mieć wymiar wręcz symboliczny...

Łabędzi śpiew II Rzeczypospolitej – polski wkład wynalazczy w zwycięstwo sprzymierzonych

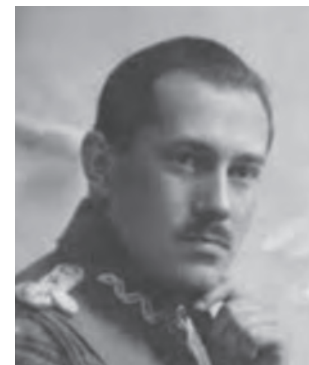
Mimo ogromnej powszechnej mobilizacji (społeczeństwo dobrowolnie uczestniczyło w finansowaniu zbrojeń), dysproporcja sił sprawiła, że samotnie walcząca Polska nie była w stanie obronić swego terytorium przed agresorami w kampanii wrześniowej. Niemniej pozostała w grze, wspierając militarnie zachodnich sojuszników siłami, które udało się odtworzyć we Francji, a następnie w Wielkiej Brytanii. Nawet po przystąpieniu do koalicji takich potęg jak ZSRS i USA, do końca wojny była czwartą co do wielkości i siły bojowej jej armią. Polskie siły zbrojne odnotowały wiele głośnych sukcesów, jak udział naszych lotników w bitwie o Anglię, w operacji pod Narwikiem, obronie Tobruku, zdobyciu Monte Cassino czy wyzwoleniu Belgii i Holandii.

Oddając wszakże należną cześć polskiej ofierze krwi, trzeba z całą mocą podkreślić, że porównywalny, a w opinii części badaczy nawet większy był polski wkład w zwycięstwo w zakresie doskonalenia sprzętu przydatnego militarnie. Przyczynił się on efektywnie do uzyskania przewagi, zminimalizowania strat własnych i skrócenia czasu trwania wojny.

Tak się bowiem złożyło, że znaczną część polskiego potencjału, który znalazł się podczas wojny na Zachodzie stanowili – oprócz wojskowych – także inżynierowie i naukowcy pracujący dla zwycięstwa. Według ewidencji na dzień 1 stycznia 1944 r. było ich tam, głównie w Wielkiej Brytanii, 5592, z czego w siłach zbrojnych 4049. A wniesiony przez nich wkład był niezwykle ważny i obfitował w osiągnięcia najwyższej rangi.

Wiele z tego, co uczynili podczas II wojny światowej dla wzmocnienia potęgi sprzymierzonych, narodziło się już wcześniej w Polsce.

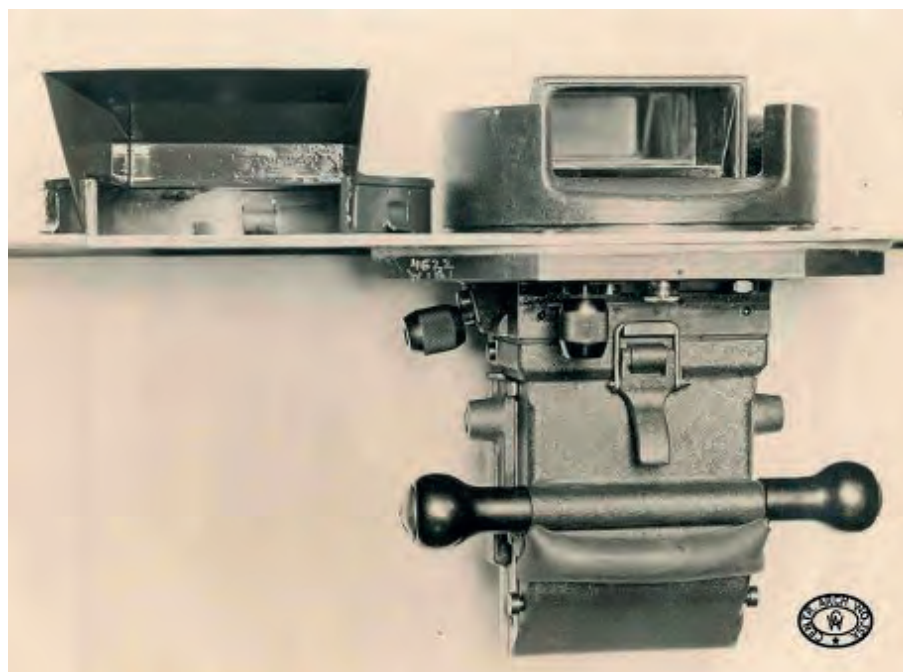
Kierujący od 1934 r. wojskowym Biurem Badań Technicznych Broni Pancernych kapitan Rudolf Gundlach (1892–1957) wynalazł czołgowy peryskop odwracalny, pierwszy zapewniający pełne (360°) pole widzenia, dzięki lusterkom pryzmatowym umieszczonym w ruchomej nakładce. Został on opatentowany,



► Rudolf Gundlach

także w Wielkiej Brytanii i Francji, i od 1936 r. produkowany we Lwowie. Peryskop ten udostępniono współpracującej z polskim przemysłem zbrojeniowym firmie brytyjskiej Vickers-Armstrong, która zaczęła go instalować w wytwarzanych przez siebie czołgach. Za jej pośrednictwem zastosowali go również amerykańscy producenci czołgów, a niebawem wszyscy ich wytwórcy w czasie II wojny światowej. Wraz z dostawami czołgów w ramach *lend-lease* pojawił się w ZSRS, gdzie został skopiowany i zainstalowany w czołgach T-34 i IS-1. Powrócił do Polski ze wschodu, wszedł do wyposażenia Ludowego Wojska Polskiego jako Peryskop Obserwacyjny MK-4 i był produkowany w Łódzkich Zakładach Kinotechnicznych.

► Peryskop odwracalny zaprojektowany przez Rudolfa Gundlacha



Wiadomo, że jego wynalazca, który przez Rumunię dotarł do Francji, gdzie przebywał do końca wojny, gdyż nie udało mu się ewakuować do Wielkiej Brytanii, uzyskał w 1947 r., po długim procesie sądowym, 84 mln franków odszkodowania za wykorzystywanie jego praw patentowych. Z tej sumy, po zapłaceniu kosztów procesowych i podatków, pozostało mu na czysto 17 mln. Kupił sobie za te pieniądze willę w miejscowości Le Vesinet pod Paryżem, gdzie w latach 1955–1956 prowadził hodowlę pieczarek.

Również przed wojną, bo wiosną 1939 r. w warszawskim wojskowym Oddziale Specjalnym Łączności powstała koncepcja wykrywacza min funkcjonującego na zasadzie elektromagnetycznej. Ostatecznie dopracował go i skon-



► Wykrywacz min Mark 1 w użyciu w Afryce Północnej, 1942 r.

struował w Wielkiej Brytanii w końcu 1941 r. porucznik inżynier Józef Kosacki (1909–1990). Zadał on, by polska proweniencja tego wynalazku została odnotowana w jego nazwie patentowej: *Mine Detector Polish Mark 1*. Wykrywacz ten okazał się kilkakrotnie wydajniejszy od wcześniej stosowanych, ważną jego zaletą była też możliwość posługiwania się nim również w nocy. Po raz pierwszy użyto go do oczyszczania pól minowych podczas bitwy pod El-Alamein w listopadzie 1942 r. Produkowany masowo, wszedł w 1944 r. do standardowego wyposażenia brytyjskich sił zbrojnych i pozostawał w użyciu, po nieznacznych modyfikacjach, do 1995 r.

Najważniejsze udoskonalenia dokonane przez Polaków podczas II wojny światowej dotyczą zwłaszcza trzech dziedzin: uzbrojenia, lotnictwa i łączności. Powstały w listopadzie 1940 r. w Londynie Wojskowy Instytut Techniczny przydzielał do pracy w instytucjach i wytwórniach brytyjskich zespoły polskich specjalistów. Dzięki nim odtworzono w połowie 1941 r. produkcję działa przeciwlotniczego Boforsa kalibru 40 mm, wytwarzanego przed wojną przez zakłady Cegielskiego w Poznaniu.

W tym zakresie postacią pierwszoplanową był Jerzy Podsędkowski (1900–1962), zatrudniony w Armament Design Department brytyjskiego Ministry of Supply w Cheshunt, który już od 1933 r. tworzył udane konstrukcje w polskim przemyśle zbrojeniowym, m.in. prototyp pistoletu maszynowego ViS ka-



► Józef Kosacki

libru 0,45 (1937). Pod jego kierownictwem powstało w Cheshunt maszynowe działo przeciwlotnicze Polsten kalibru 20 mm. Była to uproszczona wersja Oerlikonu składająca się ze 119 (zamiast 250) części, równie niezawodna, a kilkakrotnie tańsza w produkcji. Od 1944 r. wyprodukowano ponad 50 tys. tych działek, używanych m.in. przez marynarkę. W armii brytyjskiej Polsten był stosowany do lat pięćdziesiątych, a w krajach Trzeciego Świata dużo dłużej.

Od 1944 r. Podsędkowski pracował w słynnych zakładach Enfield w Middlesex, gdzie w tymże roku zaprojektował pomysłowy, oryginalny, półautomatyczny pistolet maszynowy MCEM-2 (Machine Carabine Experimental Mo-

► Półautomatyczny pistolet maszynowy MCEM-2



del), którego działanie było oparte na zasadzie odrzutu zamka swobodnego – innowacją było to, że trzon zamkowy zachodził na lufę, co naśladowano potem w udanych pistoletach maszynowych czechosłowackich (ZB) i izraelskim (UZI). Pistolet Podsędkowskiego był nadmiernie szybkostrzelny, co w następnych wersjach ograniczano (w MCEM-4 zastosowano mechanizm opóźniający ruch zamka). Wszystkie pistolety Podsędkowskiego odznaczały się dobrym wyważeniem i celnością (podkreślali to eksperci brytyjscy). W 1946 r. opracował on (przy współpracy R. Korsaka i A. Ihnatowicza) zmodyfikowany model MCEM-6 o zmniejszonej (dzięki zwiększeniu masy zamka) szybkostrzelności do 600–700 strzałów na minutę. Był to pierwszy w pełni udany małogabarytowy pistolet maszynowy, produkowany w Wielkiej Brytanii, Kanadzie, Indiach i Australii.

Podsędkowski uzyskał w 1946 r. na swe wynalazki sześć patentów brytyjskich, zyski z których przypadały Skarbowi RP na uchodźstwie. Przyznano mu Order of the British Empire (1943). W 1948 r. wrócił do kraju, gdzie pracował w przemyśle maszynowym i szkolnictwie technicznym. Mimo propozycji nie wrócił do przemysłu zbrojeniowego.

Warto też odnotować wkład, jaki Kazimierz Januszewski i Aleksander Czekański wnieśli w 1942 r. do skonstruowania pod kierownictwem Sir Dennisa Bruleya brytyjskiego działa bezodrzutowego, które niebawem zostało zastoso-

wane w kampanii w Afryce Północnej i było wówczas jedyną bronią zdolną do niszczenia niemieckich czołgów typu Tygrys.

Nie dziwią polskie zasługi dla udoskonalenia lotnictwa. Nasi naukowcy i konstruktorzy pracowali nad rozmaitymi zagadnieniami z zakresu aerodynamiki i mechaniki lotu (Stefan Neumark, 1897–1967), doskonaleniem silników odrzutowych (Wiktor Narkiewicz, 1905–1985; Karol Wójcicki, ur. 1905), żaroodpornością stopów aluminium (Nikodem Dudziński, 1907–1991), a także konkretnymi rozwiązaniami problemów konstrukcyjnych. Na przykład Zbigniew Oleński (1907–1970) wprowadził ważne udoskonalenia myśliwca Spitfire, powiększając pole widzenia pilota i ułatwiając mu opuszczenie maszyny w razie konieczności ratowania się na spadochronie; pomagał mu w tym Tadeusz L. Ciastuła (1909–1979). Tadeusz Czaykowski zaś z pomocą Władysława Fiszdona (1912–2004) wyeliminował niebezpieczne drgania występujące w pościgowcach Typhoon i Tempest używanych, z uwagi na swą szybkość, m.in. do zwalczania niemieckich pocisków rakietowych V-1.

Polscy specjaliści tej dziedziny zatrudnieni byli głównie w Royal Aircraft Establishment w Farnborough (około 50), a także w Aircraft and Armaments Experimental Establishment i w Airborne Forces Experimental Establishment (łącznie przeszło 80). Pracowali też w brytyjskich wytwórniach przemysłowych. W Westland Aeroplane Co. skupiali się najliczniej przedstawiciele przedwojennej śmietanki konstrukcyjnej, a wśród nich Jerzy Drzewiecki, Stanisław Rogalski, Piotr Kubicki i Stanisław Prauss. Aleksander Seńkowski (1897–1964) był zastępcą naczelnego konstruktora w Bristol Aero Engines, a Wilhelm Challier (ur. 1904) głównym aerodynamikiem w Rolls Royce Engines.

Wynaleziona przez Waclawa Czerwińskiego (1902–1988) – a stosowana przez niego już przed wojną w Podlaskiej Wytwórni Samolotów w Białej Podlaskiej – metoda kształtowania przestrzennego sklejki drzewnej na gorąco pozwoliła na zastąpienie nią aluminium w wytwarzaniu niektórych elementów konstrukcyjnych samolotów (NA-66 Harvard II, Anson i DH.98 Mosquito). Wynalazca produkował je w założonej w 1942 r. w Toronto wytwórni Canadian Wooden Aircraft Ltd. Miało to duże znaczenie w warunkach wojennego niedoboru materiałowego.

Najbardziej spektakularny w tej dziedzinie był wszakże polski wkład w zakresie wyrzutników bombowych. Władysław Świątecki przedstawił w 1940 r. brytyjskiemu ministerstwu produkcji lotniczej pomysł wyrzutnika opartego na zasadzie dźwigni wielokrotnej, który opracował technicznie w 1941 r. Wyprodukowano ponad 165 tys. takich wyrzutników, instalowanych w bombowcach brytyjskich. W 1943 r. Jerzy Rudlicki (1893–1977) rozwinął tę koncepcję, opracowując specjalny wyrzutnik do bombardowań powierzchniowych z dużej wysokości, zastosowany w bombowcach amerykańskich B-17 Flying Fortress.



► Jerzy Rudlicki

Związanego z lotnictwem ulepszenia dokonał Witold Romer (1900–1967), kierujący od 1943 r. Research Section w Photographic Department of Royal Aircraft Establishment w Farnborough. Skonstruował tam specjalną kamerę do nocnych zdjęć lotniczych, kompensującą ruch samolotu. Wykorzystano ją z powodzeniem podczas przygotowań do inwazji w Normandii.

Nie mniej istotne osiągnięcia mieli Polacy w doskonaleniu sprzętu radiotechnicznego, pracując licznie już od jesieni 1940 r. zwłaszcza w Admiralty Signal and Radar Establishment (ok. 30), a także w Signal Research and Development Establishment oraz w Royal Aircraft Establishment. Waław Struszyński (1905–1980) skonstruował antenę namiarową goniometryczną umożliwiającą wykrywanie i lokalizację niemieckich okrętów podwodnych, kiedy w wynurzeniu korzystały z łączności radiowej z bazą na wielkich częstotliwościach. Wyprodukowano około 3 tys. takich anten, które instalowano na okrętach eskortujących konwoje. Pomogło to sprzymierzonym wygrać bitwę o Atlantyk. Pikanterii tej sprawie dodaje fakt, że antena Struszyńskiego funkcjonowała na zasadzie układu namiarowego, na który złożył wnioski patentowe w 1938 r. i w 1943 r. uzyskał patent nr 32442 przyznany przez Urząd Patentowy Generalnego Gubernatorstwa. W 1948 r. Struszyński uzyskał na nią patenty brytyjskie nr 601096 i nr 603328.



► Waław Struszyński

Pracujący w Admiralty Signal Establishment Juliusz Hupert (1910–1955) wynalazł stabilizator częstotliwości nadajników okrętowych. Zainstalowano go próbnie na pancerniku HMS *Anson*, a niebawem zastosowano na lotniskowcach i innych okrętach wojennych. Hupert konstruował też pionierskie mikronadajniki pozwalające na dokładną lokalizację (np. spadochroniarza czy agenta), a także nadajniki krótkofalowe, w które wyposażano okręty wojenne od 1944 r. Po wojnie wykładał na De Paul University w Chicago i uzyskał kilka patentów amerykańskich, m.in. na system zdalnego sterowania drogą radiową (1954, nr 695977), na wielozakresowy generator skompensowany (1959, nr 2881315) i tłumik falowodu (1961, nr 2973491).

Nietuzinkową postacią był inżynier Tadeusz S. Heftman (1906–1995), który już przed wojną konstruował dla wywiadu wojskowego przenośne radiostacje, potocznie zwane „pipsztokami”. Był głównym konstruktorem Polskiego Wojskowego Warsztatu Radiowego w Stanmore, gdzie dzięki jego pomysłowości powstawały coraz doskonalsze i coraz bardziej zminiaturyzowane przenośne radiostacje przeznaczone dla ruchu oporu w krajach okupowanych (w 1940 – 5 sztuk, w 1941 – 23, w 1942 – 183, w 1943 – 543, a w 1944 – 1000). W warsztacie tym produkowano również anteny konspiracyjne, pozwalające na całkowite wytłumienie fali przyziemnej, działające na zasadzie metody kompensacji zakłóceń przemysłowych stworzonej (1929) i opatentowanej (1931) przez Stefana Manczarskiego (1899–1979). Były one praktycznie niemożliwe do zlokalizowania przy użyciu radionamiernika.

Pracujący od 1940 r. w amerykańskiej firmie Galvin (od 1947 r. Motorola) Henryk Magnuski (1909–1978) opracował jedną z pierwszych opartą na modulacji częstotliwości radiostację wojskową dla najniższych szczebli dowodzenia SCR-300FM, lekką i o stosunkowo dużym zasięgu (walkie-talkie). Wyprodukowano co najmniej 100 tys. takich urządzeń stosowanych przez wojska amerykańskie od 1943 r. w Europie i na Pacyfiku, za co Magnuski uzyskał pochwały i podziękowania dowództwa sprzymierzonych. Skonstruował też radiolatarnię radarową AN/CPN-6 dla marynarki amerykańskiej, ułatwiającą powrót samolotów na lotniskowce w warunkach ograniczonej widoczności. Pozostał do końca życia w USA. Uzyskał łącznie 30 patentów z zakresu radiokomunikacji (jego imię nosi jedna z katedr na University of Illinois w Chicago).

Najbardziej spektakularnego wyczynu dokonał Zygmunt Jelonek (1909–1994), pracujący w ośrodku badawczym Signal Research and Development Establishment w Christchurch w południowej Anglii. Kierował tam zespołem, który stworzył radiostację WS Nr 10, pionierską w skali światowej linię radiową o ośmiu kanałach komunikacyjnych, która umożliwiła łączność dowództwa z oddziałami walczącymi na plażach Normandii podczas inwazji na początku czerwca 1944 r. Został za to osiągnięcie, jako jedyny, wymieniony w rozkazie dziennym głównej kwatery sprzymierzonych w dniu lądowania D-Day (6 czerwca 1944 r.). Warto wspomnieć, że Jelonek zaprojektował w latach 1935–1936



► Radiostacja WS Nr 10

konstrukcję generatora Radiostacji Wileńskiej o najlepszej wówczas stabilności częstotliwości w Europie.

Wymieniono tylko najważniejsze i najbardziej spektakularne osiągnięcia czasu wojny. Było ich znacznie więcej. Prawdę o tej naszej chlubnej karcie dopiero stopniowo odkrywamy.

Dlaczego zatem dorobek ten pozostaje po dziś dzień prawie nieznanym? Głównie dlatego, że działalność tych ludzi była ściśle utajniona, a po wojnie nie było komu opisać i docenić ich zasług. Nie mieli powodu tego czynić Brytyjczycy, znani zresztą z powściągliwości w eksponowaniu cudzych osiągnięć. Podnoszenie przewag porzuconego ze względów politycznych sojusznika stawiałoby ich przecież w jeszcze bardziej niewygodnej moralnie sytuacji. Sławienie utalentowanych rodaków, z których prawie nikt nie powrócił do pojałtańskiej Polski, nie wchodziło też w rachubę w PRL jako sprzeczne z podstawowymi założeniami propagandowymi. Ich osiągnięcia – nie tylko wojenne, także późniejsze dokonywane na obczyźnie – zostały objęte świadomą polityką przemilczeń praktykowaną przez ówczesne krajowe środki masowego przekazu.

Wiemy wszakże dość, by uznać ów dorobek za imponujący. Trudno wręcz oprzeć się wrażeniu, że to niekwestionowany patriotyzm tych ludzi, walczących o polską sprawę pod obcym niebem, wspomagał ich w chwili największej potrzeby we wznoszeniu się na szczyty własnych osiągnięć intelektualnych.

Nieporównanie skromniej, także z uwagi na konspiracyjne ograniczenia, przedstawiały się możliwości krajowej kadry technicznej wspomagającej Polskie Państwo Podziemne. Dzięki inwencji, przedsiębiorczości i odwadze, miała ona bardzo duże, jak na te warunki, osiągnięcia w zakresie produkcji uzbrojenia i przydatnego sprzętu technicznego, zwłaszcza radiotechnicznego. Miała też swój udział w organizowaniu działań o charakterze dywersyjnym. Uczestniczyła oczywiście w konspiracyjnym kształceniu politechnicznym. Były to wszystkie w sytuacji okupowanego kraju dokonania ocierające się często o granice ludzkich możliwości. Miały wszakże tylko bardzo ograniczony wpływ na losy wojny.

Jedno wydarzenie krajowe z tego okresu jawi się jako porównywalne co do znaczenia z opisanymi wyżej osiągnięciami polskich inżynierów i naukowców działających wówczas na Zachodzie. Chodzi o niemiecką rakietę bojową V-2, przechwyconą przez Armię Krajową po zbieżeniu z kursu podczas lotu ćwiczebnego w maju 1944 r. we wschodniej Polsce. Jej system napędowy i sterujący zbadali wówczas w warunkach konspiracyjnych profesorowie: elektronik Janusz Groszkowski i chemicy Marceli Struszyński (1880–1959), ojciec wymienionego wyżej Waclawa, oraz Józef Zawadzki (1886–1951), ojciec bohaterskiego Tadeusza, „Zośki” z Armii Krajowej. Uzyskaną w ten sposób wiedzę przesłano drogą radiową do Londynu, by dopomogła w zwalczaniu tej *Wunderwaffe* Hitlera, terroryzującej mieszkańców południowo-wschodniej Anglii.

Zamiast postowia

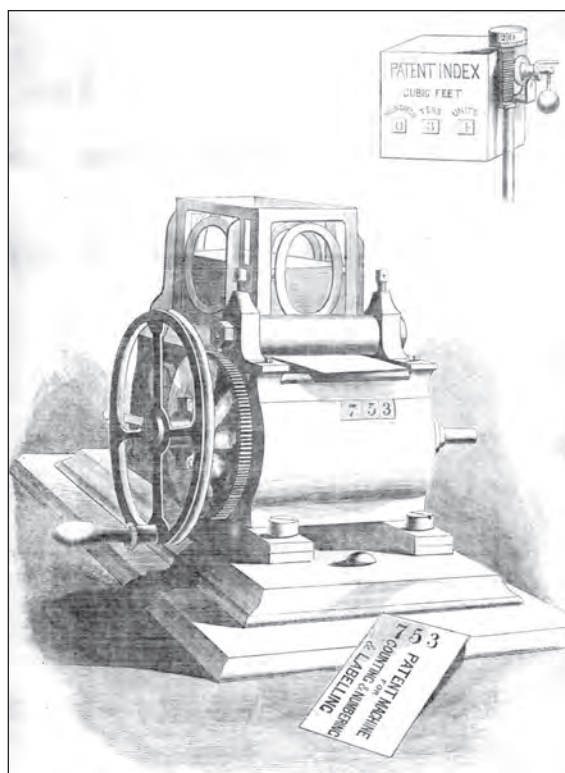
Jak widać, główny wkład w rozwój cywilizacji naukowo-technicznej wnieśli Polacy w okresie zaborów i w dwudziestoleciu niepodległości. Był to wkład całkiem spory, ale nie przyciągnął dostatecznej uwagi. Bardziej nas obchodziły inne sprawy, zwłaszcza zagrożenia – także bytu narodowego. Został więc w większości zapomniany.

Pamięć narodów trwa dzięki elitom. Polską elitę od początku II wojny światowej celowo eksterminowano, a po jej zakończeniu zastępowano ludźmi, którzy nie poczuli się do polskości i związanych z nią wartości. Proces ten dokonywał się przez pół wieku. Jeszcze dzisiaj – trzydzieści lat po formalnym odzyskaniu niepodległości – ta tendencja się w dużej mierze utrzymuje. PRL nie został stworzony dla Polaków, tylko jako instrument rządzenia nimi przez imperium sowieckie. W okresie zimnej wojny pozrywano zdecydowaną większość więzi łączących nas z głównym światowym nurtem postępu naukowo-technicznego. Rozwijaliśmy się niby na innej planecie, coraz bardziej nie nadążając. Jedynym w półwieczu PRL polskim wynalazkiem o randze światowej była metoda kucia wałów korbowych o wielkiej masie (do 40 ton) specjalną prasą stworzoną i doskonaloną przez Tadeusza Ruta (1925–2018). Nakazowy system gospodarczy, którym zastąpiono wolny rynek, zrodził mnóstwo absurdalnych zjawisk i patologii, utrudniających trwanie – nie wspominając nawet o czymś takim jak rozwój.

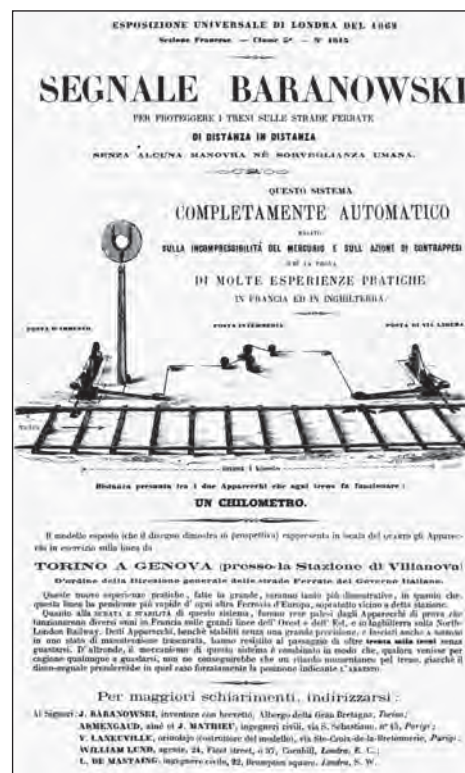
Przez ostatnich trzydzieści lat głównie wyprzedawaliśmy za bezcen majątek narodowy, troszcząc się jedynie o sute prowizje.

Najwyższy więc czas, by – wzorem II Rzeczypospolitej – znów zacząć z najmocniejszymi brać się za bary w wielkiej rywalizacji myśli i pracy...

► Rycina z książki Józefa Chełmickiego *Corografia cabo-verdiana* (1841)

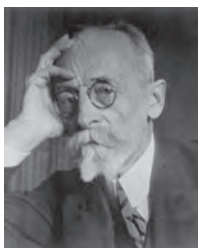


► Maszyna Jana Baranowskiego do druku i kontroli biletów



► System sygnalizacji kolejowej Jana Baranowskiego

Słowniczek wybitnych postaci nieuwzględnionych w narracji przyjętej w tej książce



Adamiecki Karol (1866–1933) – inżynier metalurg, racjonalizator, jeden z twórców naukowej organizacji pracy; w 1903 r. na zebraniu oddziału Rosyjskiego Cesarskiego Tow. Technicznego w Jekaterynosławiu wygłosił odczyt *O zasadach organizacji pracy zbiorowej*, w którym jako pierwszy uznał harmonizację robót w czasie za konieczny warunek powodzenia procesu produkcji.



Babiński Józef (1857–1932) – syn emigranta polistopadowego, lekarz, jeden z głównych twórców światowej neurologii klinicznej.



Baran Paul (1926–2011) – urodzony w Grodnie informatyk, twórca idei komunikacji pakietów i systemu rozproszonej sieci informatycznej, które dały początek internetowi.



Baranowski Jan Józef (1805–1888) – wynalazca urządzeń mechanicznych służących bankowości i kontroli, a także sygnalizacji kolejowej, posiadacz 21 patentów, nagrodzony medalem na wystawie powszechnej w Londynie w 1851 r.



Bartmański Tomasz Franciszek (1797–1880) – emigrant polistopadowy, inżynier budujący port w Algierze, fortyfikacje w Aleksandrii, koleje we Francji i Hiszpanii, gazownię w Madrycie, śpiętrzający wodę w górach Sierra Nevada dla nawadniania plantacji, uczestnik francuskiej wyprawy naukowej do źródeł Nilu.



Bohdanowicz Karol (1864–1947) – inżynier górniczy, geolog, badacz geologii Tybetu, Pamiru i Syberii, m.in. związany z budową Wielkiej Kolei Transsyberyjskiej.



Boym Michał Piotr (1612 lub 1614–1659) – misjonarz jezuita, podróżnik, przyrodnik, badacz Chin.



Cegielski Hipolit (1813–1868) – polonista, usunięty w 1846 r. z zawodu za odmowę współpracy z policją pruską w politycznej inwigilacji ucznia, założył w Poznaniu wytwórnę narzędzi rolniczych przekształconą z czasem w ważny kombinat przemysłowy HCP.



Chełmicki Józef Karol Konrad (1813–1890) – emigrant polistopadowy, inżynier wojskowy i kartograf, od 1833 r. działający w Portugalii, od 1874 r. generał, pozostawił opis krajoznawczy Wysp Zielonego Przylądka i Gwinei Portugalskiej *Corografia Cabo-Verdiana* (1841–1843) z wielu własnoręcznymi mapami.



Chobrzyński Karol (1809–1883) – emigrant polistopadowy, inżynier kolejowy zatrudniony przy budowie linii Paryż–Hawr, a następnie jej eksploatacji; wynalazł ruszt umożliwiające opalanie parowozów węglem kamiennym (zamiast koksem), nagrodzony na wystawie w Paryżu (1878).



Chodasiewicz Robert Adolf (1832–1896) – inżynier i topograf wojskowy, podczas wojny krymskiej przeszedł na stronę brytyjską, od 1865 r. w Argentynie; opracował mnóstwo map, w 1867 r. odbył pierwszy w tym kraju wzlot balonowy (podczas wojny paragwajskiej).



Ciszewski Ignacy Stanisław (1875–1924) – inżynier komunikacji, budowniczy wielkich kolejowych żelaznych mostów kratownicowych na Wołdze – w jej delcie na odnogach Achtubie i Buzanie (1907), w Swijażsku koło Kazania (1911–1912) i pod Symbirskiem (1913–1916).



Domeyko Ignacy (1802–1889) – emigrant polistopadowy, absolwent paryskiej École des Mines, inżynier górnik, geolog i mineralog, od 1838 r. organizator nauki w Chile; dokonał licznych odkryć mineralogicznych; honorowy obywatel Chile (1848).



Drzewiecki Stefan (1844–1938) – inżynier mechanik, wynalazca, ważny pionier żeglugi podwodnej i lotnictwa działający w Rosji i we Francji.



Eberman Ludwik Tadeusz (1885–1945) – inżynier mechanik, absolwent lwowskiej Szkoły Politechnicznej, konstruktor silników spalinowych, m.in. wysokoprężnych Diesla dla niemieckich i austrowęgierskich okrętów podwodnych w Maschinenfabrik

Augsburg-Nürnberg (1910–1918), posiadacz wielu patentów wykorzystywanych przez wytwórnie polskie, austriackie, belgijskie, czeskie, węgierskie, francuskie i niemieckie oraz stocznię gdańską.



Fryze Stanisław (1885–1964) – inżynier elektrotechnik związany z Politechniką Lwowską, zajmował się teorią obwodu elektrycznego, proponując własne oryginalne nowatorskie wówczas poglądy, m.in.

Moc rzeczywista, urojona i pozorną w obwodach elektrycznych o przebiegach odkształconych prądu i napięcia na Kongresie Elektryków w Paryżu (1932), które obecnie przeżywają renesans.



Gzowski Kazimierz Stanisław (1813–1898) – emigrant polistopadowy, od 1842 r. w Kanadzie, gdzie był głównym pionierem rozbudowy sieci kolejowej, a także budowniczym mostów, m.in. stalowego International Bridge

przez Niagarę (1873); współzałożyciel w 1887 r. Canadian Society of Civil Engineers i jego prezes w latach 1889–1892; ulubieniec i honorowy adiutant królowej Wiktorii.



Huber Maksymilian Tytus (1872–1950) – absolwent lwowskiej Szkoły Politechnicznej, sformułował hipotezę, iż energię odkształcenia postaciowego można uznać za miarę wyężenia materiału (1904), co stało się podstawą teorii sprężystości i teorii plastyczności.



Janicki Stanisław (1836–1888) – hydrotechnik, uczestniczący m.in. w budowie Kanału Sueskiego, wynalazca doku pływającego (1871), opublikował własną teorię usplawniania rzek (1879).



Jasiński Feliks (1856–1899) – absolwent petersburskiego Instytutu Inżynierów Komunikacji, zbadał zjawisko wyboczenia, ustalając empirycznie wzory na wartość naprężeń krytycznych.



Kierbedź Stanisław starszy (1810–1899) – absolwent petersburskiego Instytutu Inżynierów Komunikacji, pionier rozbudowy kolei i odpowiednich dla niej żelaznych mostów kratowych oraz kesonowej techniki posadawiania ich filarów w państwie rosyjskim.



Kierbedź Stanisław młodszy (1844–1910) – bratanek poprzedniego, także absolwent petersburskiego Instytutu Inżynierów Komunikacji, budowniczy Kolei Wschodniochińskiej, ostatniej części Wielkiej Kolei Transsyberyjskiej oraz miasta Harbin.



Konorski Jerzy (1903–1973) – lekarz neurofizjolog, światowej klasy badacz odruchów warunkowych, zmarł na krótko przed przyznaniem Nagrody Nobla w tej dziedzinie, do której był nominowany jako główny faworyt.



Kubary Jan Stanisław (1846–1896) – badacz przyrody i etnografii wysp Polinezji, Mikronezji i Melanezji na Oceanie Spokojnym.



Kudelski Stefan (1929–2013) – elektronik wynalazca działający w Szwajcarii, światowej klasy producent profesjonalnych magnetofonów Nagra.



Kulczycki Adam Joachim (1809–1882) – emigrant polistopadowy, kartograf i astronom, od 1844 r. opracowujący mapy polinezyjskiego archipelagu Wysp Towarzystwa, głównie Tahiti, a po 1859 r. także innych wysp Oceanii, pro-

wadzący też ich badania geologiczne i hydrologiczne; w Papeete urządził nowoczesne obserwatorium astronomiczne.



Lelewel Jan Paweł (1795–1847) – emigrant polistopadowy, brat historyka Joachima, od 1833 r. w Szwajcarii, od 1837 r. naczelnym inżynierem dróg i mostów kantonu berneńskiego, prowadził też prace hydrotechniczne i melioracyjne.



Lewicki Jan Antoni (1815–1882) – inżynier kolejowy, współbudowniczy pierwszej kolei alpejskiej przez przełęcz Semmering (1854).



Lutowski Wojciech (Alberto) (1809–1871) – emigrant polistopadowy, wynalazca, budowniczy, od 1841 r. w Wenezueli.



Machalski Henryk (1835–1919) – inżynier kolejowy, w 1879 r. uzyskał patent na telefoniczny węglowy mikrofon proszkowy, jeden z pierwszych na świecie; telefonem swego systemu dokonał w 1881 r. publicznej transmisji koncertu z Żółkwi do Lwowa.



Marek Tadeusz (1908–1982) – konstruktor znakomitych brytyjskich silników samochodowych, m.in. wyścigowych firmy Aston Martin.



Mineyko Zygmunt (1840–1925) – powstaniec styczniowy zbiegły z transportu na Sybir, wykształcony technicznie w Paryżu, budował koleje na Bałkanach, następnie pracował w tureckiej służbie jako inżynier wilajetowy Epiru i Tesalii, a od 1891 r. w Grecji, do 1917 r. kierując departamentem inżynierii wodnej w ministerstwie robót publicznych.



Mękowski Ludwik (1843–1923) – syn emigranta polistopadowego, inżynier, wynalazca sposobu napędu przy użyciu sprężonego powietrza stosowanego do tramwajów we Francji (1879–1914).



Narutowicz Gabriel Józef (1865–1922) – hydrotechnik, absolwent Eidgenössische Technische Hochschule w Zurychu, pionier budowy elektrowni wodnych w Szwajcarii, Francji, Austrii, Włoszech i Hiszpanii, pierwszy prezydent Drugiej RP.



Natanson Jakub (1832–1884) – chemik organiczny wykształcony w Dorpacie, odkrywca fuksyny, jednego z pierwszych barwników syntetycznych (1856), opracował nowe metody syntezy mocznika, prowadził pionierskie badania gęstości par o wysokiej temperaturze wrzenia.



Natanson Władysław (1864–1937) – fizyk, bratanek poprzednika, prowadził pionierskie badania w dziedzinie termodynamiki, teorii kinetycznej, optyki, teorii falowej i statystyki kwantowej.



Nencki Marcei (1847–1901) – biochemik, bakteriolog, współodkrywca budowy chemicznej barwnika krwi (hemu) i podobieństwa hemoglobiny do chlorofilu; wraz z Iwanem P. Pawłowem ustalił, że synteza mocznika zachodzi w wątrobie, zwalczał choroby bydła.



Nomarski Jerzy (1919–1997) – optyk, wynalazca, wykształcony i działający we Francji twórca kilku generacji najnowocześniejszych mikroskopów optycznych, w których zastosował 26 własnych patentów, m.in. pryzmat Nomarskiego.



Oksza-Orzechowski Tadeusz (1838–1902) – organizator układania podmorskich kabli telegraficznych: Kadyks–Teneryfa (1883) i jego przedłużenia wzdłuż zachodnich wybrzeży Afryki do Luandy w portugalskiej Angoli (1886).



Prószyński Kazimierz (1875–1945) – jeden z najwcześniejszych pionierów techniki filmowej, wynalazca udoskonalenia eliminującego drgania projekcji w kinach (1909) oraz ręcznej reporterskiej kamery filmowej (1910); zmarł w obozie w Mauthausen.



Patek Antoni Norbert (1811–1877) – emigrant polistopadowy, od 1839 r. pionier przemysłu zegarmistrzowskiego w Szwajcarii, od 1845 r. nadal istnieje firma Patek & Philippe wprowadzająca nowości i udoskonalenia techniczne, zdobywająca złote medale na wystawach międzynarodowych.



Rymkiewicz Bronisław (1849–1907) – budowniczy kolei w Brazylii, m.in. linii São Paulo–Santos, oraz portu w Manaus nad Amazonką przystosowanego do kilkunastometrowych dobowych wałów poziomu wody (1903).



Pollak Karol Franciszek (1859–1928) – inżynier elektryk, wynalazca nowego typu akumulatorów, samoładującego się ogniwa, pierwszego ogniwa suchego, prostowników oraz wielu metod, które znalazły zastosowanie w przemyśle elektrycznym, nagradzanych we Francji i w USA.



Sokolnicki Michał (1760–1816) – generał napoleoński, inżynier wojskowy, snuł wizjonerskie pomysły wynalazcze o automatyzacji domów i gospodarstw przyszłości i możliwości ich zdalnego audio-wizualnego kontrolowania przez właściciela.



Prądzyński Ignacy (1792–1850) – inżynier wojskowy, jeden z wodzów powstania listopadowego, projektant i budowniczy Kanału Augustowskiego, łączącego dorzecza Wisły i Niemna – wybitnego podówczas dzieła sztuki inżynierskiego.



Staszic Stanisław Wawrzyniec (1755–1826) – działacz oświeceniowy, główny sprawca modernizacji przemysłowej, edukacyjnej i społeczno-organizacyjnej autonomicznego Królestwa Polskiego ustanowionego przez Kongres Wiedeński (1815).



Stern Abraham Jakub (1768–1842) – wynalazca samouk, m.in. jednej z pierwszych maszyn liczących (1811–1817), od której prawdopodobnie wywodzą się popularne do połowy XX w. arytmometry korbkowe.



Stryjeński Aleksander (1804–1875) – emigrant polistopadowy, inżynier kartograf, współtwórca pierwszej nowoczesnej mapy Szwajcarii z wykorzystaniem sieci triangulacyjnej.



Strzelecki Paweł Edmund (1797–1873) – podróżnik, geograf, kartograf, geolog, podczas podróży dookoła świata dokonał wielu odkryć, m.in. w Australii i na wyspach Oceanu Spokojnego, członek Royal Geographical Society i Royal Society w Londynie.



Szczepanik Jan (1872–1926) – wszechstronny wynalazca samouk działający głównie w Wiedniu, Dreźnie i Berlinie, wprowadził udoskonalenia m.in. do technik powielania wzorów tkackich, fotografii i filmu barwnego.



Tyszkiewicz Stefan (1894–1976) – wszechstronny wynalazca, pionier motoryzacji w II RP, zdobywca *grand prix* na Expo 1958 w Brukseli za jeden z pierwszych w dziejach zautomatyzowanych systemów dyktafonicznych.



Waligórski Aleksander Józef (1802–1873) – emigrant polistopadowy, w latach 1838–1855 prowadzący działalność inżynierską w Norwegii, głównie hydrotechniczną, ale też związaną z budową pierwszej w tym kraju linii kolejowej; uczestniczył w powstaniu styczniowym jako generał oraz ochotniczo w obronie Paryża przed Prusakami (1870).



Warszewicz Józef (1812–1866) – emigrant polistopadowy, przyrodnik, podróżnik, jeden z pierwszych zbieraczy roślin w Ameryce Południowej i Środkowej dla europejskich ogrodów botanicznych, odkrywca setek nowych gatunków, m.in. storczyków.



Wysocki Czesław Jordan (1839–1883) – emigrant postyczniowy, topograf wojskowy, od 1867 w Argentynie, uczestniczył w zagospodarowywaniu Patagonii, stworzył park Palermo w Buenos Aires.



Zglenicki Witold (1850–1904) – inżynier górnik, geolog, od 1891 r. prowadzący poszukiwania ropy naftowej w rejonie Baku, udoskonaliał sprzęt wiertniczy, w 1896 r. wysunął prekursorską koncepcję wydobywania ropy spod dna Morza Kaspijskiego; zapisem testamentowym zapewnił wsparcie nauce polskiej, w latach 1908–1915 wynoszące blisko 1,4 mln rubli.

Indeks osobowy

- Abdul-Aziz 27
Adamiński Karol 83
Ali Pasza 25
Antonowicz Adam 24
Arystoteles 13
- Babiński Aleksander 33, 34
Babiński Józef 83
Bajan Jerzy 65
Banach Stefan 59
Baran Paul 83
Baranowski Jan Józef 83
Bartmański Tomasz Franciszek 83
Becquerel Henri 56
Bekker Mieczysław Grzegorz 51, 52
Bem Józef 19, 23
Białobrzeski Czesław 57
Bohdanowicz Karol 83
Boratyni Tytus Liwiusz 16
Borzęcki Konstanty (Mustafa Dżelal-
-eddin-pasza) 27
Boym Michał Piotr 84
Brandys Kazimierz 50
Bruley Dennis 76
Bryła Stefan 68
Brzozowski Karol 7, 8, 24–26
- Cegielski Hipolit 63, 75, 84
Challier Wilhelm 77
Chełmicki Józef Karol Konrad 84
Chobrzyński Karol 84
Chodasiewicz Robert Adolf 84
Ciastuła Tadeusz L. 77
Ciszewski Ignacy Stanisław 84
Curie Pierre 54–56
Czaykowski Michał (Sadyk Pasza) 23
Czaykowski Tadeusz 77
Czekalski Aleksander 76
Czekanowski Aleksander 38, 39
Czerska Mafra 39
Czerski Jan 39
Czerwiński Wacław 77
Czochralski Jan 67, 68
- Dąbrowski Henryk 17
Dąbrowski Jerzy 65
Dembiński Henryk 7, 8, 23, 24
Domeyko Ignacy 7, 84
Drebbel Cornelius 16
Drzewiecki Jerzy 65, 77
Drzewiecki Stefan 84
Dudziński Nikodem 77
Dungern Emil 57
- Dybowski Benedykt 37–39, 47
- Eberman Ludwik Tadeusz 85
Eiffel Gustave 30
Einstein Albert 57, 60
- Fajans Kazimierz 56
Falkowski Juliusz 25
Farnese Alessandro zob. Paweł III
Fiszdon Władysław 77
Folkierski Władysław 32–35
Frail Dale 52
Freytag Adam 16
Fryze Stanisław 85
Funk Kazimierz 57
- Godlewski Wiktor 38
Groppler Henryk 25, 26
Groszkowski Janusz 71, 80
Gundlach Rudolf 73, 74
Gzowski Kazimierz Stanisław 85
- Habich Edward Jan 32–35
Habsburgowie 62
Heftman Tadeusz S. 78
Herbert Zbigniew 59

- Heweliusz Jan 16
Himmler Heinrich 59
Hirszfeld Hanna 57, 58
Hirszfeld Ludwik 57, 58
Hitler Adolf 80
Hofmann Józef 48, 49
Holewiński Józef 15
Huber Maksymilian Tytus 85
Hupert Juliusz 78
- Ignatiew Nikołaj 25
Ihnatowicz Aleksander 76
- Jagiellonowie 13, 15
Jakimiuk Wsiewołod Jan 65, 66
Janicki Stanisław 85
Januszewski Kazimierz 76
Jasiński Feliks 85
Jelonek Zygmunt 79
Jelski Konstanty 34
Jervis George A. 50
Jerzmanowski Erazm 46, 47
- Kalita Karol („Rębajło”) 25
Kazimierz Wielki 12, 13
Keesom Willem 60
Kierbedź Stanisław (młodszy) 86
Kierbedź Stanisław (starszy) 85
Kluger Władysław 32–35
Kochański Adam 16
Konorski Jerzy 86
Kopernik Mikołaj 14, 15
Koprowski Hilary 50, 51
Korsak R. 76
Korwin Ludwik zob. Sakowicz Ludwik
Kosacki Józef 75
Kościelski Władysław 27
Kościszko Tadeusz 46
- Kraśniński Zygmunt 23
Kubary Jan Stanisław 86
Kubicki Piotr 65, 77
Kudelski Stefan 86
Kulczycki Adam Joachim 86
Kwiatkowski Eugeniusz 68, 69
- Laue Max 60
Lelewel Jan Paweł 86
Leon X (właśc. Giovanni di Lorenzo de Medici) 13
Lewak Adam 27
Lewicki Jan Antoni 86
Lilienfeld Juliusz Edgar 48
Lowe Thaddeus Sobieski Constantine 46
Lutowski Wojciech (Alberto) 86
- Łotysz Sławomir 49
Łukasiewicz Ignacy 41, 43
- Machalski Henryk 86
Magni Valeriano 13
Magnuski Henryk 79
Malinowski Ernest Adam 29–33, 35
Manczarski Stefan 78
Marek Tadeusz 87
Medici Giovanni di Lorenzo de zob. Leon X
Meiggs Henry 29, 31
Melanowski Leo 48
Męgarski Ludwik 87
Michałowski Adam 27
Middendorff Aleksander 39
Midhat Pasza 25, 26
Miecznikowski Aleksander 32
Mieszko I 11
Mineyko Zygmunt 87
Misztal Franciszek 66
- Modjeski Ralph zob. Modrzejewski Rudolf
Modrzejewska Helena 47
Modrzejewski Rudolf (Ralph Modjeski) 7, 47, 48
Morison G.S. 47
Mościcki Ignacy 8, 59, 62, 68
Mustafa Dżelal-eddin-pasza zob. Borzęcki Konstanty
- Nabielak Ludwik 7
Narkiewicz Wiktor 77
Narutowicz Gabriel Józef 7, 8, 87
Natanson Jakub 87
Natanson Władysław 87
Nawrocki Karol 5
Nencki Marceli 87
Neuman John von 49
Neumark Stefan 77
Nomarski Jerzy 87
Norton Thomas 50
Nowkuński Stanisław 66
- Oksza-Orzechowski Tadeusz 88
Oleński Zbigniew 77
Oleszczyński Antoni 15
Olszewski Karol 53, 54
Orliński Bolesław 65
- Paderewski Ignacy 47
Pardo Manuel 32
Patek Antoni Norbert 88
Paweł III (właśc. Alessandro Farnese) 14
Piasecki Frank 49
Piastowie 12
Pobóg-Malinowski Władysław 26
Podsędkowski Jerzy 75, 76
Polak Stanisław 14

Pollak Karol Franciszek 88
 Porter Jane 46
 Prauss Stanisław 66, 77
 Prądzyński Ignacy 88
 Priestley Joseph 16
 Prószyński Kazimierz 88
 Pułłowski Stanisław 16
 Puławski Zygmunt 64–66

 Ramsay William 54
 Ratyński Józef 25
 Rayski Ludomir 63
 Rejewski Marian 71
 „Rębajło” zob. Kalita Karol
 Rogalski Stanisław 65, 77
 Romer Witold 78
 Różycki Jerzy 71
 Rudlicki Jerzy 77
 Rudolf II Habsburg 16
 Rut Tadeusz 81
 Rutherford Ernest 56
 Rymkiewicz Bronisław 88
 Ryżko Stanisław 71

 Sadyk Pasza zob. Czaykowski Michał
 Sakowicz (Korwin) Ludwik 25
 Scheele Carl 16
 Schmidt Fryderyk 38
 Sendigovius zob. Sędziwój Michał
 Sendzimir Tad zob. Sędzimir Tadeusz
 Seńkowski Aleksander 77
 Sędzimir Tadeusz (Tad Sendzimir)
 50, 67
 Sędziwój Michał (Sendigovius) 16

 Siemienowicz Kazimierz 16, 17
 Sienkiewicz Henryk 47
 Skarżyński Stanisław 65
 Skłodowska-Curie Maria 54–56
 Skrzetuski Rafał 14
 Skrzetuski Rudolf 14
 Smoluchowski Marian 56, 57
 Soddy Frederick 56
 Sokolnicki Michał 88
 Sokulski Franciszek 24
 Staszic Stanisław Wawrzyniec 88
 Stefan Batory 14
 Stern Abraham Jakub 89
 Strauss Joseph B. 48
 Struszyński Marcei 80
 Struszyński Waclaw 78
 Struś Józef 15
 Stryjeński Aleksander 89
 Stryjeński Tadeusz 33
 Strzelecki Paweł Edmund 89
 Sulejman I Wspaniały 15
 Szal Jan 72
 Szczepanik Jan 89
 Szczepkowski Andrzej 59
 Sztolcman Jan 33, 34
 Szukiewicz Waclaw 70

 Świątecki Władysław 66, 77

 Taczanowski Władysław 38
 Teller Edward 50
 Theiler Max 50
 Traugutt Romuald 37
 Trojnar Józef 58

 Tykociński-Tykociner Józef 48
 Tyszkiewicz Stefan 89

 Ulam Stanisław Marcin 49, 50

 Wakulski Ksawery Franciszek 32–34
 Waligórski Aleksander Józef 89
 Wańkowicz Melchior 63
 Warszewicz Józef 89
 Weigl Rudolf 58, 59
 Wenda Tadeusz 69
 Wigura Stanisław 65
 Witelo 12, 13
 Witoszyński Czesław 66, 67
 Wolfke Mieczysław 59, 60, 71, 72
 Wolski Waclaw 43
 Wolszczan Aleksander 52
 Wójcicki Karol 77
 Wróblewski Zygmunt 53, 54
 Wysocki Czesław Jordan 89

 Zajączkowski Ananiasz 26
 Zawadzki Józef 80
 Zawadzki Tadeusz („Zośka”) 80
 Zeiss Carl 60
 Zemła Gustaw 35
 Zglenicki Witold 89
 Ziemecki Stanisław 72
 „Zośka” zob. Zawadzki Tadeusz
 Zygalski Henryk 71
 Zygmunt III Waza 16

 Żwirko Franciszek 65

Indeks geograficzny

- Abisynia 58
Achtuba, rz. 84
Adrianopol (Edirne) 24
Afryka 58, 65, 75, 77, 88
Albania 24
Aleksandria 83
Aleppo (Haleb) 23
Algier 83
Algieria 49
Alpy 30
Alpy Tukińskie 39
Altdorf 16
Amazonka, rz. 12, 88
Amsterdam 16
Anatolia 24, 25
Ancón 32
Andy 29
Anglia zob. Wielka Brytania
Angola 88
Ann Arbor 56
Argentyna 84, 89
Arktyczny Ocean zob. Północny Ocean
Atlantycki Ocean (Atlantyk) 65, 78
Augustowski Kanał 88
Australia 58, 76, 89
Austria 27, 65, 71, 87
Bagdad 26
Bajkał, jez. 37–39
Baku 89
Baltimore 47
Batas 26
Bebek 26
Belgia 18, 71, 73
Berlin 37, 48, 67
Berlin-Charlottenburg 67, 89
Beskid Wschodni 72
Biała Podlaska 77
Białystok 49
Bochnia 12
Boliwia 33
Bolonia 14, 52
Borysław 43
Bosfor, cieśnina 24
Boulder 50
Bóbr 41
Brazylia 45, 50, 65, 88
Bristol 77
Bruksela 56, 89
Buenos Aires 89
Bułgaria 24, 25, 62, 63, 65
Buzan, rz. 84
Callao 29, 32, 34
Cerro de Pasco 34
Cheshunt 75, 76
Chicago 47, 78, 79
Chile 84
Chiny 58, 84
Chochołowska Dolina 72
Chorwacja 14
Chorzów 68
Christchurch 79
Chrzanów 63
Cleveland 65
Concordia 33
Czatal Dag, góry 25
Czchów 70
Czechosłowacja 64, 66, 71
Czekanowskiego Góry 39
Czyta 37
Darasuń 37
Dardanele, cieśnina 24
Delaware, rz. 47
Desaguadero, rz. 33
Detroit 47
Detroit, rz. 47
Dębica 70
Dorpat (Tartu) 37, 38, 87
Drezno 89
Dunaj, rz. 23, 24
Dunajec, rz. 69, 70
Edirne zob. Adrianopol
Ekwador 35
El-Alamein 75
Epir 87
Estonia 37
Eufrat, rz. 23, 25
Farnborough 77, 78
Feradżat 26
Ferrara 14
Filadelfia 47–50, 52
Francja 8, 12, 18–21, 34, 46, 48, 53, 64, 66, 71, 73, 74, 83, 84, 87, 88
Frankfurt n. Menem 67
Galicja 26, 41, 43, 62
Gdynia 68, 69

Gorgany, pasmo górskie 72	53, 54, 56	Moskwa 16	Peszt 25
Grecja 24, 65, 87	Krosno 41	Mosul 25	Petersburg 38, 39
Grodno 83	Kułtuk 37, 38	Mościce 62, 70	Pogwizdów 43
Guayaquil 35	Kurdystan 26	Mt. Cenis, przełęcz 30	Polinezja 86
Gwinea Portugalska 84		Myczkowice 70	Pomorze 13
Haleb zob. Aleppo	La Oroya 29		Poopó, jez. 33
Harbin 86	La Paz 33	naddunajski wilajet 25	Portoryko 52
Hawr 25, 84	Le Vesinet 74	Narwik 73	Portugalia 16, 84
Heidelberg 57	Lejda 16, 60	Niagara, rz. 85	Potok 42
Hiszpania 14, 21, 65, 83, 87	Lesko 70	Niedomice 70	Poznań 14, 15, 51, 62, 63,
Holandia 16, 66, 73	Lipsk 16	Niemcy 20, 48, 64, 66, 67,	75, 84
Huacho 32	Litwa (Wielkie Księstwo Li-	70, 71	Północny (Arktyczny) Oce-
	tewskie) 13, 16	Niemen, rz. 88	an 39
Indianapolis 47	Lizbona 50	Nil, rz. 83	Praga 16
Irak 25	Londyn 54, 57, 75, 80, 83,	Nisz 24	Princeton 49
Irkuck 37–39	89	Niż Europejski 11	Prusy 17, 19
Irtysz, rz. 39	Los Alamos 50	Normandia 78, 79	
Ithaca 52	Luanda 88	Norwegia 89	Quito 35
	Lublin 70	Nowa Kostuchna 67	
Jakucja 39	Lwów 26, 48, 50, 58, 74, 86	Nowy Jork 46, 50, 57	Radom 70
Jasło 58			Rímac, rz. 29, 32
Jemen 65	Łaba, rz. 11	Oceania 86	Rio de Janeiro 50
Jena 60	Łowicz 68	Om, rz. 39	Rosja (ZSRS) 17, 18, 23, 27,
Jugosławia 64–66		Omsk 39	61, 84
	Madison 50	Ottawa 52	Rożnów 70
Kadyks 88	Madryt 83		Rumunia 41, 58, 65, 66, 74
Kalifornia 29, 51	Małopolska 58	Pacyfik zob. Spokojny Oce-	Ruse zob. Ruszczuk
Kanada 47, 48, 76, 85	Manaus 88	an	Ruszczuk (Ruse) 24
Kaspijskie Morze 89	Maure, rz. 33	Padwa 14, 15	Rwanda 50
Katowice 67	Mauthausen 88	Palestyna 65	Rzeszów 70
Kaukaz 43	Melanezja 86	Pamir 83	Rzym 50
Kazań 84	Middlesex 76	Paryż 13, 19, 29, 30, 33, 55,	
Kielecczyzna 14	Mielec 70	57, 64, 74, 84, 85, 87, 89	Sajan Wschodni 39
Kijów 57	Mikronezja 86	Patagonia 89	San Francisco, zat. 48
Kołyma, rz. 39	Missisipi, rz. 47	Pearl River 50	San, rz. 69, 70
Kongo 51	Monachium 52, 56	Pensylwania 41, 46	Santa Barbara 51
Konstantynopol 24, 26, 27	Montania 29	Persja 26	Santos 88
Kordyliery 33	Monte Cassino 73	Perska Zatoka 25	São Paulo 88
Kraków 13, 14, 16, 33, 47,	Montparnasse 32	Peru 9, 29, 31–35, 65	Saratoga 46

Schodnica 43	Sułtan Czair 25	Tesalia 87	Wieliz 14
Semmering, przełęcz 86	Supo 32	Titicaca, jez. 33, 35	Wielka Brytania (Anglia)
Serbia 14	Süsürlü, rz. 25	Tobruk 73	11, 29, 30, 46, 66, 73–
Sewilla 14	Swijażsk 84	Turcja 8, 9, 23–25, 27, 65	76, 79, 80
Siedmiogród 14, 23	Syberia zob. Sybir	Turyń 51	Wielkie Łuki 14
Sierra Nevada 83	Sybir (Syberia) 37–39, 83, 87	Turyngia 12	Wielkopolska 62, 71
Słudwia, rz. 68	Symbirsk 84	Tybet 83	Wietnam 49
Sofia 24, 62	Syria 23, 24	Tygrys, rz. 25, 26	Wisła, rz. 69, 88
Solina 70	Szumien zob. Szumla	Urbana 48	Włochy 66
Spokojny Ocean (Pacyfik)	Szumla (Szumen) 24	USA zob. Stany Zjednoczone	Wołga, rz. 84
29, 79, 86, 89	Szwajcaria 71, 86–89	Warna 62	Wrocław 37, 60
Stalowa Wola 70	Szwecja 71	Warsaw (w USA) 46	Wyspy Towarzystwa 86
Stambuł 15, 23, 24, 27	Śląsk 13, 71	Warszawa 13, 16, 50, 51, 56,	Wyspy Zielonego Przyląd-
Stanmore 78	Śląsk Cieszyński 43	57, 63	ka 84
Stany Zjednoczone (USA)	Tacna 33	Wenezuela 65, 86	Zabajkale 38
30, 31, 45–52, 56, 65, 66,	Tahiti 86	Westfalia 43	Zamość 14
68, 70, 73, 79, 88	Tarnów 62	Węgry 14	ZSRS zob. Rosja
Starachowice 70	Tartu zob. Dorpat	Wiedeń 16, 32, 43, 89	Zurych 60, 87
Stawsk 72	Teneryfa 88	Wieliczka 12	Żółkiew 86
Stryj 58			
Sueski Kanał 85			

Źródła ikonografii

W niniejszej publikacji wykorzystano ikonografię pochodzącą z następujących źródeł: Archiwum Główne Akt Dawnych (s. 36 – dół), Archiwum Towarzystwa Naukowego Płockiego (s. 89 – Zglenicki), Archiwum Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych PW (s. 51 – dół), Biblioteca Brasiliana Guita e José Mindlin (s. 82 – góra), Bibliothèque nationale de France, Gallica (s. 22, 32 – dół), Centralne Archiwum Wojskowe (s. 74), Deutsches Technikmuseum (s. 71), East News (s. 52 – dół / fot. Mark Williamson, SPL), Fundacja Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza Bóbrka (s. 40), Gredos. Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca (s. 14 – góra), Ibero-Amerikanisches Institut Preußischer Kulturbesitz (s. 28 – góra), Imperial War Museum (s. 75 – góra), IPN (s. 69 – mapa), Library of Congress (s. 47), Library of The Jewish Theological Seminary (s. 57 – dół), Mazowiecka Biblioteka Cyfrowa (s. 36 – Taczanowski, 87 – J. Natanson, Nencki), Ministerstwo Spraw Zagranicznych (s. 63), Muzeum i Instytut Zoologii PAN (s. 33, 38), Muzeum Krakowa (s. 25 – góra), Muzeum Narodowe w Poznaniu (s. 88 – Sokolnicki), Muzeum Narodowe w Warszawie (s. 88 – Oksza), Muzeum Pałacu Króla Jana III Sobieskiego w Wilanowie (s. 46 – góra), Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (s. 12), Narodowe Archiwum Cyfrowe (s. 8, 42, 49 – góra, 53, 56, 57 – góra, 58 – dół, 59, 62, 64 – dół, 66, 67 – góra, 68 – góra, środek, 83, 84 – Domeyko, 85 – Huber, 87 – Natanson, 88 – Pollak, 89 – Tyszkiewicz), Narodowe Muzeum Techniki w Warszawie (s. 43), Österreichischen Nationalbibliothek (s. 14 – dół), PAN Biblioteka Kórnicka (s. 37), Penn State University (s. 52 – Wolszczan / fot. Grieg Grieco, CC BY-NC 2.0), Polona.pl (s. 15 – dół, 17, 20, 23, 24, 25 – dół, 26 – góra, 39, 44, 84 – Boym, Cegielski, 85 – Kierbedź, 86 – Lelewel, 88 – Staszic, 89 – Warszewicz), Śląska Biblioteka Cyfrowa (s. 87 – Narutowicz), Wellcome Collection (s. 15 – góra, 54), Wikimedia Commons (s. 46 – środek / fot. Ahodges7, 49 – dół, 51 – góra / fot. Mariusz Kubik, CC BY 3.0, 68 – dół / fot. Marek i Ewa Wojciechowsy, CC BY-SA 3.0, 86 – Kudelski / fot. Erling Mandelmann, CC BY-SA 3.0), Zbigniew Judycki (s. 87 – Mękarski). Pozostała ikonografia pochodzi z domeny publicznej.

Sugestie lektur poszerzających wiedzę

- Drozdowski M., *Historia Centralnego Okręgu Przemysłowego*, Radom 2016.
- Glass A., *Polskie konstrukcje lotnicze 1893–1939*, Warszawa 1976.
- Lewak A., *Dzieje emigracji polskiej w Turcji (1831–1878)*, Warszawa 1935.
- Lichočka H., *Ignacy Mościcki*, Radom 2011.
- Łotysz S., *Wynalazczość polska w Stanach Zjednoczonych*, Warszawa 2013.
- Orłowski B., *Historia techniki polskiej*, Radom 2006 (2008).
- Orłowski B., *Osiągnięcia inżynierskie Wielkiej Emigracji*, Warszawa 1992.
- Orłowski B., *Polska przygoda z techniką – wielkie i małe sukcesy polskich inżynierów, wynalazców i menedżerów*, Warszawa 2009.
- Polska myśl techniczna w II wojnie światowej. W 70. rocznicę zakończenia działań wojennych w Europie* (Materiały pokonferencyjne, Centralna Biblioteka Wojskowa im. Marszałka Józefa Piłsudskiego), Warszawa 2015.
- Polski wkład w przyrodznawstwo i technikę. Słownik polskich i związanych z Polską wynalazców i odkrywców oraz pionierów nauk matematyczno-przyrodniczych i techniki*, red. B. Orłowski, Warszawa 2015–2019.
- Słabczyński W., *Polscy podróżnicy i odkrywcy*, Warszawa 1973.
- Śródka A., *Uczni polscy XIX–XX stulecia*, Warszawa 1994–2002.
- Targosz K., *Uczony dwór Ludwika Marii Gonzagi (1646–1667)*, Wrocław 1975.
- Ulam S.M., *Przygody matematyka*, Warszawa 1996.
- Wańkowicz M., *Sztafeta. Książka o polskim pochodzie gospodarczym*, Warszawa 1939.
- Wójcik Z., *Ignacy Domeyko – Litwa, Francja, Chile*, Wrocław–Warszawa 1995.
- Wójcik Z., *Ignacy Łukasiewicz*, Radom 2018.

W ciągu trzech ostatnich stuleci, kiedy większość narodów zajmowała się przeważnie tworzeniem podstaw materialnego dobrobytu, świadoma część społeczeństwa polskiego skupiała swe wysiłki przede wszystkim na zachowaniu tożsamości narodowej i dążeniu do odzyskania niepodległości. W tych warunkach nasza historiografia odnotowywała więc zwłaszcza działaczy patriotycznych, bohaterów walczących o sprawę narodową oraz tych, którzy wspierali tę walkę piórem. [...] Nie dostrzega się licznych i ważnych – często wręcz w skali światowej – naszych osiągnięć w naukach przyrodniczych. Całkiem lekceważy się polski wkład do rozwoju techniki światowej. Tymczasem nasza liczna dziewiętnastowieczna emigracja walnie przyczyniła się do rozwoju cywilizacyjnego niektórych krajów, niekiedy egzotycznych (jak Turcja osmańska czy Peru), a międzywojenna II Rzeczpospolita w wielu dziedzinach techniki ścigała się z największymi potentatami, co znalazło epilog w imponującym polskim wkładzie wynalazczym w zwycięstwo sprzymierzonych w II wojnie światowej. [...] Uznałem więc za pożyteczne napisanie tej książki – przedstawiającej na tle naszych dziejów najważniejsze z polskich osiągnięć, niekiedy zaskakujących skalą i znaczeniem – po to, by wzbogacić i skorygować wiedzę o naszym dorobku w dziedzinie szeroko pojętej kultury.

Ze wstępu Bolesława Orłowskiego



Prof. dr hab. Bolesław Orłowski (ur. 1934), absolwent Politechniki Warszawskiej (1957), od 1956 zajmuje się historią techniki i jej popularyzacją jako pracownik naukowy Instytutu Historii Nauki PAN (doktorat z historii 1977, habilitacja 1993), od 2001 profesor, w latach 2003–2004 także Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie, 2005–2010 Akademii Humanistycznej w Pułtusku, wykładowca Uniwersytetu Warszawskiego (1997–2002), Politechniki Warszawskiej i Politechniki Śląskiej w Gliwicach, od 1970 członek Międzynarodowego Komitetu Historii Techniki (ICOHTEC), od 2003 członek Komisji Historii Nauki PAU, od 2009 członek korespondent Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, członek założyciel (1984) i członek honorowy Polskiego Towarzystwa Historii Techniki, autor ponad 30 książek, m.in. *Przygody pionierów cywilizacji* (1970, 1987), *Na tropach faraonów* (1976), *Nie tylko szablą i piórem* (1985), *Polacy świata* (1987), *Osiągnięcia inżynierskie Wielkiej Emigracji* (1992), *Technika* (w serii Ossolineum: *Zrozumieć Europę*, 1999), *Historia techniki polskiej* (2006), *Polska przygoda z techniką* (2009), *Powszechna historia techniki* (2011), *Polski wkład w przyrodznawstwo i technikę. Słownik polskich i związanych z Polską wynalazców i odkrywców oraz pionierów nauk matematyczno-przyrodniczych i techniki* (2015–2019) oraz kilkuset artykułów w czasopiśmie: „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, „Młody Technik”, „Przegląd Techniczny”, „Horyzonty Techniki”, „Wiedza i Życie”.



INSTYTUT
PAMIĘCI
NARODOWEJ