

## Stefan Drzewiecki – wybitny polski inżynier, wynalazca, pionier konstrukcji samolotów i łodzi podwodnych z napędem elektrycznym



Stefan Drzewiecki (1844 – 1938)

W kwietniu 2008 roku minie 70 lat od śmierci Stefana Drzewieckiego, jednego z wybitnych polskich inżynierów, wynalazki którego znane na całym świecie związane były między innymi z wykorzystaniem elektryczności i silników spalinowych i parowych.

Stefan Drzewiecki był potomkiem znakomitej polskiej rodziny ziemiańskiej. Jego dziadek, Józef Borsza-Drzewiecki z Drzewicy herbu Nałęcz (1772–1852) był posłem na Sejm Rzeczypospolitej w 1792, pułkownikiem w czasie insurekcji kościuszkowskiej, żołnierzem Legionów i Legii Naddunajskiej, a od 1817 marszałkiem szlachty powiatu krzemienieckiego.



Herb Drzewieckich  
Nałęcz

Stefan Drzewiecki urodził się w Wigilię roku 1844 r.<sup>1)</sup> w rodzinnym majątku Kunka, w powiecie hajszyńskim, podolskiej guberni<sup>2)</sup>, jako syn Karola Borszy-Drzewieckiego z Drzewicy herbu Nałęcz (1805–1879), wychowanka Liceum Krzemienieckiego, literata i powstańca z 1831 r. oraz Hortensji Jaroszyńskiej z Jaroszyńki herbu Jaroszyński.

W 1859 r. ojciec umieścił 15-letniego Stefana w szkole w Auteuil (miasto w regionie Île-de-France). We Francji ukończył szkołę średnią, a następnie podjął studia w L'Ecole Centrale des Arts et Manufactures w Paryżu.

W latach 1863-64, podczas studiów, przebywał na ziemiach polskich uczestnicząc prawdopodobnie w powstaniu styczniowym. Po powrocie do Paryża ukończył studia i uzyskał dyplom inżyniera zajął się pracą wynalazczą.

W 1867 r. opatentował pierwszy wynalazek – licznik kilometrów dla dorożek konnych, który wszedł do produkcji. Produkcję przerwał jednak wybuch wojny francusko-pruskiej, a później Komuny Paryskiej w 1871 r. Brał udział w walkach po stronie komunistów, w związku z czym po upadku Komuny wyjechał z Francji i osiedlił się w Wiedniu. Wziął udział w wiedeńskiej Wystawie Powszechnej w 1873 roku gdzie przedstawił kilka wynalazków: automatyczny sprzęg wagonów, rejestrator prędkości pociągów (prawdopodobnie dzisiejszej czarnej skrzynki), regulator silników parowych i wodnych, regulator paraboliczny i cyrkiel do wykreślenia przekrojów stożkowych. Otrzymał za swe wynalazki dwie nagrody. Niektóre z wynalazków zakupiły koleje austriackie. Wynalazki Drzewieckiego wzbudziły duże zainteresowanie w Rosji. Po wystawie został zaproszony do Petersburga na stały pobyt i powierzono mu wykonywanie wynalazków dla rosyjskiej marynarki wojennej. W 1874 r. skonstruował przyrząd samoczynnie kreślący na mapie drogę statku, tzw. dromograf, który sprawdzono praktycznie.

W roku 1877 Stefan Drzewiecki zaprojektował i zbudował z własnych środków okręt podwodny. Kadłub o długości 5 m i wysokości 2 m wykonał z płyt stalowych. Załogę stanowiła 1 osoba, która kręcąc pedałami typu rowerowego napędzała śrubę. Część dolną zajmował zbiornik balastowy, nad którym znajdował się zbiornik sprężonego powietrza o ciśnieniu 100-200 atmosfer. Powietrze to było przeznaczone do oddychania i szasowania zbiornika balastowego przy wynurzeniu. Regulacja szczątkowej pływalności okrętu Drzewieckiego odbywała się w wyniku zmiany objętości cylindra z tłokiem sterowanym pokrętką z wnętrza pojazdu. Część górna pojazdu była zakończona szklanym kołpakiem, przez który obserwowano przestrzeń w położeniu nawodnym. Uzbrojenie stanowiła mina z materiałem wybuchowym, którą mocowano posługując się gumowymi rękawami. Po odpłynięciu na bezpieczną odległość minę detonowano zdalnie elektrycznie. Ster kierunku znajdował się w części dziobowej okrętu. Latem 1879 r. rozpoczęto próby w porcie i na redzie Odessy. Drzewiecki demonstrując admiralacji możliwości okrętu podpłynął w położeniu podwodnym do zakotwiczonej barki, zamocował do jej dna minę i po odejściu na bezpieczną odległość wysadził ją w powietrze. Sukces ten nie spowodował większego zainteresowania okrętem.

<sup>1)</sup> Większość źródeł podaje datę urodzenia Stefana Drzewieckiego 24-12-1844, ale np. w [1] podano datę 26-07-1844

<sup>2)</sup> Obecnie Rejon Hajszyński w Obwodzie Winnickim Ukrainy

W tym samym roku nad brzegami Newy w Petersburgu Drzewiecki zbudował „podwodny aparat minowy”. Przy wyporności 11,5 t miał on długość 5,7 m, szerokość 1,2 m i wysokość 1,7 m. Rozpoczęcie budowy było rezultatem stanowczości i energii Drzewieckiego, który wreszcie uzyskał środki finansowe niezbędne do budowy wymarzonego okrętu. Kadłub w kształcie wrzeciona, w przekroju poprzecznym – trójkąta. Na 14 wręgach zamocowano poszycie z 6-milimetrowej blachy stalowej. W części środkowej mieściła się miedziana wieżyczka z włazem wejściowym. Załoga składała się z pięciu osób, siedzących parami i zwróconych do siebie plecami. Wprawiały one w ruch pedały, a te z kolei za pomocą przekładni wał i obie śruby (dziobową i rufową). Śruby można było ustawić w ten sposób, aby okręt mógł się wynurzać lub zanurzać. Na wałach obrotowych śrub umieszczono dwie pompy – powietrzną i balastową. Pompa powietrzna służyła do oczyszczania powietrza, gdyż tłoczyła zużyte powietrze przez specjalny ładunek regeneracyjny skonstruowany przez Drzewieckiego. Za pomocą pompy wodnej opróżniano zbiorniki balastowe. Ponadto ze specjalnego zbiornika w sposób automatyczny uzupełniano tlen. Z wieżyczki wystawał peryskop i rura wentylacyjna z zaworem bezzwrotnym. Peryskop wyposażony w zestaw pryzmatów i szkieł powiększających mógł być obracany wokół swej osi, co zapewniało obserwację całego horyzontu. Uzbrojenie składało się z dwóch min umieszczonych w specjalnych niszach na dziobie i rufie. Miny były wyposażone w specjalne poduszki gumowe, które napełniało się sprężonym powietrzem z wnętrza i gdy okręt był już pod dnem atakowanego okrętu, zwalniano z zamocowania. Połączone linką, mając dodatnią pływalność, wyływały i przywierały do kadłuba zwalczanego okrętu. Odpalano je zdalnie elektrycznie.

Okręt ten uzyskał uznanie admiralicji i nawet car Aleksander III wyraził chęć obejrzenia go w działaniu. Drzewiecki postanowił okoliczność tę wykorzystać. Okręt przewieziono do carskiej rezydencji w Gatczynie i zwodowano w Srebrnym Jeziorze, którego wody wyróżniały się nadzwyczajną przezroczystością. W dniu pokazu car z małżonką wypłynęli małą łódką na jezioro. Drzewiecki, korzystając z dużej przezroczystości wody, manewrował okrętem wokół łodzi, a nawet przechodził pod nią. Gdy łódkę zacumowano na przystani, Drzewiecki wynurzył okręt i dobił do pomostu. Po otwarciu włazu wyszedł na ląd i skłoniwszy się podał carycy bukiet orchidei mówiąc: „C'est le tribut de Neptune a Votre Majesté”<sup>3)</sup>.

Zachwycona caryca Maria Pietrowna nie szczędziła wynalazcy komplementów. Zadowolony car, dziękując Drzewieckiemu, nakazał dyżurnemu generałowi zrelacjonować przebieg prób ministrowi wojny Wannowskiemu, polecając jednocześnie możliwie szybko zbudować 50 takich okrętów.

Polecenie zrealizowano w ciągu roku, ale 25 okrętów wykonano w Paryżu. Podczas budowy wprowadzono małe zmiany, usunięto śrubę napędową z dziobu, a we wnętrzu zainstalowano przesuwane ciężary wzdłuż stępki, co miało spowodować korzystne przegłębienie. Oprócz pompy osuszającej typu odśrodkowego ustawiono awaryjną pompę osuszającą oraz urządzenie dozujące tlen. Załogę zmniejszono do trzech osób. Robocza głębokość zanurzenia wynosiła 8 m. Pierwszy okręt z tej serii był szczegółowo badany na morzu od maja do sierpnia 1882 r.

<sup>3)</sup> Jest to dar Neptuna dla Waszego Majestatu.

Próby wypadły pomyślnie. W czasie 57 dni pływania w rejonie portu wojennego Kronsztad okręt ten przebył pod wodą 96 godzin. Głębokość zanurzenia można było utrzymywać z dokładnością do 20 cm. Na głębokości 8 m wewnątrz okrętu było widno. Większość z wybudowanych okrętów podwodnych, bo aż 34, przewieziono do Sewastopola i włączono do obrony portów Morza Czarnego. Pozostałe 16 umieszczono w Kronsztadzie. Uważano, że będą one mogły brać na swój pokład dodatkowe uzbrojenie w postaci miny kotwicznej, aby ustawiać je na kursie okrętów nawodnych przeciwnika [6].

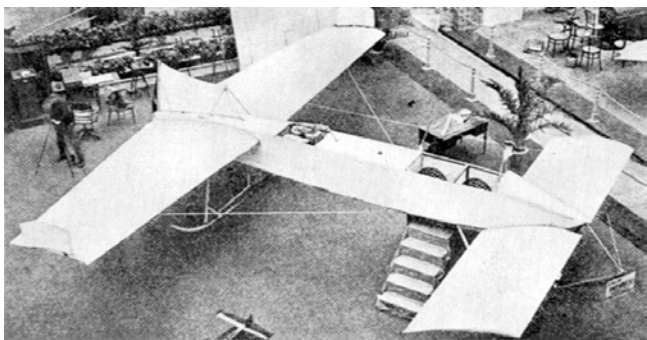
W 1880 r. Drzewiecki opracował projekt pierwszej łodzi podwodnej z silnikiem elektrycznym i akumulatorami. Od 1888 r. jego łodzi czteroosobowe przerabiano na dwumiejscowe z napędem elektrycznym. W 1889 r. opracował pierwszy na świecie projekt (niezrealizowany) 12-osobowej łodzi podwodnej napędzanej silnikiem elektrycznym czerpiącym energię z akumulatorów.

W 1891 r. Drzewiecki powrócił z Rosji do Paryża, gdzie w 1892 r. we francuskim Stowarzyszeniu Techniki Morskiej przedstawił teorię obliczania śrub okrętowych. Konstruując łodzi podwodne zajmował się także teoretycznymi zagadnieniami ruchu w ośrodkach ciekłych i gazowych. Wspomniane rozważania teoretyczne znalazły następnie zastosowanie przy obliczeniach konstrukcyjnych śmigieł samolotowych i jako pierwsza praktyczna metoda ich projektowania przyniosły autorowi światową sławę.

W 1897 r. – za projekt 12-osobowej łodzi podwodnej z napędem elektrycznym i dwiema wyrzutniami torpedowymi na sprężone powietrze – otrzymał drugą nagrodę w międzynarodowym konkursie we Francji (pierwszej nagrody nie przyznano). Wyrzutnie torpedowe jego pomysłu stosowała marynarka francuska i rosyjska, a później także brytyjska, amerykańska, niemiecka i włoska. W latach 1897–99 Drzewiecki przedstawił pomysł tzw. pancierza wodnego, czyli stosowania warstwy wody pomiędzy pancierzem i poszyciem kadłuba okrętów wojennych. W 1908 r. zbudowano w Petersburgu 350-tonowy okręt podwodny, opracowany przy jego współpracy. Okręt był wyposażony w silniki spalinowe używane w wynurzeniu. Za swe wynalazki i konstrukcje okrętowe otrzymał brytyjski tytuł honorowy The Naval Architect of Great Britain.

W 1893 r. opatentował silnik spalinowy bez koła zamachowego, a w 1898 r. jego ulepszoną odmianę. W latach dwudziestych XX wieku opracował turbinę parową, którą zbudowano w 1926 roku w Szwajcarii.

Drugą ważną dziedziną badań i prac Drzewieckiego było lotnictwo. Doświadczenia w tym zakresie rozpoczął w 1881 roku, badając siły działające na płaszczyzny nośne. W 1882 roku wybrano go na zastępcę przewodniczącego VII Oddziału Żeglugi Powietrznej Cesarskiego Towarzystwa Technicznego w Petersburgu, gdzie w kwietniu 1885 r. wygłosił swój pierwszy publiczny odczyt o locie aerodynamicznym. W odczycie tym, a także w opublikowanej w 1887 r. książce: *Aeroplany w przyrodzie* postawił tezę, że dla aparatów latających cięższych od powietrza niezbędne jest przyjęcie zasady płatuowca, tj. aparatu poruszającego się w powietrzu z pewną prędkością i wytwarzającego dzięki temu siłę nośną. Rewolucyjne na ówczesne czasy poglądy przyjęto początkowo z dużą rezerwą, wynikającą z powszechnego przekonania, iż aparaty cięższe od powietrza mogą unosić się tylko na zasadzie ornitopera (tzn. poruszając skrzydłami jak ptaki) lub śmigłowca.



*L'Aéroplane „Drzewiecki”, 1913, L'Aérophile, Jan. 15, 1913*



*L'Aéroplane „Drzewiecki”, 1913 przed startem,  
L'Aérophile, Jan. 15, 1913*

W 1891 r. opublikował pracę *Le vol plane*, w której wyjaśnił lot szybowy ptaków oraz artykuł *L'aviation de demain (Lotnictwo jutra)* omawiający problem stateczności samolotu i przewidujący przyszłą jego rolę.

Przez wiele lat zajmował się teorią obliczania śmigieł; podsumowanie jego osiągnięcia stanowi praca: *Les hélices aériennes* (Paryż 1909). Na podstawie pomysłu Drzewieckiego ok. 1909 roku francuska firma *Ratmanoff* uruchomiła produkcję śmigieł samolotowych „Normale”, które używane były w wielu ówczesnych samolotach, dzięki dużej sprawności i znacznej liczbie obrotów, jaką pozwalały rozwinąć (3000 obr/min). W tym samym roku w znacznym stopniu przyczynił się do otwarcia Instytutu Aerodynamicznego w Saint Cyr pod Wersalem, pierwszego międzynarodowego ośrodka badawczego lotnictwa, dla którego zaprojektował tunel aerodynamiczny i wagę aerodynamiczną. Również w 1909 r. opatentował we Francji projekt samolotu samostatecznego, którego prototyp „Canard” (kaczka) zaprezentowano w październiku 1912 r. na Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Paryżu. Był on wyposażony w śmigło pchające i samoczynne urządzenia stabilizujące. Po przeprowadzeniu prób aerodynamicznych modelu w tunelu aerodynamicznym Gustavea Eiffla, samolot ten został zbudowany w 1912 r. i oblatany w 1913 roku, lecz rozbił się podczas prób w 1914 r.

W okresie międzywojennym Stefan Drzewiecki zajmował się teorią lotu, konstrukcją śmigieł i turbin wodnych, uzyskując kilka patentów. Był wielokrotnie nagradzany i wyróżniany, m.in. w 1913 r. otrzymał we Francji wyróżnienie *Chambre Syndicale des Industries Aeronautiques*.

W 1917 r. opatentował śmigło przestawialne, czyli o nastawnym kącie natarcia (skoku łopaty), a w 1934 r. samoprzestawialne. Skonstruował też wiatraczek o nastawnych łopatkach i automatycznie regulowanej prędkości obrotowej, który w latach dwudziestych był produkowany we Francji pod oznaczeniem SD wraz z prądnicą zasilającą radiostacje pokładowe samolotów. Sprzęt ten był również stosowany na samolotach używanych w Polsce.

W 1920 r. jego praca: *Theorie générale de l'hélice* została odznaczona przez francuską Akademię Nauk w Paryżu jako fundamentalna praca z dziedziny teorii śmigieł. W 1928 r. Zgromadzenie Ogólne Ligi Obrony Powietrznej Państwa /LOPP/ w Polsce nadało mu tytuł honorowego członka LOPP. Przez wiele lat był wiceprezesem Aeroklubu Francji.

W 1930 r. zaczął interesować się energią atomową i opracował podstawowe równania fizyki atomowej.

Przez całe życie podkreślał swą polskość. Do ostatnich chwil swojego życia we Francji starał się Stefan Drzewiecki o utrzymanie żywych kontaktów z Polską. W czasie jednego ze spotkań z prof. Czesławem Witoszyńskim przekazał na jego ręce dar pieniężny na budowę Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie. W testamencie zapisał Polsce wszystkie swoje prace wraz z pracownią w Auteuil i całą biblioteką.

Zmarł 23 kwietnia 1938 w Paryżu i tam też został pochowany. Dla uczczenia jego pamięci w wielu miastach Polski ulice nazwano jego imieniem. Ulice takie znajdują się między innymi na Okęciu w Warszawie, w Poznaniu, Stargardzie Szczecińskim, Mielcu, Raciborzu, Białej Podlaskiej, Namysłowie i Jelczu – Laskowicach.

*Tomasz E. Kotakowski*

#### LITERATURA

- [1] Słownik polskich pionierów techniki pod redakcją Bolesława Orłowskiego. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1984
- [2] Inżynierowie polscy w XIX i XX wieku, tom VII, pod redakcją Józefa Piłatowicza, Polskie Towarzystwo Historii Techniki. Warszawa 2001
- [3] Orłowski B., Historia techniki polskiej. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2006
- [4] Jungowski E.: O pionierach polskiej myśli lotniczej. Warszawa 1967
- [5] Konieczny J.R., Malinowski T.: Mała encyklopedia lotników polskich. Warszawa 1983
- [6] Januszewski S.: Tajne wynalazki lotnicze Polaków. Rosja 1870-1917, Wrocław 1998
- [7] Burdecki F.: Opanowanie materii. Warszawa 1937
- [8] Cynk J.B.: *Polish Aircraft 1893-1939*. London 1971
- [9] <http://www.op.osw.pl/>, „Okrety podwodne fantazja i rzeczywistość” Sławomir Sutkowski
- [10] <http://www.philately.com>
- [11] <http://www.ampolinstitute.org>

