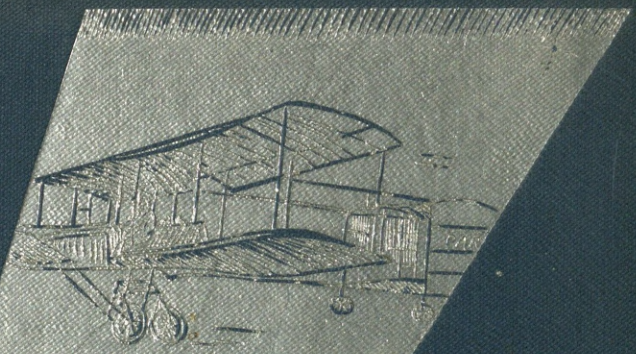

Inches
Centimetres
Colour Chart #13
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black
Grey Scale #13
R
G
B
WH
GR
BL
C
M
Y
K
A
B
M



THESIS

WIELCY LUDZIE — WIELKIE DZIEŁA



Leonardo da Vinci
(Autoportret)

629

TYTUŁ ORYGINAŁU:
DER MENSCH FLIEGT
I. DIE MÄNNER

Rysunki Gerdy Becker

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

31442/2

Drukarnia Józefa Zielony, Warszawa, Grzybowska 43

PRZEDMOWA*

Przedświt w mglistych, zamierzchłych epokach przeddziejowych; marzenia czasów już historycznych; a potem cztery stulecia wciąż ponawianych, odważnych — przemyślanych lub niedorzecznych — prób. Aż wreszcie świadoma celu, systematyczna praca kilku jednostek uczyniła marzenie rzeczywistością: człowiek lata.

Są może wynalazki pożyteczniejsze, bardziej skomplikowane i potężne, ale żaden nie jest tak wspaniały jak ta zdobycz ostatnia, jak to zwycięstwo nad siłą ciężkości i przestrzenią, i żaden może nie pochłonął tylu ofiar. Nie dziw, że historia lotnictwa zajmuje w dziejach techniki rozdział osobny. Bohaterowie jej to ludzie, którzy kroczą w pojedynkę własnymi drogami, którzy nigdy prawie nie opierają się na doświadczeniu innych, garstka śmiałków, gotowych własne życie postawić na kartę. Pragniemy w książce tej opowiedzieć, co ludziom tym było podnietą, dlaczego wysiłki ich spełzały na niczym i czemu zawdzięczali sukcesy.

Marzenie stało się rzeczywistością. Nigdy jednak

* Przedmowa autora jest wstępem do całości dzieła, które składa się z dwu samodzielnych i niezależnych od siebie części. Książka niniejsza jest częścią pierwszą całości. Część druga pt. „Lotnictwo", zawierająca teorię i praktykę lotnictwa, stanowić będzie jeden z tomów naszej serii „Narzędzia ludzkiej potęgi". *Red. „Mathesis Polskiej".*

nie spełniają się marzenia tak jak je roimy. Rzeczywistość wnosi swe poprawki, zmienia wytęsknioną wizję, zakreśla jej węższe albo i szersze ramy. I o tym przyjdzie nam mówić — o tym, jakie kształty przybiera marzenie w trzeźwej rzeczywistości fizycznej. W tym celu uzbroić się musimy w oczy aerodynamików, by móc przeniknąć powietrze wokół samolotu, czyniąc je widzialnym. I wreszcie wejrzymy do wnętrz stalowych ptaków, postaramy się zgłębić ich tajemnicę, zobaczymy, co już potrafią one zdziałać i czego jeszcze możemy się po nich spodziewać w przyszłości.

Najprzód jednak parę słów o tym, czym ta książka nie jest: Nie jest ona podręcznikiem. Podręczników nie brak, i to znakomitych. Nie jest też jej celem wyczerpanie tematu. W części historycznej opowiadam o ludziach, których dokonania, zdaniem moim, były najbardziej istotne, którzy rzeczywiście wnieśli coś nowego. W pewnej mierze jednak taki a nie inny dobór zawsze będzie rzeczą subiektywną. W części teoretycznej i praktycznej również dokonałem selekcji: zaakcentowane tu zostały tylko punkty wytyczne, niezbędne do zrozumienia nowoczesnego samolotu cywilnego. Lotnictwo wojskowe z jego całkiem odrębnymi zadaniami pominąłem całkowicie.

Nie ma w tej książce ani jednej formuły matematycznej. Stara się ona przedstawiać rzeczy w sposób możliwie najprostszy, tak jednak, by nie zniekształcać skomplikowanych faktów i teoryj. Autorowi chodziło o to, by się ją łatwo czytało. Musi wszakże zwrócić się do czytelnika z tą jedyną prośbą: niechaj będzie nie czytelnikiem tylko, lecz współpracownikiem. Niechaj pracą własnej myśli towarzyszy auto-

rowi od początku do końca. A wtedy, mam nadzieję, przekona się, że sprawy tu omawiane są jednak mniej trudne niż się sądzić zwykło i że można je sobie — w szczegółach nawet — całkiem dobrze przyswoić.

I jeszcze jedno: największych trudności w obcej dziedzinie przysparza — jak to z doświadczenia wiadomo — to, że się w środku zapomina o tym, o czym mowa była na początku, i że w powodzi wciąż nowych pojęć zatraca się obraz całości. W przeważającej mierze jednak są to trudności natury terminologicznej. Dlatego też znajdzie czytelnik na końcu książki * indeks rzeczowy, niejako zwięzły słowniczek, objaśniający pokrótce najważniejsze terminy.

I jeszcze raz: nie chcemy zadowalniać się spoglądaniem jeno — z tęsknotą lub ze złością — na samoloty, mknące podniebnymi szlakami. Ciąży na nas obowiązek wdzięczności wobec twórców — teoretyków i praktyków — lotnictwa. Poczuwamy się do obowiązku rozumienia samolotu. Wydaje mi się bowiem, że lot człowieka jest czymś nadto pięknym, by całkiem po prostu przechodzić nad nim do porządku.

P. Karlson.

* tj. drugiego tomu dzieła pt. „Lotnictwo" (p. odnośnik na str. V). *Przyp. tłum.*

OD TŁUMACZÓW

Książka, którą w ręce czytelnika polskiego oddajemy, nie jest jednym z wielu, mniej lub bardziej zręcznie powiązanych zbiorów opowieści o twórcach lotnictwa. Sztuka latania jest sztuką młodą, wszakże myśl lotnicza ma za sobą zamierzchłą prehistorię Ikarowych porywów i długą historię świadomych poczynań. Książka Karlsona ukazuje kolejne ogniwa tego łańcucha żmudnych poszukiwań, ukazuje drogę, często krętą, często na manowce schodzącą, która doprowadziła w końcu do stworzenia owego cudownego narzędzia cywilizacji, jakim jest nowoczesny samolot. Ale nie jest ta książka suchym wykładem historii lotnictwa. Jawi nam ona żywych ludzi, którzy wielkiej idei poświęcili pracę całego życia, a nieraz i życie samo, wskrzesza obrazy ich zmagań z żywiołem powietrznym, ich porażek i triumfów. Jest pięknym hołdem, złożonym rozumowi i odwadze, ofiarności i hartowi człowieka.

T. Z.

SPIS RZECZY

		Str.
Dzisiaj...		1
	Rozdziały	
I	Narodziny marzenia	17
II	Leonardo da Vinci	20
	„Nauka o wiatrach"	25
	Projekty i konstrukcje	32
	Wielka obietnica	44
III	Sir George Cayley	51
	W poszukiwaniu motoru	61
IV	Pionierzy	72
	Jacob Degen	72
	Henson i Stringfellow	78
	Alphonse Pénaud	83
V	Otto Lilienthal	91
	Ptasie modele	92
	Wielka tajemnica	103
	Przejście do czynu	115
	Koniec	123
VI	Na innej drodze	131
	Maxim, Ader, Langley	131
	Kress i Jatho	139
VII	Bracia Wright	147
	Śladami Lilienthala	149
	Pierwszy lot	173
	U celu	181

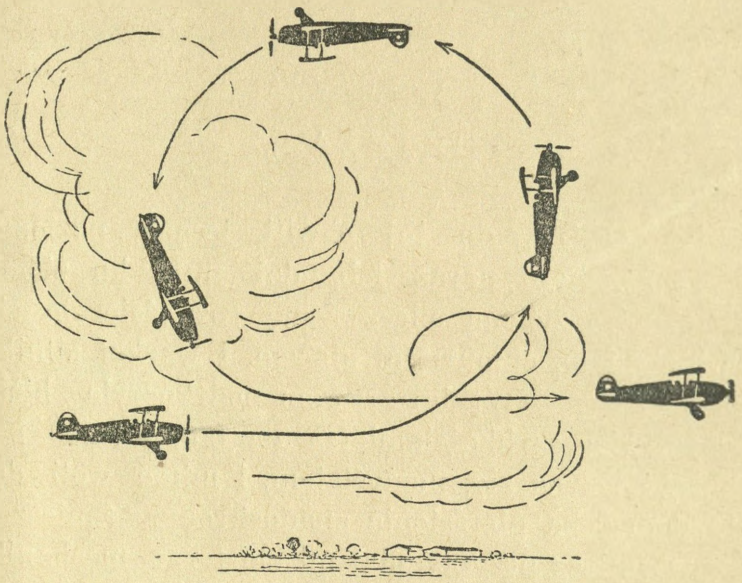
SPIS TABLIC

		koło str.
	Leonardo da Vinci	III
I	Lot ślizgowy Lilienthala z usypiska pod Lichterfelde	96
II	Człowiek lata! Lilienthal w swym dwupłacie	97
III	Wilbur Wright Orville Wright Otto Lilienthal Louis Blériot	144
IV	Pierwszy lot silnikowy: Orville Wright 17 grudnia 1903 r.	145
V	Lot Wilbura Wrighta w Pau w 1909 r.	176
VI	Pierwszy lot szybowy. Wright w Karolinie północnej w 1911 r.	177

DZISIAJ...

SAMOLOT, do tej chwili lecący poziomo, przechylił naraz łeb, dał nura ku ziemi, która zieloną płaszczyzną rozpościerała się pod zimnym, chmurnym niebem, i warkot silnika wzmógł się. Krótkim zrywem podskoczyła biała wskazówka szybkościomierza na 180, na 200 bez mała. Zaczyna się, pomyślałem, i mimo woli dotknąłem ręką pierścienia spadochronu. Śmieszne to może, lecz przypomniał mi się teraz mechanik, który mnie przypasał na dole przed hangarem, i jego krótka uwaga: „Gdy pociągnie pan tutaj, — o, ten tu rzemień na piersi, — jest pan wolny. Czeka pan trzy sekundy, a następnie pociąga pan kółko; to spadochron niezależny". Potem zerknąłem na kartkę, przypasaną do lewego uda: „Pół pętli, pół beczki w lewo", głosiły pierwsze dwa wiersze. Od tego miał się nasz program rozpocząć — i oto rozpoczął się rzeczywiście.

Pierwszym wrażeniem było bezgraniczne zdumienie. Byłem przygotowany na wszystko, ale pętlę, całkiem zwykłą pętlę, wyobrażałem sobie jako wielce przyjemną ewolucję, coś niby skok ty-



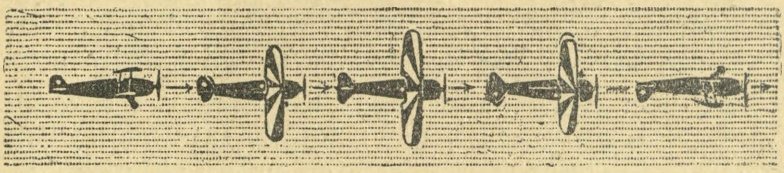
Pętla czyli looping

łem z trampoliny do wody. Lecz to tutaj to było coś zgoła innego. Ktoś obrzydliwie ściągał mi w dół żołądek, a w głowie taką czułem pustkę, jakbym za chwilę miał stracić przytomność. Spojrzałem w górę — zobaczyłem tam tylko płat, wycięty nieco nad siedzeniem, z dwoma uchwytami, a potem pokazało się parę białych, kłębiastych obłoków, ściętych gładko u dołu, a nad nimi ziemia.

Pierzchło nagle zamroczenie. U diaska, to było piękne! Wisiałem sobie, radośnie podniecony, w mocnych rzemieniach, całkiem swobodnie i bez-

pięcznie, a w górze rozległą płaszczyzną rozpościerała się ziemia. Nie będzie w tym ani źdźbła przesady, jeśli powiem, że nigdy nie czułem się w samolocie tak pewnie, jak właśnie w tej chwili! Odmieniły się naraz powszednie ziemskie kryteria, przestał istnieć wszelki stosunek do ziemi. Byłem zawieszony w przestworzu, i to było naturalne. Powietrze niosło, a motor huczał miarowo. Spojrzałem w górę — a właściwie w dół, na me nogi, tam gdzie powinno było być niebo, — lecz była tam tylko szara maź.

A potem nagle ziemia zaczęła sunąć w przestrzeni, ustawiła się ukośnie i śmignęła w górę. Oto rozpoczyna się beczka, domyśliłem się, przystosowując nachylenie korpusu do ewolucyj płatowca. Lecz w tym momencie nastąpiło coś, na co zupełnie nie byłem przygotowany. Do tej pory nie zwracałem uwagi na prąd powietrza, opływający samolot. Lub raczej, pomijając silny wiatr przy poderwaniu maszyny do pętli, nie działo się w powietrzu nic, co by przyciągnęło mą uwagę. Teraz zaś, nagle a niespodziewanie, natarł na nas gwałtownym podmuchem wiatr, rwący wicher, zmiatający powietrze sprzed ust, szarpiący okulary, zrywający niemal pilotkę z głowy. Rozwarłem usta i jak wyjęty z wody karp usiłowałem chwytać powietrze. Próbowałem odwrócić głowę albo skulić się za wiatrochronem — nic nie pomagało. Jak to

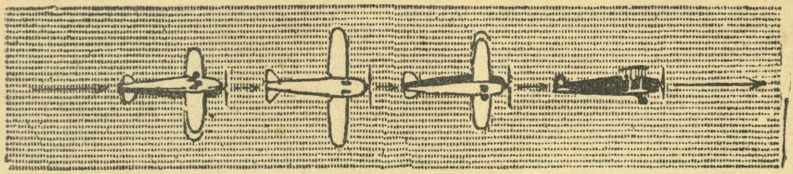


Beczka w prawo. Samolot, lecąc poziomo, obraca się wokół swej osi

dobrze, że pilot nie ma lusterka, pocieszałem się w myśli, i że cię teraz nie widzi! Wyobrażałem sobie, że muszę wyglądać dosyć zabawnie, że twarz spęczniała mi pewno niby balon kulisty. Lecz oto nagle znów ukazała się ziemia, którą straciłem już z oczu, pojawiła się z prawej strony, zielona i taka bliska sercu, a po chwili ujrzałem lotnisko z przycupłymi niby lilipucie domki szopami hangarów.

Maszyna sunęła jeszcze nieco przechylona, lecz zaraz wyprostowała swój lot.

Teraz lecieliśmy poziomo przed siebie. Takie więc są te pierwsze figury! A zatem chrzest ogniowy miałem już poniekąd za sobą. Sprawił mi on, zwłaszcza — mimo piekielnego wiatru — beczka, niewysłowioną rozkosz. Skreśliłem w notatniku kilka słów, a potem mocniej ściągnąłem rzemyk pilotki. Policzki piekły, osmalone wiatrem, lecz przepełniało mnie uczucie radosnej błogości. Z niecierpliwością czekałem teraz, co będzie dalej. Płatowiec znów przechylił się na łeb i znów zawarczał silnik. Z kolei nastąpić miała pełna pętla. Te-

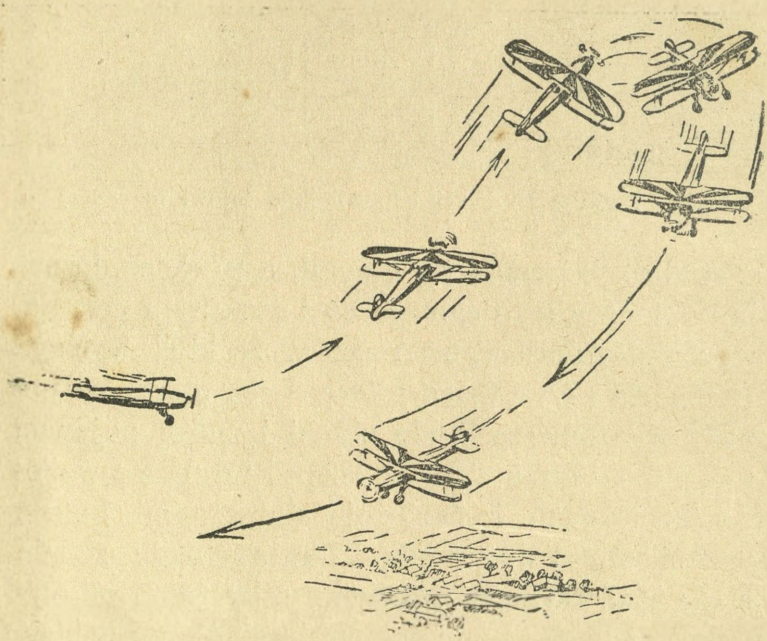


podłużnej. Pozycje III i VII odpowiadają lotowi na skrzydle

raz znałem już smak tej emocji, a przecież doznałem dokładnie tego samego co i przedtem uczucia, owego upokarzającego wrażenia, że ktoś wyciąga mi żołądek i wymóżdża głowę. Lecz oto znów pokazały się zbawcze białe obłoki i znów pojawiła się ziemia — teraz wszakże rozpościerała się wokoło rozleglejszym i bardziej statecznym kołem. Opadamy nieco do przodu. Przez chwilę ziemia zda się stać całkiem osobliwie, niby jakiś olbrzymi skośny dach, może jak zwierciadlane odbicie ziemi prawdziwej, ukazujące wszystkie zmarszczki i bruzdy jej twarzy. A my mkniemy ku niej pionowo, by za chwilę strzelić prościuteńko w górę.

Teraz bowiem przychodzi kolej na „przewrót". Jest to figura całkiem prosta, „poręczna", jeśli się tak wyrazić można, pochodząca prawdopodobnie od Immelmanna *, którego nieubłagana konieczność wojenna naprowadziła na pomysł tego szybkiego „zwrotu wstecz w miejscu": samolot

* Immelmann — jeden z najwybitniejszych podczas wielkiej wojny pilotów niemieckich.



Przewrót czyli zwrot Immelmanna: samolot, zadarty do pozycji pionowej, wykonywa w najwyższym punkcie toru zwrot do tyłu

mknie w górę, pod koniec pionowo, może nawet z małym przechyłem do tyłu, aż zatraca szybkość, zatrzymuje się niemal w miejscu — a potem nagle przewraca się przez skrzydło i śmiga z powrotem w dół. Dokładnie to samo czynimy teraz my — to jest właściwie wcale tego nie czynimy: to ziemia wiruje wokoło, a czerwone place tenisowe i popielata bieżnia w dole na boisku, i małe białe domki

strzeliły w górę i pędzą nam naprzeciw. Nachyliliśmy się niejako, jak nachylamy się nad łóżkiem, gdy chcemy doń zajrzeć. I staczamy się w dół, wzdłuż niewidzialnego stoku powietrznego, wspinamy błyskawicznie na przeciwległe wzniesienie. Śpiew motoru zamiera i nastaje cisza. Ustał również tnący wicher.

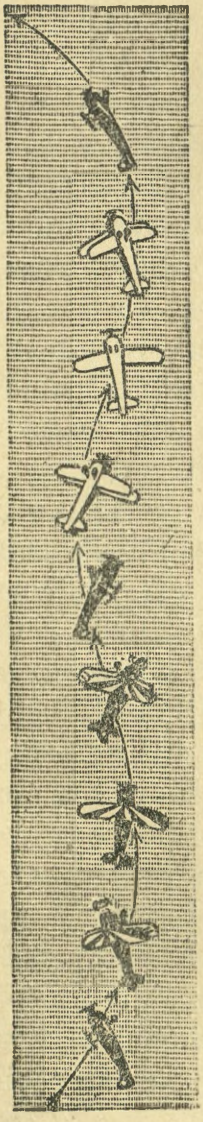
Oba krótkie skrzydła zakreślają łuk. I oto zwisamy już głową w dół i rozpoczynamy wiraż na plecach. Nigdy bym nie przypuszczał, że to takie proste. Jesteśmy zawieszeni w przestworzu, unosimy się w nim, a kiedy wychylić nieco głowę, ukazuje się ziemia. Dziwna rzecz, wiem teraz, że rozpościera się ona w dole. Usiłuję tedy wykrzesać wyobrażenie odwrotne, że ziemia — jakby to właściwie być powinno — jest nade mną. Lecz próżne są me wysiłki: ziemia trwa w dole, a ja patrzę na nią z góry, z wielkiej wysokości. I jeszcze jedno nasuwa mi się spostrzeżenie: wiem, że zataczamy teraz koło, lecz mimo najszczerszej chęci nie mogę stwierdzić tego, obserwując ziemię. Nie, ograniczony odcinek, jaki widzę, — płaty odcinają większą część pola widzenia, — obraca się jeno wolno wokół jednego punktu. Wygląda na to, że obracamy się tu w górze w miejscu. Pilot oczywiście wie o tym albo także to zauważył, myślę sobie, i po raz pierwszy właściwie myśl moja zatrzymuje się na pilocie. Doznaję uczucia szczerego

żalu, że to nie ja prowadzę płatowiec i że nie czuję sam ciśnienia na sterach. I znów za prędko kończy się ta pyszna figura.

Ale za to teraz następuje rzecz przecudowna: korkociąg. Fatalna to przygoda, kiedy samolot popadnie w korkociąg wbrew woli pilota, — to jest kiedy wali się na łeb w szybkim pędzie, obracając się przy tym wokół swej osi podłużnej. Ale jako figura akrobatyczna jest korkociąg nieoceniony. A odbywa się to tak: maszyna mknie w górę, nagle zostaje zahamowana, silnik milknie, samolot przystaje na chwilę niezdecydowanie w powietrzu. Opiera się. Lecz oto kadłub podrywa się, skrzydła zataczają łuk, i — spadamy. Ziemia leży gdzieś nisko pod nami, i wszystko na niej wydaje się takie dziecinnie maleńkie. I znów cała moja uwaga skupia się na tej samej czerwonej plamie co przedtem, na lotnisku, na placu tenisowym, białych domkach, wirujących teraz dużo szybciej niż się spodziewałem. Oczu nie mogę oderwać od tego widoku. Jest coś groźnego i nieuchronnego w tym niedorzecznym wirowaniu, w tym wyśrubowywaniu się ziemi coraz wyżej, nam na spotkanie. Przez chwilę myślę o pierwszych lotnikach, sprzed dwudziestu pięciu lat, kiedy to nie znano jeszcze terminu „korkociąg", kiedy natomiast maszyny raz po raz waliły się w ten sposób. Co też myślał sobie ów lotnik, który padł korkociągu pierwszą

ofiarą? Są to zresztą rozważania zgoła akademickie, na zimno, nie ma w nich ani iskierki niepokoju o nasz własny los, zbyt dobrze wiem, jak opanowany jest dziś korkociąg. A właściwie w ogóle o tym nie myślę. Gdyż tu, na wysokościach, zapomina człowiek o własnej osobie, odrywa się niejako od własnego ja, i, jeżeli nie doznaje akurat uczucia, że mu „wyciągają“ żołądek, i wiatr nie zatyka mu gardła, czuje się bezinteresownym widzem, przed którym rozgrywają się wspaniałe przygody. Lecz prawda, nie prowadzę maszyny sam!

Liczę obroty — jeden, dwa, trzy. Pilot osadza maszynę miękkim podrywem, ruch obrotowy ustaje natychmiast — suniemy jeszcze przez ułamek sekundy dalej, i oto nagle ziemia uskakuje jakby w dół, a my wystrzelamy pionowo w górę, obracając się przy tym raz wokół osi. Wszytko to odbywa się jednym ciągiem, z jednego rozpędu, i po prawdzie jestem tym trochę zaskoczony. Nie rozglądałem się dotąd i teraz ledwo jeszcze dążę zobaczyć, jak horyzont śmiga przede mną w pijanym pląsie, równo na wysokości mej głowy, i czuję, że maszyna obraca się szybko. Lecz oto znów już lecimy poziomo wzdłuż linii prostej. Ku memu wielkiemu wstydowi przyznać się muszę, że figurę tę przegapiłem nieco. Toteż przyrzekam sobie, że przy lotach na skrzydle pilniej będę uważał.



Korkociąg. Samolot opada w dół po stromym torze śrubowym

Lot na skrzydle to oryginalna, można by powiedzieć nierozsądna, figura akrobatyczna. Maszyna zawisa płatami pionowo, trzyma ją tylko kadłub przechylony na bok, ale i to nie zapobiega silnemu przepadaniu bokiem, mimo że silnik pracuje na pełnych obrotach. Skrzydła chciałyby porwać maszynę w bok: ster kierunkowy przejmuje funkcję steru wysokości, a ster wysokości — steru kierunkowego, wszystko zamienia się poniekąd rolami. W lot na skrzydle wprowadza się maszynę obrotem przez skrzydło, obraca się skrzydła do pionu. Wtóruję korpusem ruchom samolotu i rozglądam się wokoło. Tak jest, obsunęliśmy się nieco niżej i dalej jeszcze ześlizgujemy się ku ziemi, ku polom, które tam oto rozpościerają się obok nas albo pod nami i zbliżają się ku nam coraz bardziej. Irytuje mnie trochę, — choć wiem, że to głupie, — że maszyna leci nieco u-

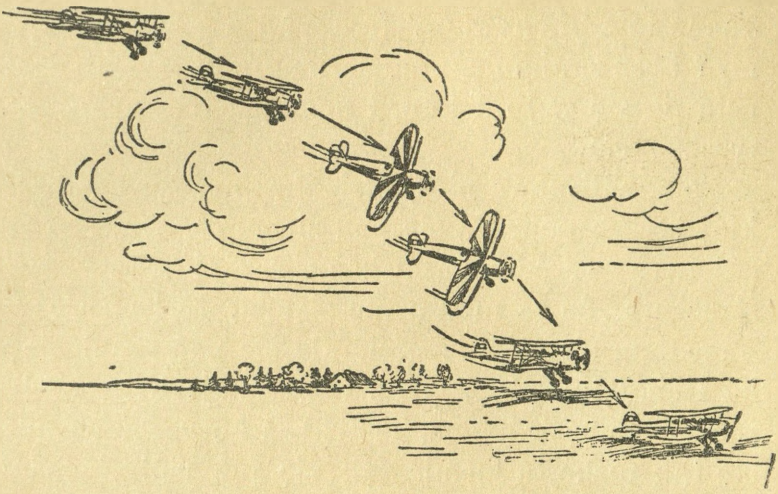
kośnie, że zbyt prędko, jak mi się wydaje, pruje powietrze, krótko mówiąc, że ślizga się w górę i w bok, — patrząc z mego punktu widzenia. Lecz żądać, by mały kadłub dawał dostateczny wypór, znaczyłoby żądać zbyt wiele. Widzę ziemię, tak, to szosa, a pomiędzy stójkami płatów wóz chłopski z kilku ludźmi, nie mogę jednak rozpoznać, czy spoglądają ku nam. Czuję zapach smaru, pewno przywiało go od silnika, bo też silnik klekoce teraz i jakby zwalnia biegu. I oto znów już wracamy do linii lotu. Szkoda.

Z żalem, ociągając się, zerkam na kartkę z programem, który niestety zbliża się już ku końcowi: „Wyciągnąć na 1200 metrów, lot nurkowy, pół beczki w lewo, zejście". To wszystko. Jaki też będzie ten lot nurkowy? Wielkimi skrętami śrubujemy się do góry, raz na lewo, raz na prawo, i świat zapada się pod nami. Szarozieloną plamą znaczy się tam w dole jezioro, maleńkie już, i smużą się na nim białe strzępki piany. Białe pręgi, rzecz osobliwa, wydają się równoległe do kierunku wiatru, poznać to wyraźnie po cieniu fal po stronie odwietrznej pomostu lądowniczego. Drażni mnie to, jesteśmy bowiem zbyt wysoko, by móc jeszcze rozróżniać same fale, a wygląda to teraz tak, jakby fale biegły nie z wiatrem, lecz w poprzek wiatru. Zresztą mniejsza o to — strzałka wysokościomierza wspina się oto chyżo ponad je-

dynkę, oznaczającą 1000 metrów. I silnik huczy miarowo. 1100. 1200.

Miast zapaść stromo na łeb, maszyna zamiera nagle, na mgnienie, a po chwili zgrabnym obrotem zawraca przez lewe skrzydło i śmiga w dół. Dzieje się to wszystko tak szybko, że zanim dążę zdać sobie z tego sprawę, zawisam w pasach, wychylony nieco do przodu. Przed nami, przesunięta z lekka do góry, rozpościera się ziemia. Pola, nisko w dole, mkną ku nam w ostrym pędzie. Właściwie, jeśli mam być szczery, wcale nie wydają się być w ruchu; nie, powiększają się tylko stopniowo jak obraz na ekranie aparatu projekcyjnego, gdy przybliża się doń soczewkę — powiększają się i rozsuwają. Jesteśmy od nich jeszcze nieskończenie daleko, tak mi się przynajmniej wydaje, lecz oto już ziemia opada pod nami. Szkoda — już wyrwanie? myślę. I w tym momencie jakaś przemożnie silna dłoń wciska mnie z góry w siedzenie, łagodnie, lecz ze stanowczością wykluczającą wszelki opór. Jakie to cudowne, wspaniałe! Można by to porównać tylko z ową siłą, cisnącą do ziemi podczas jazdy na nartach, kiedy się wielkim pędem przelatuje nad zapadliną, tylko że tutaj siedzi się wygodnie i pewnie. Beczka, parę chwil lotu na plecach, ziemia po raz ostatni zatacza się jak pijana — skończyło się.

Program wyczerpany. Lecz teraz, pod sam ko-



Padanie liściem — zręczny sposób stromego zejścia

niec, następuje chwila chyba najpiękniejsza i tym milsza, że całkiem dla mnie niespodziewana. Suniemy, jak mi się wydaje, tuż nad ziemią, w rzeczywistości jednak znajdujemy się jeszcze na wysokości może stu, może dwustu metrów. I naraz ziemia znów zaczyna kołować w pląsach.

Niespodzianka pierwsza to ślizg na pełnym gazie: maszyna sunie niemal prościuteńko. Może tylko odrobinę wychyla się w bok. Lecz silnik huczy nienaturalnie głośno, a wiatr z niewiadomych zgoła powodów wieje ukośnie od przodu, z siłą wręcz nieprawdopodobną. Niby ostre igiełki kłują w twarz drobniutkie kropelki deszczu. Jestem zaskoczony i właściwie nie wiem, co to ma oznaczać.

Jakąż to wykonywamy figurę? Do czego zmierzamy? Lecz zanim dążę się zorientować, kadłub znów ustawia się w linii lotu, i mogę odetchnąć za wiatrochronem.

Po chwili nowa niespodzianka: maszyna w krótkiej beczce podwija się pod siebie na plecy. Lecz cóż to?! Teraz, właściwie po raz pierwszy, spostrzegam, że to my, a nie ziemia, tu harcujemy! Przedtem ziemia rozpościerała się pod nami gładką i obojętną płaszczyzną lub ściślej: była gdzieś w naszym sąsiedztwie. Teraz zaś horyzont obsunął się tak nisko, a ziemia tak się już zbliżyła i tak uchwytnie bliskie wydają się na niej krzaki i płoty, że złudzenie już powstać nie może. Nie — teraz widzi się, czuje się wszystkimi zmysłami, że się mknie głową w dół, tuż nad ziemią. Czuje się teraz także szybkość. Oto przelatujemy nad piaskarnią, a tu znów szosa błysnęła białą smugą i już jej nie ma. I takie to wszystko jest bliskie, namacalne, że, zda się, mógłbym skubać trawę, gdybym wyciągnął rękę, albo poklepać po grzbiecie konia, który tam ciągnie leniwie wóz z sianem. I taka jakaś dziwna bierze mnie ochota, żeby coś takiego zrobić, palnąć jakieś wielkie głupstwo. Co za rozkosz cudowna, te krótkie przewroty i skręty, ogłuszające brzęczenie motoru, wycie i gwizd chłodnego powietrza — tak, teraz rozumiem określenie „morze powietrzne". Bo też to jest — inaczej nie

potrafię tego wypowiedzieć — jak ożywczo chłodne, słone morze, na którego falach unosisz się bezpiecznie, pluskasz się, nurkujesz, swawolisz — beztroski i swobodny.

Płatowiec dotknął kołami ziemi i wolno roluje ku hangarom.

— Godzina trzynasta trzy do trzynastej dwadzieścia osiem, — oznajmia policjant lotniczy.

Tak długo? A mnie się zdawało, że trwało to pięć minut zaledwie.

leżały przecież do tego samego co i on, mieszkaniec ziemi, rodzaju, złączone z nim środowiskiem, w którym się zrodziły.

Ptaki zaś były inne. One znały wielką tajemnicę. Mieszkały również na ziemi i, na ziemi tej nieporadne i słabe, łatwą były zdobyczą. Lecz umiały wznieść się w powietrze, w inny świat, tak bliski, a przecież nieosiągalny. I może właśnie z gniewu, z bezsilnej pasji człowieka pierwotnego, któremu już zdawałoby się pochwycona ofiara wymykała się nagle paroma uderzeniami skrzydeł, skokiem w pustkę, może z tej jego pasji zrodziło się pierwsze pragnienie wzbicia się w powietrze.

Jeszcze dzisiaj jest dla nas, którzy już od półtora stulecia latać umiemy, ten trzeci wymiar, wysokość, czymś obcym, rządzonym własnymi odmiennymi prawami. Ziemia staje się naraz krainą czarów, skoro tylko oddzieli nas od niej pierwsze pięćdziesiąt metrów, jest już tylko makietą, nie bardziej realną i trwałą niż obłok. Lotnik sam staje się punktem środkowym świata, i wydaje mu się, że jest w jego mocy oderwać się na zawsze od ziemskiego padołu. Siła ciężkości nie ma już nad nim władzy, a gdy spada, to spada nie on, lecz, na odwrót, to ziemia mknie w górę z szybkością niepojętą, aż się ze sobą zderzą.

Tak, to tajemnica, czarnoksięska magia dzieli nas od tego świata ptaków. Kto posiadł tajemne

zaklęcie, kto ma serce odważne i nie lęka się własnego opuścić środowiska, temu dane będzie wznieść się w przestworza. O ludziach, którzy życie swe i myśli idei tej poświęcili, o ich trudach, rozczarowaniach i radościach, o ich odwadze i ofiarach, o ich dążeniach i dokonaniach będzie w tej książce mowa.

II

LEONARDO DA VINCI

Albowiem, pamiętam, śniłem kiedyś we wczesnym dzieciństwie, że leżę w kołysce i przylatuje do mnie sęp, otwiera mi usta i muska je swymi piórami, jakby na znak, że przez całe życie mówić będę o skrzydłach.

Leonardo da Vinci

NAGLE, z szarej omgły niejasnego świtu, fantastycznych, po omacku dokonanych wypadów ku pogranicznym regionom wiedzy, nadziei i marzenia, nie zwiastowana przez prekursorów, wyrasta ostro zarysowana postać wielkiego italskiego mistrza. Nagle, bez jakiegokolwiek preludium rozpoczynają się dzieje lotów człowieka w przestworzach.

Podawano w wątpliwość pierwotwórstwo Leonarda. Zarzucano mu, że niedość zgłębił arkana matematyki, że nadto niepełna była jego wiedza historyczna, że przeto trudno mu było jasno i wyraziście formułować przez siebie i innych poznane lub intuicją wyczute związki wzajemne pomiędzy rzeczami. Nam jednak wydaje się, że inne zgoła

było źródło trudności, jakie przed nim wciąż i wciąż wyrastały: Leonardo wiedział za wiele, za wiele umiał i za wiele chciał. Ogarnąć całą niemal sumę współczesnej sobie wiedzy — już to samo jest zadaniem, przerastającym siły jednego człowieka. Atoli uświadomić sobie i innym, że wiedza ta ograniczona jest szrankami dogmatów, i przez to jakże niedoskonała, i w przeróżnych dziedzinach wzbogacić ją myślą własną, celniejszą, wypowiedzieć wojnę czasom chaosu i fanatyzmu, w których wiedza ścisła dopiero zaczyna kiełkować, w których strukturze socjalnej nie ma jeszcze miejsca dla nowego poznania i jego głosicieli — to zadanie nierównie trudniejsze. I to właśnie wielkie zadanie stało się treścią życia Leonarda-uczonego. A przecież uczony toczył w nim nieustanną walkę z artystą i rozmiłowanym w technice inżynierem.

Lecz może właśnie Italia Odrodzenia, owej epoki, kiedy kraj odzyskuje świadomość własnej indywidualności i w potężnym porywie daje upust swej twórczej sile żywotnej, potęgując ją aż do samounicestwienia, może ta Italia była jedyną glebą, na której rozwinąć się mogła osobowość Leonarda. I podobnie jak te bujnie rozkwitłe państewka niebawem znów pogrążą się w marazmie, podobnie jak ich siłę twórczą znaczy przekleństwo bezwładu, tak też życie Leonarda jest jednym łań-

cuchem genialnych, lecz niedokończonych i daremnych prób. Po żadnym z wielkich malarzy tego świata nie ostało się po nasze czasy tak mało jak po Leonardzie: zaledwie parę tylko malowideł przypisać mu możemy z całkowitą pewnością. Z „Ostatniej wieczerzy“ pozostał jeno żałosny cień, smutna ruina (i rzecz znamienna: artysta sam winien jest zniszczeniu swego dzieła: Leonardo, opętany swą nową techniką malowania, a zarazem zbyt ostrożny i nadto poddający się wątpliwościom, by malować farbami wodnymi, wymagającymi szybkich, zdecydowanych pociągnięć pędzlem, wybrał temperę olejną, choć wiadomo było, że farba olejna nie utrzyma się długo na wilgotnym murze). Gigantyczny posąg Sforzy na koniu stał w Mediolanie gotowy do odlewu; aliści księciu nie stało talarów na bronz (nie miał nawet pieniędzy na pensję dla Leonarda, choć Mediolan był najbogatszym państwem Italii!), i francuscy łucznicy roztrzaskali swymi strzałami olbrzymiego konia i jeźdźca. Ani jedna linijka notatek Leonarda, liczących setki stron, ani jeden wiersz z jego „podręczników“ nie ukazał się za jego życia. Rękopisy mistrza, najprzód zapomniane, w końcu rozproszyły się gdzieś po świecie i dopiero po wiekach zostały odnalezione. A wreszcie jego prace techniczne, dzieła jego kunsztu inżynierskiego są wprawdzie uznane — nigdy jednak nie zostały

prawdziwie poznane. W sto, dwieście lat po śmierci Leonarda wynalazki jego ponownie zostały wynalezione, dłużej, bo aż cztery stulecia, czekać musiała technika latania, być może — jeśli wierzyć przytoczonemu na wstępie ustępowi pamiętnika — najtajniejszy cel jego życia. I tak jak wynurzył się nagle z niczego, by założyć pierwsze filary mostu, który wyzwolić miał ludzkość przyrosłą do ziemi, tak z powrotem pogrążył się w zapomnienie. Nie znalazł się nikt, kto by jego prace poprowadził dalej. „Usiłował latać również Leonardo. Ale źle na tym wyszedł: był wielkim malarzem!“ mówi Vasari.

Powiedzieliśmy na wstępie, że Leonardo nie miał poprzedników. Nie należy jednak brać tego zbyt dosłownie. Znamy relacje z pogranicza fantazji i rzeczywistości o wczesnych pionierach: O Szymonie Magusie, który z pomocą demonów dokonał krótkiego lotu, lecz przypłacił go życiem. O Architasie i jego drewnianym gołębiu: „O dziwo, utrzymywał się dzięki balansowaniu, a ożywiony był zamkniętym w jego drewnianym ciele tchnieniem powietrza“. W możnym Bizancjum usiłował pewien Saracen oblecieć dokoła hipodrom. Przy próbie tej obecni byli cesarz Komnenos i sułtan turecki, a nieprzejrzane tłumy tłoczyły się na arenie. Ryk fanfar — i oto śmiałek ukazuje się na wierzchołku wieży. Nosi długą białą

szatę, związaną sznurami w węzły, by mogła chwytać wiatr. „Leć, Saracenie, leć! Nie nudź nas swym wahaniem!“ pokrzykiwała gawiedź. Więc skoczył: „Ale że ciężar jego ciała miał większą siłę ciągnącą go w dół, niż miały jego sztuczne skrzydła, by go utrzymać, strzaskał sobie kości i niedługo już pozostał wśród żywych“.

W wieku XIII żył Roger Bacon, umysł głęboki, o wiele stuleci wyprzedzający swe czasy, człowiek, który chciał ponownie wprowadzić do nauki doświadczenie. Od niego to pochodzą owe słowa: „Można by zbudować przyrząd, którym dałoby się wszędzie polecieć, gdyby się w nim siedziało i obracało maszynę, dzięki której skrzydła, kunsztownie z poszczególnych części złożone, uderzałyby powietrze na podobieństwo latającego ptaka“. A o Regiomontanusie, wielkim astronomie norymberskim, powiadano, że sporządził żelaznego komara, który w pracowni jego, wzlatując mu z dłoni, oblatywał pokój wokoło i, zmęczony, powracał na dłoń swego pana. Ba, ów mąż o zdolnościach czarnoksiężnika zbudował pono nawet sztucznego orła, który podczas wjazdu cesarza do Norymbergi na całą milę wyleciał na spotkanie dostojnemu orszakowi, powitał go trzepotem skrzydeł i z powrotem pofrunął do miasta.

To wszystko było prawdopodobnie Leonardowi znane w mniej lub bardziej mglistych zarysach:

to znaczy — o prawdziwej technice latania nie wiedział on nic! Podejmując swe próby, musiał — jeśli o lataniu myślał poważnie — zaczynać od samego początku. I to właśnie jest jego zasługą, że rzeczywiście od początku zaczął. Bo też wielkich ludzi zwykle znamionuje nie tyle to, że idą naprzód, ile to, że potrafią uczynić krok wstecz, ku początkowi rzeczy, by znaleźć właściwą, niezachwianą podstawę.

„Nauka o wiatrach“

„By o tej sprawie mówić, musisz w pierwszej księdze zająć się oporem powietrza“. Zdanie to widnieje pośród niezliczonych zapisków Leonarda, świadcząc o jego zamiarze opracowania książki o locie ptaków. Nawiązanie do oporu powietrza, do „nauki o wiatrach“, jest właśnie owym rozstrzygającym krokiem w głąb, który powtórzony został dopiero po stuleciach. Ludzie wiedzieli, że ptaki umieją latać. Wedle panującego jeszcze naonczas poglądu Arystotelesa mogą one latać, ponieważ podpiera je powietrze, tak jak woda podpiera okręty. Wszakże ludzkość przez tysiąclecia budowała okręty i żeglowała po morzach, zanim Archimedes uświadomił sobie i właściwie sformułował problem wyporności. I tak samo tysiące lat

przyglądała się ludzkość ptakom, a nieliczni śmiałkowie usiłowali czasem naśladować ich lot — zanim właśnie Leonardo przeniknął problem ptasiego lotu, dokonywając tym pierwszego kroku ku rozwiązaniu tego nierównie trudniejszego zadania.

„Ażeby posiąść prawdziwą wiedzę o poruszaniu się ptaków w powietrzu, musimy najprzód zająć się nauką o wiatrach, którą zgłębimy badając ruchy wody. Nauka ta jest środkiem, który nas do wiedzy o locie wszelkich uskrzydlonych stworzeń w powietrzu i na wietrze poprowadzi".

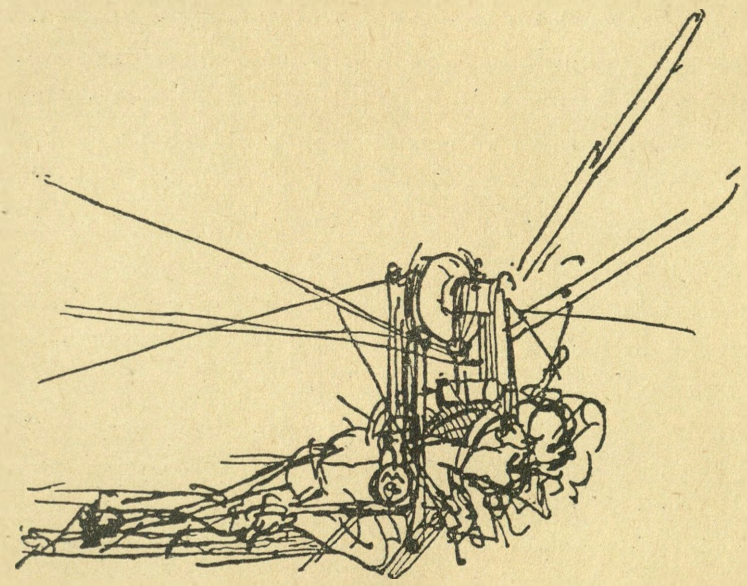
Innymi słowy: Leonardo pojął, że zagadnieniem, domagającym się rozwiązania, jest sprawa siły nośnej, wyporu, zdolności ptaków unoszenia się w powietrzu. Można nawet powiedzieć, że Leonardo pierwszy zdał sobie sprawę z istnienia wyporu i pierwszy wysunął wniosek, że wypór ten wyprowadzać należy z właściwości powietrza, czyli że technikę latania poprzedzać musi aerodynamika, jakbyśmy sformułowali to dzisiaj.

Myśl podstawowa, którą Leonardo szybko sobie uświadomił i która raz po raz pojawia się w jego rękopisach, brzmi: powietrze cechuje ściśliwość.

„Powietrze daje się zgęszczać i rozprężać aż do nieskończoności". „Powietrzu nie nastręcza żadnej trudności dać się ścisnąć i rozprężyć niemal w mgnieniu oka, której to zdolności nie posiada

woda". „Zgęszczanie się powietrza pozostaje w stosunku do prędkości".

Ta ostatnia myśl wiąże się z inną jeszcze. Leonardo pojmował i zaznaczał nieraz, że wychodzi



Maszyna latająca z roku 1490: człowiek leży w aparacie

na jedno, czy ptak uderza w trwające w bezruchu powietrze swymi skrzydłami, czy też powietrze w stanie ruchu, wiatr, uderza w nieruchome skrzydła ptaka. I podobnie my w naszych tunelach aerodynamicznych nie czynimy nic innego: i my bowiem odwracamy ten stosunek i wystawiamy

trwający w bezruchu samolot na działanie dmącego nań prądu powietrza.

Tą więc właściwością powietrza tłumaczy sobie Leonardo latanie: ptak uderza skrzydłami powietrze, przy czym uderza je z szybkością większą niż ta, z jaką może mu się ono wymykać, sprężа je zatem, „podobnie jak człowiek ściska sprężyny łóżka, na którym śpi". Ptak spoczywa więc niejako na powstałej w ten sposób poduszce powietrznej, nad jego skrzydłami zaś tworzy się warstwa rozrzedzonego powietrza. Warstwa sprężona pod skrzydłami, rozrzedzona nad nimi — z tym zgadzamy się i dzisiaj, choć wprawdzie nasze tłumaczenie lotu jest całkiem inne i nie ma nic wspólnego ze ściśliwością powietrza.

Skoro więc zagadka wyporu, jaki wytworzyć może powietrze, została w ten sposób wytłumaczona, przeto pozostawało jeszcze tylko zagadnienie oporu powietrza. Nad tym problemem głowił się Leonardo nierównie dłużej *, mimo, a może właśnie dlatego, że problem ten był zdaniem współczesnych całkowicie rozwiązany — jeszcze przez Arystotelesa, — a już w każdym razie zrozumiały.

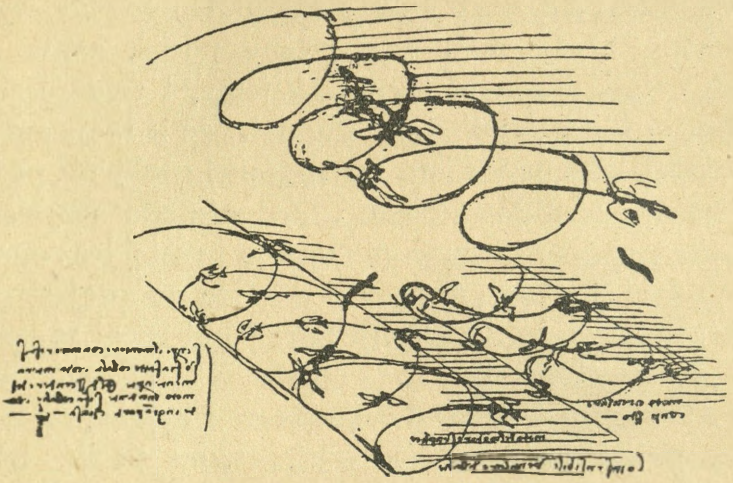
Stan faktyczny przedstawia się następująco:

* Rzecz osobliwa, teoria dzisiaj jeszcze napotyka podobną trudność: umiemy całkiem dobrze obliczyć teoretycznie wypór danej powierzchni, wszakże jeśli chodzi o opór — formuły fizyki zawodzą.

Właściwie i dzisiaj jeszcze nie umiemy sobie wytłumaczyć, dlaczego wystrzelony pocisk armatni tak rychło spada na ziemię. Wiemy, i wydaje się nam to samo przez się zrozumiałe, że z racji swej bezwładności powinien on właściwie mknąć prościuteńko w nieskończoność. Jedynie siła przyciągania ziemi sprawia, że nie leci on prosto, lecz opada parabolicznie. A opór powietrza ze swej strony hamuje jego lot, skraca parabolę i czyni ją pod koniec bardziej stromą.

Atoli współcześni Leonarda w gruncie rzeczy nie umieli sobie wytłumaczyć, czemu pocisk nie spada na ziemię od razu. Jeszcze nie sformułował przecież Galileusz swego epokowego odkrycia praw spadku. I poglądem w tej materii ogólnie przyjętym był pogląd Arystotelesowy: ciało lecące wytwarza za sobą pustą, pozbawioną powietrza przestrzeń, do której powietrze — gnane „lękiem próżni", *horror vacui*, — natychmiast gwałtownie napływa, popychając tym samym naprzód lecące ciało. A więc nie opór ze strony powietrza, lecz parcie naprzód.

Krok za krokiem wyzwala się Leonardo z tych fałszywych poglądów. Z rękopisów jego można prześledzić, ile mozolnych wysiłków przysparzało mu to właśnie zagadnienie; jak mniema on początkowo, że fale powietrza towarzyszą ciału, wybiegają przed nie i niosą je, jak analizuje zjawi-



Studia lotu ptaka

sko spadania ciał w powietrzu i w wodzie i w końcu dochodzi do wniosku, że powietrze żadną miarą nie może być źródłem siły napędowej.

Aż wreszcie wyjaśnia się i ta sprawa. Do ciemnego pokoju wpada przez szparę w zasłonie jasny promień słońca. Gdy cisnąć kamień wzdłuż tej smugi świetlnej, wówczas zawieszone w niej jakby drobniuteńkie pyłki będą pląsać, krążyć, wirować. I w tym właśnie zawiera się potwierdzenie ostatniego, zadziwiająco trafnego wniosku, do jakiego po dwudziestu latach wciąż na nowo podejmowanych dociekań doszedł w końcu Leonardo. Powietrze spiętrza się przed ciałem, a za nim wykonywa ruchy kołowe, wiruje. I podąża ono za cia-

łem jeno przez krótką chwilę, jak tego dowodzą na przykład kłęby kurzu za cwałującym koniem. Jak słusznie ocenił Leonardo wpływ tych wirów, świadczy następująca jego uwaga: Najgorszym kształtem okrętu jest właśnie ten, który się zazwyczaj stosuje: ostry dziób i półkolista, szeroka rufa. Wytwarza on liczne wiry i wzmaga opór. Kształtem najlepszym jest kształt wręcz odwrotny: okrągły dziób i wydłużona rufa *. Jest to kształt ryb, tych stworzeń wodnych; dzisiaj nazywamy go profilem opływowym!

Taki jest w zarysie pogląd Leonarda na aerodynamikę. Okres lat piętnastu z górą obejmują jego zapiski na ten temat, pobieżnie naszkicowane, lecz ściśle wykonane obserwacje, argumenty, polemiki z urojonymi przeciwnikami. Wciąż powraca on do przedstawionych powyżej punktów, akcentując je mocno. Utwierdzają go one w przeświadczeniu, że lot człowieka jest rzeczą realną.

Jednakże — choć punktem wyjścia musiała być dlań „nauka o wiatrach“ — nie było w jego stylu dążenie do zupełnego wyjaśnienia problemu najprzód na drodze czysto teoretycznej. Nadto podniecało w nim żyłkę inżyniera nęcące zadanie zbudowania samemu maszyny latającej, i to całkiem

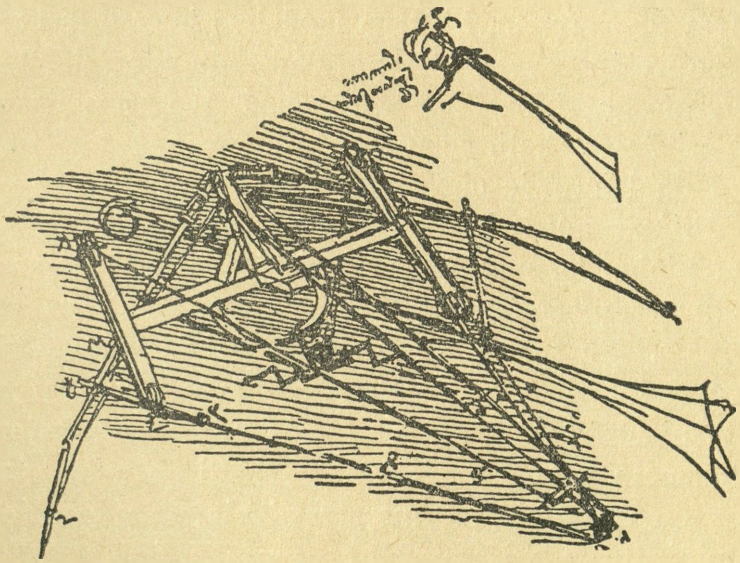
* Leonardo zapomina tu co prawda o oporze, wywoływanym przez fale dziobowe; poza tym jednak postrzeżony przezeń wpływ kształtu sformułowany jest słusznie.

niezależnie od chęci latania! Szczegóły i wykonanie interesują go chwilami bardziej niż całokształt projektu, naszkicowany tylko paroma kreskami. Tutaj czuje się Leonardo w swoim żywiole. Ten niezwykły człowiek, który swym subtelnym pędzlem wyczarował Monę Lizę i Św. Annę, w godzinach wczasu projektował groźne, skomplikowane machiny wojenne, budował kanały i planował przestawienie wielkiej budowli, konstruował kunsztowne mechanizmy na festyny książęce i przeprowadzał jak również sam nadzorował przewód do wody gorącej w książęcej łazience. Zawsze gdy przychodziły chwile depresji, gdy wątpić zaczynał o swym geniuszu malarza, znajdował wymówkę, więcej — ucieczkę, w logice i jednoznaczności aparatu technicznego.

Projekty i konstrukcje

I wielcy ludzie lubią się czasem pobawić. W izbie, pachnącej lakierem i farbą, gdzie chował zwierzęta i gdzie na stojaku wisiał kościotrup, kształtowały ręce mistrza osobliwe, opaczne stwory. Jaszczurce przykleił parę skrzydeł i czarcie rogi — niby jakiś groźny i groteskowy zarazem potworek wyłaziło zwierzątko ze swej skrzynki, a goście szeptali sobie na ucho, że to sam szatan, w tej oto

postaci wysługujący się Leonardowi. Zszywał jelita owcze, które, nadmuchane miechem, wzdymały się, pęczniały, aż wypełniały całą izbę. Opowiadano, że z nasyconego woskiem płótna formuje le-



Maszyna latająca z roku 1490: pracują i ręce i nogi, steruje się głową

ciuteńkie, zwiewne twory, puste w środku, o dziwacznych, fantastycznych kształtach, napełnia je nagrzanym powietrzem, po czym unoszą się one pod pułapem izby, kołysząc się i obracając wokół własnej osi. Były to fantazje, dziwactwa geniusza, takie same jak to spraszanie z rynku do swego

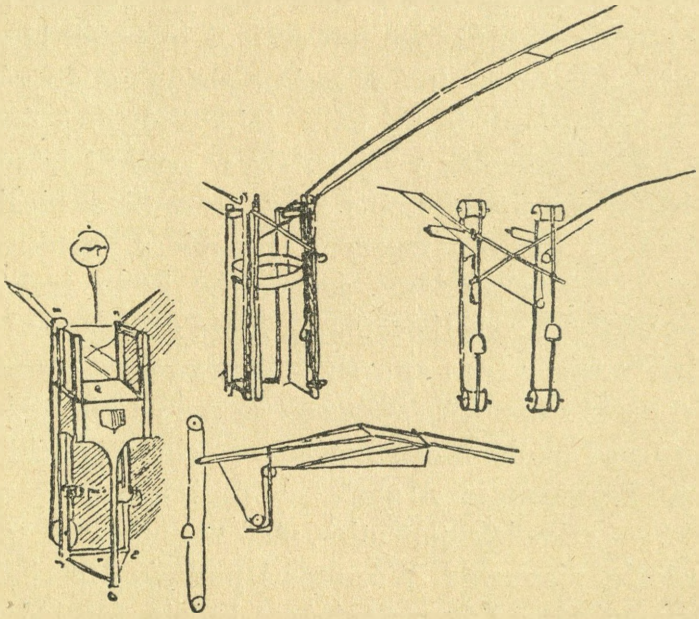
mieszkania najgburniejszych wieśniaków, ugaszczanie ich winem i serem i opowiadanie im zabawnych facecyj — by potem rysować ich rozochocone, bluzgające śmiechem twarze. Podobnież zabawką tylko pozostał dlań balon, napełniony nagrzanym powietrzem, którego modelem były owe twory z woskowanego płótna. Nigdy nie pomyślał Leonardo o tym, żeby wykonać ten wynalazek w większej skali, choć mógł go równie łatwo jak Montgolfierowie obrócić w wynalazek praktyczny.

Bliższy mu był, nierównie więcej pochłaniał go lot ptaka, lot mechaniczny. Szkice jego, zwłaszcza te z wczesnego okresu, to genialne, migawkowe impresje. Bo czyż nie może czasem zapomnieć się nawet inżynier, odepchnąć na bok paraliżujące „to niemożliwe", które wszystkim konstrukcjom wyznacza granice? I czyż nie usidli go wtedy ten czy ów szczegół, czy nie strawi niejednej godziny i niejednego wieczora, by wymyślić jeden tylko węzeł, skomplikowaną dźwignię, przekładnię w maszynie, która — o, dobrze zdaje sobie z tego sprawę — nigdy nie zostanie zbudowana? Takie właśnie wrażenie sprawiają pierwsze maszyny latające Leonarda. Kilka kresek, i oto człowiek, zaopatrzony w parę olbrzymich skrzydeł, siedzi zgarbiony pomiędzy dwoma prętami. Zagadnienie zostało sformułowane! A potem następują szczegóły.

Czy powinny pracować i nogi i ręce? Czy nogi powinny się wyciągać obie naraz czy też na przemian? A może — taki oto nagle nasuwa się koncept — ogon sterujący powinien być przymocowany do głowy pilota? A jak będzie aparat startował? Może na dwóch drabinkach, niby na ptasich szczudłach, które nawet — i ta myśl błyska nagle — mogłyby być w locie podciągane do góry! A może jednak lepiej użyć jako podstawy deski, na której człowiek wyciąga się w pozycji leżącej? Miałoby się wtedy wolne ręce. Powoli, z biegiem miesięcy, projekt maszyny przybiera konkretne kształty. Nie wiadomo, jak dalece serio traktuje teraz inżynier swoje zadanie. Może sam jeszcze nie zdaje sobie z tego sprawy. Wprawdzie obserwował ptaki i rozmyśla wciąż o trudnym a niewdzięcznym problemie oporu powietrza, nie znajduje jednak rozwiązania. A może — drugi, ulepszony projekt — człowiek powinien stać w „ptaku", w samolocie, pionowo? Wówczas i pozycja jego będzie wygodniejsza i korzystniejszy będzie rozkład ciężarów. I oto powstaje nowy fantastyczny projekt: kadłub w kształcie łodzi, wielki a nieporadny, w którym stoi człowiek, za pomocą korb i przewodów linowych rękami i nogami wprawiający w ruch dwie uderzające na przemian pary wioseł.

Rzecz prosta, nie należy mniemać, że „wiosła" wszystkich tych maszyn latających pomyślane by-

ły jako zwykłe wiosła. Nie posiadamy wprawdzie, prócz pierwszego człowieka-ptaka, który jest jeno ogólną ilustracją problemu, niejako obietnicą na przyszłość, ani jednego uskrzydlonego aparatu latającego Leonarda. Powód tego jest natury czysto



Maszyna latająca innego typu (również z roku 1490): człowiek stoi w pozycji pionowej

praktycznej. By nie gmatwać rysunku, szkicował mistrz zawsze tylko szkielet; co go szczególnie zajmowało — to zagadnienie kinematyki, problem ruchu złożonego, całkiem tak samo zresztą jak w projektowanych przezeń maszynach wojen-

nych, przekładniach i śrubach, wrzecionach i obrabiarkach.

Mija piętnaście lat, i oto znów powraca Leonardo do swych eksperymentów. A że lata te nie upłynęły bezowocnie, świadczy mała książeczka, która zachowała się z tych czasów, z roku 1505 mniej więcej: bezcenny „Kodeks ptasiego lotu". Wyłożone są w niej, wprawdzie wciąż jeszcze w formie fragmentarycznych szkiców, atoli z dużo większą już precyzją i ciągłością, myśli i poglądy, do jakich doszedł Leonardo. Najdonioślejszym wnioskiem zasadniczym (nigdy zresztą nie wypowiedzianym wyraźnie) wydaje się następujący: własna siła wystarczyć człowiekowi do lotu nie może. Ale też nie jest mu do tego potrzebna! Powinno się dążyć do lotu żaglowego. Tak latają wielkie ptaki, a latają tym łatwiej, z tym mniejszym wysiłkiem, im są większe. „Ptak (t. j. maszyna latająca) jest instrumentem, pracującym wedle reguł matematyki, instrumentem, który człowiek może zbudować i obdarzyć wszystkimi niezbędnymi ruchami, a l e n i e o d p o w i e d n i ą s i ł ą. Siła jego (t. j. człowieka) rozciąga się tylko na zdolność utrzymywania równowagi. Możemy więc powiedzieć, że takiemu przyrządowi, przez człowieka zbudowanemu, nie brak niczego prócz duszy ptaka, a duszę tę z konieczności zastąpić musi dusza człowieka".

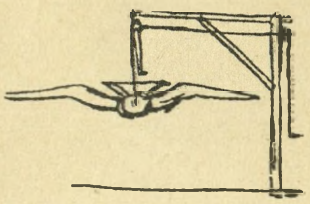
„Chcąc mówić o takiej rzeczy (t. j. o locie ptaków), musisz w pierwszej księdze wytłumaczyć opór powietrza, w drugiej omówić anatomię ptaków i ich skrzydła, w trzeciej rodzaje skrzydeł i ich różne ruchy, w czwartej siłę skrzydeł i ogona w takim momencie, kiedy skrzydła nie są poruszane, a wiatr jest pomyślny i służyć może za przewodnika przy różnych ruchach".

Kierując się swym zadziwiająco wnikliwym zmysłem obserwacyjnym i słusznie teraz pojmowaną teorią, ześrodkowuje Leonardo swą uwagę na manewrowaniu w locie, stateczności i prądach powietrznych.

Zdawał on sobie sprawę, jaką wagę ma położenie środka ciężkości. Wśród szkiców jego znajduje się rysunek małego aparatu (szubienica o ruchomych powrozach), na którym wisi ptak, wyważony w pozycji lotu; obok widnieje notatka: czyni się to w tym celu, by wyznaczyć środek ciężkości ptaka, bez czego przyrząd znikomą przedstawiałby wartość.

Środek ciężkości jest jednym z punktów fundamentalnych każdego samolotu: tutaj skupia się siła, skierowana w dół, w tym punkcie koncentruje się niejako siła ciążenia ziemskiego. Jako antagonista jego pojawia się inny punkt, który dzisiaj, niezbyt właściwie, zowiemy środkiem parcia. Jest to punkt, w którym możemy sobie wyobrazić

skupienie wszystkich sił powietrznych, punkt, na który działa wypór, siła nośna, stanowiąca przeciwwagę ciężkości. Otóż środek ciężkości jest w maszynie stały, wyznacza go jej masa i masy tej rozkład. Natomiast środek parcia bynajmniej stały nie jest. Ilekroć zmienia się kierunek lotu, a więc kąt, pod którym prąd powietrza uderza w powierzchnię, tylekroć zmienia siła powietrza swój kierunek i swój punkt zaczepienia. Wypór i opór przybierają inne wartości i inne kierunki. Dzieje się to ustawicznie w każdej maszynie latającej; naruszona równowaga zostaje po części przywrócona automatycznie przez powierzchnie stateczników, po części interweniować musi sam pilot.



Wyznaczanie środka ciężkości ptaka

W pewnej mierze są to zakłócenia równowagi pożyteczne. Wszak to dopiero one umożliwiają w ogóle sterowanie samolotem, a niezwykła zwrotność ptaków tłumaczy się głównie tym, że potrafią one zdumiewająco manewrować środkiem parcia. O tym Leonardo wiedział. Nie mógł wprawdzie ująć tego w cyfry, jednakże manewry ptaka rozumiał doskonale: „Kiedy ptak będący w równowadze przerzuca środek oporu powierzchni (t. j. środek parcia) poza środek ciężkości — wówczas



będzie opadał głową w dół. Kiedy zaś środek oporu jest bardziej wysunięty do przodu niż środek ciężkości, — opadać będzie on ogonem w dół". Ptak, by wykonać te ruchy, może dowolnie poruszać skrzydłami do przodu i do tyłu — sztuka, której nie potrafią naśladować nasze samoloty! Ptak może też skrzydła podciągać, przy czym każdym z nich może wykonać ten manewr inaczej, co ułatwia mu błyskawiczne skręty i zwroty w powietrzu.

Świadczy to o prawdziwie naukowym geniuszu Leonarda, że właśnie sprawie sterowania poświęca całą swą uwagę. Nie zadowalnia się systematycznymi obserwacjami, ujmuje to zagadnienie wszechstronnie, rozważa siły powietrzne i ich sposób działania, i to przede wszystkim pozwala mu to sterowanie opisać. Leonardo spostrzega, że

Lot ptaka: badanie ruchów sterowych i stabilizujących ptaka w locie

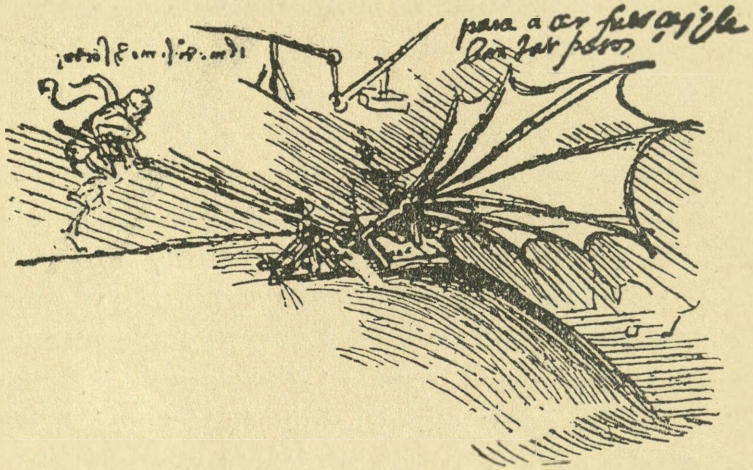
w krzywiznach ptaki przybierają pozycję ukośną; przypuszcza też, że ptak uderza przy tym skrzydłem zewnętrznym mocniej. Zadaje sobie tedy pytanie, co się dzieje, kiedy nagły podmuch wiatru uderzy ptaka z boku, i jak przez podciągnięcie jednego skrzydła i zmniejszenie siły powietrza po tej stronie przywrócona zostaje równowaga. Omówione już przesunięcie środka ciężkości przez odchylenie skrzydeł z powrotem i ogon jako powierzchnia sterowa (a więc nasz ster wysokości) są dalszymi środkami, umożliwiającymi odzyskanie równowagi. Wszystkie te dokładne badania, które tak Leonarda absorbowały, jedno miały na celu: opanować manewrowanie w powietrzu, aby zapewnić maszynie latającej sprawne sterowanie. Chodzi przecież nie o samo tylko latanie. Nadać maszynie latającej odpowiednią stateczność i móc nią sterować — oto najistotniejszy warunek latania.

Wiemy, jak próby ujarzmienia powietrza rozbijały się wciąż o niewystarczającą stateczność aparatów.

Nieprzeliczone są zastępy tych, co życie musieli złożyć lotnictwu w ofierze, ponieważ zagadnieniu temu nie poświęcali należnej uwagi.

Kto lata wysoko, lata bezpiecznie — to prawda znana od dawna. Bo trzeba mieć pod sobą powietrze, trzeba być oddzielonym od ziemi przestrze-

nią. Albowiem mija pewien czas, zanim ruchy steru wywołają pożądaną reakcję; i każdy prawie defekt lub błąd w sterowaniu da się wyrównać, kiedy się rozporządza dostateczną przestrzenią. Leonardo doceniał to w całej pełni, kiedy mówił, że „ptak“ musi latać na dużych wysokościach.



Próba skrzydeł

Atoli ta oczywista maksyma stawała się też niejednokrotnie przyczyną zguby wielu nieustraszonych wynalazców. Wszyscy oni pragnęli startować z wielkich wysokości. Przypominali, jak się wyraził Lilienthal czy Ferber, owego człowieka, co chciał uczyć się jazdy na rowerze na linie, przerzuconej pomiędzy dwiema wieżami! Być może, że na tej lub innej maszynie lot mógł był się udać. Lecz przeszywające nagle

pilota uczucie gwałtownego zapadania w otchłań, ślizgania się w powietrzu, wysokość i mknąca w górę ziemia, huczący pęd powietrza, z furkotem szarpiącego odzież, a nade wszystko świadomość rozstrzygającej próby — tego było dla lotników za wiele naraz. Tracili równowagę, w podnieceniu chwytali za niewłaściwy ster i rozbijali się, runąwszy z wysokości na ziemię. Owszem, l a t a ć należy na znacznej wysokości, wszakże pierwsze próby latania udały się przy skokach na równej niemal ziemi!

Jeszcze jedno niebezpieczeństwo czyha na lotnika w powietrzu — uszkodzenie maszyny. I ono pochłonęło, zwłaszcza w pierwszych latach, nieskończenie wiele ofiar. Leonardo jest i tego niebezpieczeństwa świadom, co więcej jednak, zdaje się również rozumieć, że w powietrzu występować mogą warunki, wymagające od maszyny spotęgowanej wytrzymałości, że samolot musi posiadać wielokrotny współczynnik bezpieczeństwa, jak to dzisiaj mówimy.

„Omawiany ptak (maszyna latająca) powinien przy pomocy wiatru wznieść się na wielką wysokość, i to zapewni mu bezpieczeństwo; nawet gdy przydarzą mu się wszystkie opisane wywroty (zmiany położeń w locie), będzie miał dość czasu, by na powrót osiągnąć równowagę, zakładając oczywiście, że człony jego są bardzo mocne, tak

że zdoła się oprzeć skutecznie pędowi i sile spadku. A to właśnie mają na celu wymienione wyżej środki: jego wiązania z mocnej garbowanej skóry i jego nerwy (ścięgna) z grubego jedwabnego sznura o wielkiej mocy; i żeby nikt nie próbował stosować wiązań z żelaza, bo łamią się one łacno przy okręcaniu albo uginają się, dla której to przyczyny nie powinny być używane".

„Zniszczenie takiego przyrządu nastąpić może w sposób dwojaki, a więc taki, że się przyrząd złamie, albo taki, że się obróci na bok". Ale maszyna latająca zawsze powinna latać prawie poziomo — „blisko linii równowagi".

Wielka obietnica

I oto dochodzimy wreszcie do ostatniego planu Leonarda. „Musisz pamiętać o tym, że ptak twój powinien naśladować tylko nietoperza... albowiem skóra jego skrzydeł jest nieprzedzielona!"

I rzeczywiście, nietoperze, a jeszcze bardziej wiewiórki-polatuchy stały się naszymi nauczycielami. W całym pierwszym okresie dominowały opięte tkaniną, lakierowane płaty samolotów. Do tkaniny przeszli również niebawem, po pierwszych próbach z gęsimi piórami, Lilienthalowie. Czy jest to tylko drobny szczegół, nieistotny i sam przez się zrozu-

miały? Czy też może coś więcej? — krok, którym przebyta została bariera, odgradzająca przyrodę od techniki?

Latać jak ptaki — tak. Dedal i Ikar sporządzali sobie skrzydła z wosku i piór; technicy zaś odrywają się oto od żywego pierwowzoru. Kiedy Wrightowie, podczas swych pierwszych skoków, uniesieni porywem wiatru, szybowali raz przez chwilę nad wzgórkiem, pomocnicy ich wołali w zachwycie: „Gdybyście teraz mieli jeszcze pióra — moglibyście latać!“ Wciąż jeszcze, w głębiach podświadomości, żyła w prostym człowieku XIX wieku wiara w magiczne zaklęcie, w tajemniczą, ptakom, tym stworom powietrznym, właściwą zdolność latania. Technicy jednak nie znają czarnoksięskich zaklęć. Wydarli oni przyrodzie tyle tajemnic, ile tylko czułe zmysły i przenikliwy rozum wyśledzić zdołały. A potem idą własną, odmienną drogą, drogą, która od przyrody wiedzie do maszyny. Porzucili też pierzastą szatę skrzydeł.

Nie powstaje teraz w umyśle Leonarda — jak w pierwszym okresie — żaden gotowy projekt ani też plan tymczasowy. A jednak wszystkie zapiski z tego okresu dotyczą określonego typu maszyny latającej. Aliści nie dane było temu geniuszowi doprowadzić do końca swe prawdziwie wielkie dzieła. Kolos mediolański pozostał tylko formą do

odlewu. Florenckie malowidło batalistyczne — szkicem. A maszyna latająca — teorią.

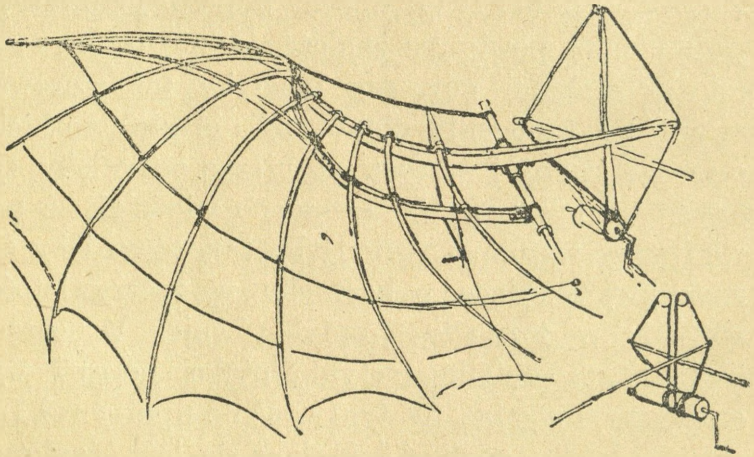
Profesor Giacomelli zrekonstruował w myśli ten „samolot Leonarda". Byłby to górnopłat o rozpiętości 18 metrów, mimo tak wielkich rozmiarów nadzwyczaj lekki, lżejszy od człowieka (toteż wątpić może należy, czy osiągnąłby on niezbędną wytrzymałość, choć wprawdzie budujemy dzisiaj szybowce, które, jak „Windspiel" darmstacki, przy 12 metrach rozpiętości skrzydeł ważą zaledwie 56 kg!). Człowiek stoi w nim wyprostowany, głęboko pod skrzydłami, powyżej pasa swobodny, by móc automatycznie stabilizować aparat. Poza tym ma on możność regulowania równowagi za pomocą ruchów skrzydeł. Ogona aparat nie posiada — zastępować go ma sterowanie za pomocą skrzydeł. Ta okoliczność budzi największe zastrzeżenia. Prawda, również Lilienthal nie posiadał usterzenia poziomego w swych pierwszych ślizgowcach, lecz właśnie to przyniosło mu zgubę. Ruchy skrzydeł są niezależne: w górę — w dół, skrzydła zwinąć, skrzydła rozpostrzeć. Do tego dodać należy jeszcze ruchy obrotowe. A siła napędowa? „Przyrząd, który człowiek może naśladować, atoli nie z należytą siłą!" Nie, siła mięśni ludzkich nie wystarczy, ptak — pouczają o tym Leonarda jego studia anatomiczne — jest nierównie korzystniej

zbudowany. Mimo to jednak nie powinniśmy rezygnować.

„Natura tak to urządziła, że wielkie ptaki mogą przebywać na wielkiej wysokości, gdzie wiatr, który ich lot wspiera, zwykł dąć z siłą potężną i w jednym kierunku. Gdyby latały nisko, pomiędzy górami, gdzie wiatr kołuje i obfituje w prądy wirowe, nie mogłyby wobec impetu lodowatych podmuchów powietrza znaleźć żadnej osłony pomiędzy stokami gór, nie mogłyby też sterować swymi wielkimi skrzydłami, by nie ulec rozbiciu o skalne ściany i drzewa, co nieraz stawałoby się przyczyną ich zguby". Leonardo wiedział, że powietrze w wysokich regionach, tak zdawałoby się spokojne, trwające w bezruchu, w rzeczywistości obfituje w rozmaite prądy (również wznoszące się!), które subtelny instynkt ptaka potrafi wyczuć i wykorzystać. W tym właśnie upatrywał Leonardo źródło zdolności ptaków do lotu żaglowego; widział bowiem, jak nieraz całymi minutami trwały one na pozór nieruchomo w przestworzu, unosząc się tak w powietrzu bez jakiegokolwiek ze swej strony wysiłku; tylko wiatr mógł wytwarzać tę siłę nośną. A co ptak może, to i człowiek osiągnąć potrafi.

14 marca 1505 roku — data ta wydawała się Leonardowi tak doniosła, że odnotowuje ją w swym „Kodeksie ptasiego lotu" — w dniu tym

objawił mu ptak-drapieżca wielką tajemnicę. Rankiem owego dnia zdążał Leonardo ścieżką ku Fiesole. Wiatr smagał ostro stoki gór. Na skalnym występie przysiadł wielki sęp, wierci się niespokojnie i podejrzliwie wytrzeszcza swe żółte oko na dwunogiego przybysza. Wzrok Leonarda zatrzymuje się na nim: pełen podziwu i ciekawości. I oto



Konstrukcja skrzydła

nagle ptak zrywa się do lotu: uderza raz skrzydłami, wkręca się w wiatr i spokojnie, bez wysiłku, nie pracując wcale skrzydłami, zlekka się tylko kołysząc i balansując, oddala się, porwany wstępującym prądem powietrza. Teraz inżynier Leonardo wie, jak wzniesie się jego samolot z ziemi: na skrzydłach wiatru. „Ptaki o wielkich skrzydłach i krótkim ogonie“ (tak właśnie pomyślany

jest jego aparat) „odrywają się od ziemi przy pomocy wiatru... jak mi to pokazał sęp... 14 marca 1505 roku...“

Na szczycie pagórka oderwać się będzie można od ziemi, świta Leonardowi myśl. I z dumą wpisuje na następnej stronie Kodeksu owe prorocze słowa: „Wielki ptak wzbije się ze szczytu pagórka do lotu, napełniając kosmos podziwem, a świat swoją sławą. I po wsze czasy chwała okryje miejsce, gdzie się on zrodził“.

Tym wielkim „ptakiem“ miała być j e g o maszyna latająca!

Czy byłaby ona zdolna do latania? Pagórek ów, Monte Ceceri, nadaje się do lotów żaglowych znakomicie. Wznosi się on na 250 metrów ponad okoliczną równiną, i zapewne ilekroć stał Leonardo w owych florenckich czasach na jego szczycie, tęsknie obserwując majestatyczny lot sępa, wierzył, że potrafi lot ten naśladować. Aliści w głębi serca wiedział może, że się nigdy w przestworza nie wzbije. Wypowiedział słowa prorocze, przekonywające. Lecz rezygnacja, znacząca całe jego życie, jawi się i tutaj. Zbyt wiele dokonać chciał naraz, niepomiernie wielkimi obarczył się zadaniami. Pośród trosk dnia powszedniego, pośród tysiąca problemów, które go naraz absorbowały, zagubiła się idea lotu. Nieocenione są jego zasługi, gdy patrzymy na nie z oddali wieków, podziwu godne jego

głębokie ujęcie problemu, śmiałe i oryginalne (w szczegółach nigdy przez nikogo nie powtórzone) wytknięte przezeń problemu tego rozwiązania. Jednego tylko brak było Leonardowi: pasji, wszystko inne wykluczającej, pasji, która by go zmusiła poświęcić całe życie idei lotu, wiary i gotowości do c z y n u — tego, co po stuleciach pokazał światu Lilienthal. Dlatego to tak się stało, że jego, Leonarda, słowa, brzmiące jak obietnica, jak zapowiedź, która niebawem zostanie urzeczywistniona, pozostały proroctwem jeno. Wzbije się wielki ptak do lotu ze szczytu pagórka, napełniając świat swoją sławą, a kosmos podziwem, i po wsze czasy chwała okryje miejsce, gdzie się on zrodził.

Lecz nie będzie to pagórek Leonarda.

III

SIR GEORGE CAYLEY

Ocean, na całej swej nieskończonej przestrzeni żeglowny, opływający progi każdego domostwa, gwoli dobru i pożytkowi ludzkości nie powinien być upośledzony.

Sir George Cayley

PRZEZ wir Odrodzenia włoskiego, gorejącego pożarem ludzkich namiętności, w którym rozpętały się wszystkie moce dobrego i złego, kroczyła tragiczna postać italskiego mistrza. Płonące stosy Savonaroli rzucały swój złowrogi blask na arenę, na której duch wiedzy walczył o wyzwolenie z okowów kościoła i zabobonu.

Inna, całkiem inna jest sceneria, w której rozgrywa się dziejów lotnictwa akt drugi. Soczyście zielony, pagórkowaty krajobraz angielskiego hrabstwa, Brompton Hall w Yorkshire — stary, okazały dwór, dostojnie patronujący posiadłości z dawien dawna osiadłego tu rodu, i jowialny landlord, z godnością lecz bez wyniosłej pychy przewodzący swej czeladzi i licznej rodzinie: Sir George Cay-

ley. Sir George właściwie niczym się spośród stu innych przedstawicieli swego stanu nie wyróżniał. Co najwyżej można by tylko wspomnieć, że w pobliżu dworu wybudował szopę, w której, jak chodzą gadki, przeprowadza tajemnicze eksperymenty z jakimiś osobliwymi maszynami, pędzonymi palnym powietrzem albo galwanicznymi prądami. Ale przecież musi mieć swego ćwieczka Anglik, który z własnej nieprzymuszonej woli osiada na stałe na wsi. Toteż sąsiedzi wybaczają Sir George'owi nawet jego namiętność do dziecinnej zabawki, do chińskiego latającego bąka, który za pomocą śruby wyrzucony zostaje w powietrze, a potem, wirując szybko, z powrotem opada na ziemię. Wszyscy zresztą wiedzą, że już jako dziecko osobliwie umiłował sobie Sir George tę zabawkę, i w gruncie rzeczy nie ma żadnego uzasadnionego powodu, by darzyć poczciwego landlorda jakąś szczególną uwagą.

A przecież był to człowiek, któremu wiedza lotnicza rozpoczynającego się XIX wieku zawdzięcza swe najdonioślejsze zdobycze. Od owego czasu nastąpiły dokonania potężne, przewrotowe — ziściło się marzenie ludzkości. Od wynalazku braci Montgolfier, od pierwszego wzlotu balonu napełnionego nagrzanym powietrzem, z Pilâtre de Rozier i kawalerem d'Arlandes na pokładzie — umie człowiek latać. Może „latać" nie jest wyrazem właści-

wym — człowiek pływa w morzu powietrza, w „żeglownym na całej swej nieskończonej przestrzeni oceanie“, otaczającym ziemię.

Nie ma bodaj drugiego wynalazku, który by przyszedł tak szybko i który by w takim stopniu skończony był już w godzinie swych narodzin. Ba, napełniony wodorem balon został przez Charlesa, fizyka paryskiego, wynaleziony jakby „na zamówienie“. Charles słyszał, iż Montgolfierowie dopięli dzięki „rozrzedzonemu powietrzu“, że balon wzniósł się w górę, nie wiedział wszakże, jakiego rodzaju było to „rozrzedzone powietrze“. Znał natomiast wodór, ten najlżejszy z gazów, na krótko przedtem odkryty przez Priestleya. Bracia Robert zaś wynaleźli sposób tak szczelnego zalepiania kauczukiem porów jedwabnej tkaniny, że nawet „palne powietrze“, wodór, nie mogło przez nią przeniknąć. Toteż gdy ukonstytuowany w Paryżu komitet, przerażony, że prowincja może prześcignąć stolicę, zlecił Charles'owi skonstruowanie takiego samego „aerostatu“, jakim wsławili się Montgolfierowie, zbudował fizyk paryski pierwszy balon napełniony wodorem. I już przy pierwszym wzlocie balon był wykończony we wszystkich szczegółach: wynaleziono siatkę, na której zawieszona była gondola, a Charles uzupełnił jeszcze konstrukcję balonu zaworem, który, umieszczony u bieguna wielkiej kuli, wypuszczał gaz, umożli-

wiając tym — wraz z balastem z piasku — dowolne regulowanie wysokości lotu. Wszystko to, jak już powiedzieliśmy, było dziełem kilku zaledwie tygodni. Podczas pierwszego lotu Charles sam osiągnął w swym balonie wysokość 3000 metrów! Piloci zaś pierwszych samolotów byli później radzi, gdy się im udało oderwać od ziemi choćby na 50 centymetrów.

Tak, człowiek latał. Ale czy ujarzmił morze powietrzne? Chyba w takiej tylko mierze, w jakiej zdobywcą oceanu może być balia, która wprawdzie pływa, lecz zdana jest całkowicie na łaskę przeróżnych prądów. Prawda, ludzkość uważała wynalazek ów za całkiem skończony. W mniemaniu jej trzeba było jeszcze co najwyżej osadzić na balonie żagle i ster, by móc nim latać dokąd tylko dusza zapragnie. Że było to zadanie, które dopiero po pięćdziesięciu latach rozwiązać zdołano w teorii, a po stu dopiero zrealizować praktycznie, z tego nie zdawał sobie wówczas sprawy nikt. Ludziom wystarczało w zupełności, że w przestworza wznoszą się balony powietrzne. Gromadzili się tłumnie, by podziwiać ten cud, i roili na temat przyszłości najwspanialsze fantazje. Mniej niż kiedykolwiek myślano teraz o locie mechanicznym. Po cóż dążyć do większych jeszcze zdobyczy niż te, które już osiągnięto? Po cóż pragnąć rzeczy niemożliwych, skoro urzeczywistniony został ów cud.

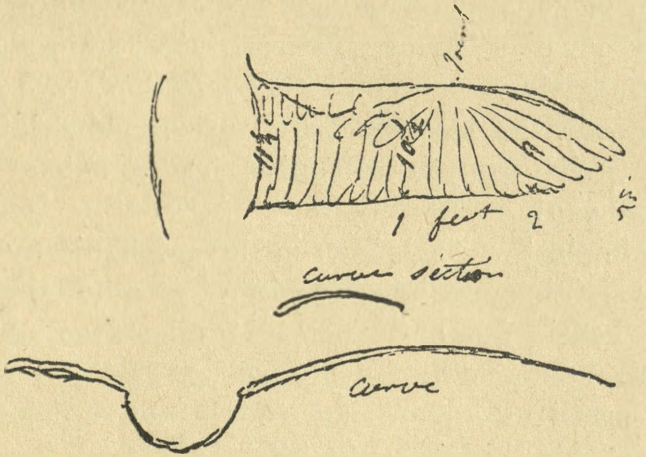
o którym trudno było nawet marzyć, i skoro ludzkość posiadła już środek, pozwalający jej z szybkością strzały i wspaniałą lekkością unosić się ponad miastami, ponad krajami.

Były jednak pośród wynalazców jednostki, które dochowały wiary starej sprawie. Zadanie ich zostało teraz utrudnione i ułatwione zarazem. Latać w ogóle — przestało już być absurdem, rzeczą śmieszną, nieosiągalną. Przeciwnie, stało się to czymś całkiem realnym, i oto zaczęto mierzyć poza cel i żądać od mechanicznych przyrządów latających takich samych osiągnięć jak od balonu powietrznego!

Natomiast w poglądach na lot mechaniczny nic a nic się nie zmieniło. Mniemano, że albo człowiek latać będzie jak ptak, potężnie uderzając skrzydłami, albo wcale latać nie będzie. Ludzie poważniejsi stali na stanowisku, że właśnie raczej wcale latać nie będzie, entuzjaści lotnictwa bowiem zawsze niemal zapominali uwzględnić w swych projektach niezbędną siłę. Sir George Cayley pilnie obserwował ptaki. Wiedział on już wówczas, że siła ptaka jest dużo mniejsza, niż się sądzić zwykło; mimo to jednak poniechał w latach późniejszych myśli o locie skrzydłowym. Opierając się na „szeregu faktów i obserwacyj praktycznych, jakie nagromadził przez lata studiów, sprawie tej poświęconych“, publikuje swą pierwszą

pracę „O żegludze powietrznej". Przynosi ona całkiem nowe myśli.

Musimy jasno uświadomić sobie jedną rzecz: oczywiście, obserwowanie ptaków jest ważne, i nie było jeszcze pioniera lotnictwa, który by nie śledził lotu ptaka oczyma gorejącymi zawistną tęsknotą. Lecz właśnie lekkość i naturalna swoboda

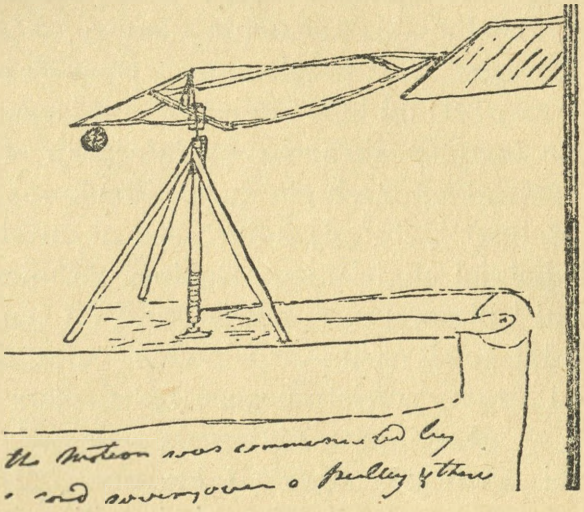


Wymiary ptaka z notatnika Caylea

lotu ptaków wprowadzają nas w błąd. „Kto obserwuje lot ptaków, mniema, że nic łatwiejszego jak naśladować je, zaopatrzywszy się w parę skrzydeł", mówił Lilienthal.

Bo tak to już jest. Człowiek chętnie poddaje się złudzeniom, i jak oko jego oderwać się nie może od ciała ptaka, tak mózg jego nie jest zdolny dokonać owego skoku myślowego przez niewidzial-

ną, jak włos cienką granicę, od ptasiego skrzydła do otaczającego i niosącego je powietrza. Powietrze jest niewidzialne i nieuchwytne, i niemal wcale nie odczuwamy go naszymi zmysłami. Całkiem innym żywiołem jest woda. Widzimy fale i wiry wodne, czujemy opór wody i postrzegamy,



Kołowrót do pomiaru oporu płatów

jak woda niesie z sobą płynące w niej lub na niej ciała. Gdybyśmy mogli dostrzegać tak samo wiry powietrzne i powietrzne prądy, tajemnica lotu ptaków dawno już zostałaby rozwiązana. Tak, musimy się nauczyć myśleć, jeśli tak rzec można, nie ornitologicznie, lecz mechanicznie, musimy, jakkolwiek trudno by nam to przyjść miało, zapom-

nieć, że ptak jest żywym stworzeniem, i musimy nauczyć się myśleć o nim tylko jako o tworze materialnym, jako o pewnego rodzaju maszynie. Trzeźwo i rzeczowo, jak na Anglika przystało, sformułował Cayley zagadnienie i podstawową zasadę: „Przez zastosowanie siły, pokonywującej opór powietrza, sprawia się, że dana powierzchnia staje się zdolna do unoszenia danego ciężaru". Słowa proste, lecz przełomowe. Oznaczają one raptowny zwrot: od lotu ptaka czy latającego człowieka do aparatu, do maszyny latającej. Cayley nie poprzestał na tych słowach. Zbudował sobie „stół obrotowy", rodzaj kołowrotu, wymyślonego przez balistyka angielskiego Robinsa do mierzenia oporu kul i płaszczyzn w powietrzu, i na tym aparacie badał powierzchnie, ustawione ukośnie do kierunku prądu powietrznego. Jeden metr kwadratowy — głoszą jego obliczenia — stawia przy prędkości 3,5 m/sek „opór" 1 kg, przy 5,2 m/sek „opór" wzrasta do 2 kg. Wyniki te, jeśli wziąć pod uwagę prymitywizm aparatury, przy pomocy której zostały uzyskane, są całkiem zadowalające. Wskazują one, że opór powietrza rośnie w stosunku do kwadratu prędkości, a więc przy dwukrotnej prędkości wzrasta czterokrotnie.

Opierając się na tym, czyni Cayley krok dalszy, krok, który musiał teraz nastąpić: przechodzi do prób latania.

O tak, w Brompton Hall zawsze jest coś do roboty. Kowal i cieśla nigdy nie chodzą tam z założonymi rękami. Najprzód kazał im Sir George ustawić w ogrodzie ów osobliwy kołowrót i wciąż go obracać wraz z osadzonymi na nim płatami. A teraz znów budują jakąś niby zabawkę z drzewa i opięte tkaniną płaty. Być może w głębi duszy nie traktują oni Sir George'a zbyt poważnie. Bo i rzeczywiście, musi to sprawiać wrażenie dosyć osobliwe, kiedy pan na Brompton Hall w swym pięknie utrzymanym ogrodzie wyrzuca w powietrze chińskiego bąka i aż do znudzenia demonstruje gościom tę swoją sztuczkę. Ale co tu można wiedzieć — Sir George to pan wielce uczony, powiada on, że „można by przewozić ludzi i towary w powietrzu z szybkością dwudziestu do stu mil na godzinę, i to bezpieczniej niż wodą".

Z kolei tedy ma się teraz budować pojazd powietrzny, na początek niedużych rozmiarów. Pracują nad tym zadaniem czas długi. Zaczynają od miniaturowych aparacików, potem, krok za krokiem, przechodzą do większych. A gdy aparat jest gotów, idą na wznoszący się opodal domu pagórek, skąd rozpościera się rozległy widok na całą okolicę, i Sir George sam puszcza swego ptaka w powietrze. I o dziwo — sztuczny ptak lata! Zrazu niepewnie, chybotliwie, wywraca się w powietrzu spodem do góry i po chwili rozbija się o ziemię

albo zaraz po starcie pochyla się dziobem i leci w dół jak kamień. Sir George potrafi jednak poskramiać swe twory, obmyślił sobie powierzchnie ogonowe i nastawny ster, dzięki którym loty ślizgowe zyskują na długości i stateczności.

Przez długie lata prowadzi Cayley te studia. Ostatni model ma trzydzieści metrów kwadratowych powierzchni — a zatem więcej niż wynosi powierzchnia normalnego szybowca! W listopadzie 1809 roku wwindowano tę maszynę na wzgórze. „Cudowny to był widok", mówi Cayley, „kiedy szlachetny biały ptak majestatycznie opadał z wierzchołka wzgórza i lądował w dowolnym punkcie, zależnie od nastawienia steru. Za sprawą własnego tylko ciężaru ześlizgiwał się pod kątem osiemnastu mniej więcej stopni do horyzontu".

I tak wielka była siła powietrza, że przy ostrym wietrze Cayley ze swymi pomocnikami z trudem utrzymywał „białego ptaka" w ryzach. Nieraz zdarzało się, że człowiek biegnący z maszyną pod wiatr był podrywany do góry i niesiony nad ziemią na sporej przestrzeni. Kto był tym człowiekiem, który się tu oderwał od ziemi i przez parę sekund unosił w powietrzu? Czy był nim sam Cayley? Czy może któryś z jego ludzi? Przez drobinę czasu trzymał ów Anglik wielką tajemnicę w swym ręku, na chwilę rozchylał się welon mgły. Igrając, jakby przelotnym kaprysem wiedziony, porywał

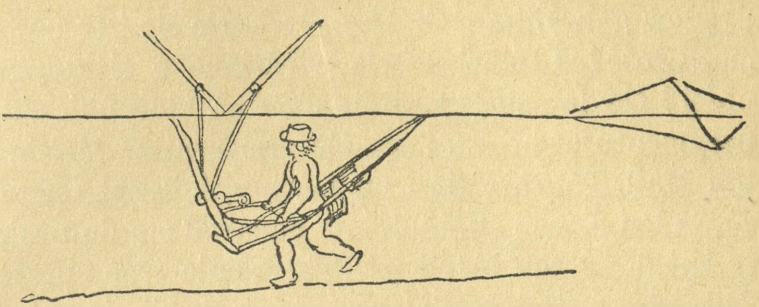
wiatr człowieka w swoje królestwo, by go zaraz z powrotem zrzucić na ziemię. Nieznajomy ów czuł przez okamgnienie niewidzialne moce przestworzy, czuł miękką a sprężystą siłę i rozkosz szybowania. Nie rozumiał atoli obcej mowy, jaką przemawiał doń wiatr, nie posłyszał wezwania, kryjącego się w poszumie żywiołu, w śpiewie drutów i dźwięcznym chrzęście płatów, serce jego nie otwarło się, pozostał więźniem ziemi. Obco sunął wiatr nad połogimi wzgórzami Yorkshire'u, w wirowych pląsach zmiatając ostatnie zżółkłe liście jesieni.

W poszukiwaniu motoru

Sir George jest Anglikiem. Trzeźwy rozum rządzi jego myślami, i nawet jego podziw dla „szlachetnej sztuki żeglugi powietrznej" pełen jest umiaru i poddany rzeczowej kontroli. Zapewne, pragnie on „zdobyć dla swej ojczyzny sławę kraju, który pierwszy wprowadził suchą żeglugę w światowym oceanie atmosfery ziemskiej". Nie zamyka jednakże oczu na trudności. Nie boi się powietrznego morza, mniema bowiem, że zna je na wskroś, i nigdy nie traci z oczu swego celu: chce przewozić w powietrzu nie tylko ludzi, lecz również towary. Ale do tego potrzeba mu siły. W cy-

towanym uprzednio sprawozdaniu z lotu aparatu modelowego zasługuje na uwagę jeden zwrot: „za sprawą własnego tylko ciężaru...“ Może się to wydawać samo przez się zrozumiałe; zachodzi jednak pewna różnica, czy się rzecz oczywistą tylko przyjmuje, czy też się ją dobitnie wypowiada. A zwrot ten w powyższym tekście świadczy, że Cayley jasno zdawał sobie sprawę z wzajemnego stosunku sił podczas lotu. Z kolei więc chce zaopatrzyć swój szybowiec w „propelling apparatus“ czyli urządzenie napędowe. Tak oto rozpoczynają się próby, mające na celu zastosowanie silnika. Ale gdzie szukać owej siły, która by służyć mogła żegludze powietrznej?

Głuchy, dudniący łoskot i groźne syczenie szły w owych czasach przez Anglię — surowa, twarda mowa żelaznych gigantów. Maszyna parowa! Od pół wieku już kołysały się potężne balansjery w przesyconym pyłem węglowym powietrzu zagłębi górniczych. Watt i Boulton, mechanicy, szybko doprowadzili maszynę parową do imponującej doskonałości, dzieło ich wyparło nieporadne maszyny atmosferyczne Newcomena. Potężną siłę rodziła ta maszyna o gorącym oddechu, była też bardziej poręczna i lżejsza od pierwszych, prymitywnych aparatów. A jednak była o wiele za ciężka, beznadziejnie ciężka. Zapewne, można ją było jeszcze ulepszać, Cayley rozumiał jednak, że ma-



Wczesny projekt skrzydłowca

szyna parowa nie nada się nigdy do poruszania pojazdów powietrznych. Kocioł, palenisko, skraplacz — byłoby to nadmierne obciążenie dodatkowe. Nie, z większą już nadzieją niż na Londyn kierował wzrok na Newcastle, na pracownię mechanika Chapmana. Tam zapowiadało się coś zgoła nowego — maszyna z samej siebie czerpiąca swą siłą, maszyna, w której nagrzane powietrze poruszało tłok. Nieporadna była to maszyna, nie wyleczona jeszcze z chorób dziecięcego okresu i zawodna, o wiele też za ciężka, a siła, jaką dawała, była niczym w porównaniu z wydajnością genialnej i przemyślanej do końca konstrukcji Watta. Mimo to jednak Cayley wyczuwał, że stąd pewniejsza prowadzi droga w przyszłość. Sam tedy zbudował sobie podobną maszynę, pędzoną siłą wybuchową prochu strzelniczego. A potem, w latach późniejszych przyszło inne jeszcze odkrycie: świat stanął wobec cudu prądów elektrycznych,

prądów galwanicznych. Czy nie kryła się i tu nowa możliwość? Cóż właściwie wiedziano o elektryczności? Cayley śledził pilnie obydwa kierunki, eksperymentując w swej szopie-pracowni w Brompton Hall. Wprawdzie i on nie przyśpieszył rozwoju, żaden z jego silników nie nadawał się do praktycznego użytku. Atoli przewidywania jego sprawdziły się: z silnikiem elektrycznym wzbił się w powietrze pierwszy na świecie sterowiec, a eksplozje silnika benzynowego tworzyły grzmiący akompaniament do lotów braci Wright.

Loty ślizgowe, przejście do latawca to pierwsza zasługa Cayleya; drugą zasługą, jaką położył, było szukanie silnika i jasne zdanie sobie sprawy, że znaczenie decydujące mieć będzie stosunek ciężaru do mocy i że współczesne mu maszyny są bezwzględnie za ciężkie. Zasługą trzecią było stwierdzenie rzeczy, tak przecież zdawałoby się oczywistej i zrozumiałej, a jednak przez nikogo przed nim nie wypowiedzianej tak dobitnie: konstrukcja musi być lekka, lecz zarazem wytrzymała. Z poprzedników jego uświadomił to sobie jasno jeden tylko Leonardo: jako inżynierowi rozważania o wytrzymałości były mu bliskie. Jednakże do pomiarów wytrzymałości maszyny latającej nie posunął się Leonardo nigdy, choć zresztą jeden z jego rysunków mógłby świadczyć i o tym: wyobraża on człowieka, który za pomocą zespołu dźwigni

może gwałtownie uderzać w powietrzu wielkim płatem w kształcie skrzydła nietoperza, wystającym nad urwiskiem. „I jeżeli płat uniesie w górę dwieście funtów, zanim sam opadnie, powiemy, że próba wypadła pomyślnie". Jest to wprawdzie raczej próba określenia oporu względnie wyporu powietrza, i to zapewne w praktyce nigdy nie przeprowadzona. Bądź co bądź jednak wykazałaby ona zarazem, czy płat posiada jaką taką wytrzymałość; a jaką wagę przywiązywał mistrz włoski do tej sprawy, wspominaliśmy już przedtem. Inni wszakże mało zaprzątali sobie tym głowę. Starym, zacnym sposobem budowali „na grubość kciuka", i można mieć pewność, że dziewięć spośród dziesięciu maszyn latających rozbiłoby się już po pierwszych metrach, jak miał się o tym na własnej skórze przekonać krawczyk z Ulm.

Cayley ujął ten problem nie tylko abstrakcyjnie, dokonywał również pomiarów i obliczeń. Po raz pierwszy pojawia się tu typ samolotu, któremu później miała przypaść palma zwycięstwa: dwupłat. Jasną jest rzeczą, czemu to nikt przedtem nie pomyślał o takiej maszynie — po prostu dlatego, że nie ma ptaka o dwóch parach skrzydeł. Cayley jednak, wolny od uprzedzeń, nastawiony konstruktywnie, uświadamia sobie „wielką zasadę wytwarzania siły bez zwiększania ciężaru" — rolę ścięgien przekątnych w dwupłacie.

Są aktorki kabaretowe, które potrafią powiesić się na własnym warkoczu i jeszcze się przy tym mile uśmiechać. Nie widziałem jednakże artysty, który by potrafił stanąć na głowie, mając za podporę najeżoną grzywę swych włosów. Wprawdzie włosy wytrzymałyby prawdopodobnie ciężar jego ciała. Lecz uginałyby się, wymykały w bok, wzbraniając się ciężar ten przyjąć. To nie wszystko jedno, czy będzie się drut rozciągać czy ściskać. Możliwe, że sztaba żelazna wytrzyma większy ciężar, zanim się bezpowrotnie zdeformuje i spłaszczy, wówczas, kiedy ciężar na niej spoczywa niż kiedy ją ciągnie. Ale na długo jeszcze zanim osiągnięta zostanie granica wytrzymałości na ściskanie, sztaba wygnie się i wyboczy, pręt ciągniony zaś, czy chce czy nie chce, musi się zawsze ustawić w kierunku ciągnienia. I dlatego to można za pomocą cienkiego drutu osiągnąć taką samą wytrzymałość co za pomocą grubej sztaby, z tym zastrzeżeniem oczywiście, że uda się pracować wyłącznie siłami rozciągającymi.

Co się robi, kiedy półka na książki nie trzyma się w pozycji pionowej, lecz przechyla się skośnie? Umacnia się ją dwoma na krzyż, od rogu do rogu wzdłuż przekątnych biegnącymi drutami. A wtedy przestanie się półka przechylać, każde bowiem wychylenie równałoby się wydłużeniu je-

dnej z przekątnych, a temu na przeszkodzie stoi drut, wzdłuż przekątnej biegnący.

To właśnie miał na myśli Cayley, formułując swą doniosłą zasadę wytwarzania siły. Trzeba mieć na uwadze, że dopiero na kilka lat dziesiątków przedtem teoretycy — głównie francuscy — zajęli się statyką naukowo, opanowując ten w praktyce dawno już stosowany środek konstrukcyjny (np. przy olinowaniu masztów) również liczbowo. Można więc było usztywnić w sposób podobny jednopłat. Lecz Cayley wiedział coś jeszcze: zdawał on sobie sprawę z elementarnego warunku lotu ciał cięższych od powietrza — ze znaczenia kształtu opływowego. „W sztuce żeglugi powietrznej każdy przezwyciężony funt bezpośredniego oporu unosić będzie trzydzieści funtów ciężaru dodatkowego, przy czym wcale nie będzie potrzeba na to większej siły". Rzeczywiście, dwupłat redukuje szkodliwy opór do minimum. Obydwa płaty ze swymi wiązaniami tworzą mocne pudło. Jednopłat musiałby być niewspółmiernie cięższy albo też wyposażony w dodatkowe dźwigary i zastrzały, na których byłyby zawieszone ścięgna.

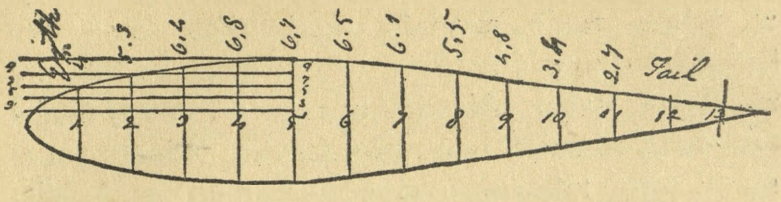
Rozważaniom tym dał też Cayley wyraz, kiedy w roku 1843 Henson opublikował swój projekt olbrzymiego wozu powietrznego o rozpiętości 45 metrów i 9-metrowej głębokości płatu. Cayley obawiał się niebezpiecznych naprężeń, jakie mu-

siałyby w tym jednopłacie powstać. Powątpiewał też, czy Henson „osiągnąć zdoła bardzo znaczną moc silnika, będącą warunkiem sine qua non konstrukcji".

Henson zajął się konstrukcją modelu. Cayley poszedł drogą odwrotną — planował budowę statku powietrznego-olbrzyma. Jego własny projekt maszyny latającej pominąć możemy milczeniem. Miał to być potężny śrubowiec, zaopatrzony w cztery wielkie śmigła o ośmiu łopatkach każde, obracające się parami w przeciwnych kierunkach. Dwa małe, dwuskrzydłowe śmigła, „powierzchnie ukośne, odwracające działanie wiatraka", jak słusznie powiada Cayley, miały służyć do napędu. Poważnej próby konstrukcyjnej nie doczekał się ten fantastyczny projekt nigdy, było bowiem aż nazbyt jasne, że motor zawiedzie tu jeszcze bardziej niż u Hensona. Rzecz osobliwa, że tyle projektów poświęcono w wieku XVIII śrubowcom. Być może, gdy zdano sobie sprawę z istoty nowo odkrytego, a właściwie prastarego środka napędowego, jakim jest śruba, wynalazcy zaczęli go zbytnio przeceniać. Niewątpliwie, była śruba narzędziem, — jedynym zresztą, jeśli abstrahować od ptasich skrzydeł, — które napotykało opór również w powietrzu, które umiało uchwycić się nawet tego diabelnie pierzchliwego żywiołu. A skoro już poniechano skrzydłowego lotu ptaka,

w takim razie musiała mechanika sama dokazać cudu żywej natury, i to dokazać go tak, by zakasować naturę. Nawiasem mówiąc, opisał model śrubowca również Leonardo. Cayley jednakże planował także latawiec o napędzie śrubowym. A dzięki doświadczeniu, nabytemu w lotach ślizgowych, doszedł do wniosku, że dla utrzymania równowagi w powietrzu potrzebny jest ogon tłumiący do sterowania wysokościowego oraz mały, osadzony pionowo ster kierunkowy, których zadaniem byłoby utrzymywanie równowagi w powietrzu. Wszakże projektu tego w dalszych szczegółach nie opracował.

Sir George Cayley był człowiekiem praktycznym. Balon powietrzny wydawał mu się przyrządem bardziej odpowiednim, a przekształcenie go w posłuszny sterom statek powietrzny — łatwiejsze. Idee jego i w tym wypadku są zdrowe. Im większy statek powietrzny — tym lepiej. Siła nośna rośnie ze wzrostem wielkości szybciej niż opór. Później pojął tę zasadę również hrabia Zeppelin. Cayley opracował projekt statku powietrznego długości 100 metrów, któremu w celu zmniejszenia oporu nadał kształt wrzeciona. Statek ten przy mocy 60 KM posiadać miał siłę nośną 50 ton. Cayley myślał nawet o balonie sztywnym. I on planował już ukrycie komór nośnych we wnętrzu mocnego szkieletu. Okręt o stu armatach,



Profil o najmniejszym oporze — profil opływowy! Wykreślony przez Cayleya na podstawie pomiarów, dokonanych na pstrągu

„a hundred gun ship", przypominać miała jego konstrukcja. Dzięki badaniom swym przekonał się Sir George, że statek powietrzny napełniony gazem oprzeć się zdoła każdemu sztormowi, jeśli zakotwiczony zostanie odpowiednio na lądzie — na maszcie kotwicznym, u którego mógłby swobodnie ustawić się w wietrze.

Wszakże i ten plan nie został nigdy zrealizowany. Starania Cayleya, zmierzające do uzyskania subwencji państwowej, nie spotkały się ze zrozumieniem, a koszty budowy statku powietrznego przekraczały niepomiernie możliwości jednostki. Sir George ubiegał się pono nawet o mandat do Izby Gmin, by agitować tam za swoim projektem, jednakże wysiłki jego spełzły na niczym.

Nigdy nie dążył ten człowiek do zdobycia sobie swą pracą badawczą fortuny lub sławy, bodźcem mu było jeno bezinteresowne umiłowanie „szlachetnej sztuki latania". Nie zazdrościł też sukcesów innym. Przeciwnie, zachęcał wszystkich do pracy i sam jeszcze dożył dnia, w którym uwieńczone zo-

stały sukcesem wysiłki Hensona i Stringfellowa; ich model maszyny latającej o napędzie silnikowym przebywał o własnej sile w swobodnym locie niewielkie odległości. Jednakże był to tylko model!

Tak więc zszedł Cayley z tego świata, nie zdoławszy osiągnąć celu swego życia. A miał przecież wszelkie po temu zadatki, by stało się inaczej, zgłębił wnikliwie podstawowe prawa, miał czas i fundusze. Jednego tylko było mu brak — gotowości do postawienia wszystkiego na kartę w rozstrzygającym momencie. Wyżywał się w mądrej i szlachetnej zabawie, lecz fanatyzm prawdziwego wynalazcy był mu równie obcy jak nieposkromiona namiętność artysty Leonarda. Samolot, który mógł już być wówczas wynaleziony, pozostał jeno atrakcyjną zabawką w pięknie wypielęgnowanym parku angielskiego landlorda.

IV

PIONIERZY

Jacob Degen

Wysiłki moje mają na celu wypróbowanie różnych przyrządów, jakie wymyślili ludzie, aby móc latać.

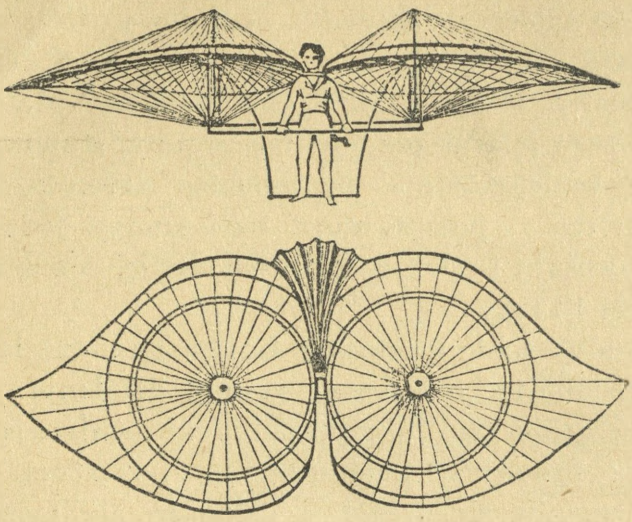
Jacob Degen

„IDZIE nie tylko o kwestię, czy leży w granicach ludzkiej możliwości, by człowiek latał na podobieństwo ptaka. Za tym, że możliwość taka istnieje, opowiada się liczba głosów znikoma. Wysiłki moje mają na celu wypróbowanie różnych przyrządów, jakie wymyślili ludzie, aby móc latać; mają one zachęcić do obserwowania oporu powietrza, sił ludzi i ptaków tudzież do obserwacyj nad sił tych stosowaniem; mają one pobudzić do podziwiania zwinności tych stworzeń, których pierzastą szatę, postać i głos podziwialiśmy nieraz". Człowiek, który pisał te skromne a rzeczowe słowa, Jacob Degen, zegarmistrz wiedeński rodem z Bazylei, wnosi do techniki lotniczej myśl nową, myśl, która odtąd wciąż podniecać bę-

dzie wynalazców: skrzydło wentylowe. Płaty jego aparatu, o rozpiętości 6,7 metra i głębokości 2,5 metra, składają się z 3500 klapek. Materiał, z którego aparat ten jest zbudowany, stanowi papier, wielokrotnie — by zapobiec przepuszczaniu powietrza — pokostowany. 1664 sznury jedwabne usztywniają tę delikatną konstrukcję, ważącą zaledwie 12 kg.

Trudno sobie wyobrazić lżejszą maszynę latającą, trudno też o prostszą zasadę działania: przy podnoszeniu się skrzydeł klapki otwierają się i bez przeszkód przepuszczają powietrze, przy opuszczaniu się w dół — składają się szczelnie, tworząc zwartą powierzchnię, która może znaleźć w powietrzu oparcie. Za pomocą drążka pociąga konstruktor swą parę skrzydeł pionowo w górę i w dół. Doświadczony mechanik chciał widać uniknąć skomplikowanego i ciężkiego mechanizmu, jakiego wymaga naśladowanie bicia skrzydłami.

Była to próba, dokonana najprostszymi środkami; wedle tego pierwowzoru zbudowali również swój pierwszy zasługujący na uwagę przyrząd bracia Lilienthalowie. Lecz podobnie jak i jego następcy przekonał się Degen, że siła człowieka nie wystarcza do podźwignięcia w górę jego własnego ciężaru. Przemawia to na korzyść Degena i rzetelności naukowej jego prób, że obmyśla wobec tego



Aparat o skrzydłach bijących konstrukcji Degena

inny środek, by pomierzyć siłę nośną aparatu. Czuję, jak silny jest opór klap skrzydłowych, gdy, stojąc na ziemi, naciska w dół drążek poprzeczny. Jego własnego ciężaru nie może aparat unieść — ale j a k i ciężar zdoła on udźwignąć?

By się o tym przekonać, odciąża częściowo aparat. U wysokiego stropu auli uniwersytetu wiedeńskiego umocowany zostaje krążek, a aparat zawiesza się na linie, której drugi koniec obciążony jest 66-funtową przeciwwagą. O próbie tej mamy relację naocznego świadka *:

„Jesienią roku 1807, skromna nader zapowiedź

* Peter Supf, „Buch der Deutschen Fluggeschichte".

prób z nowowynalezioną maszyną latającą zgromadziła w wielkiej sali uniwersytetu wiedeńskiego nieliczne wprawdzie, lecz za to wielce oświecone towarzystwo, ciekawe, w jakiej mierze ciche trudy pana Degena — bo tak nazywa się ów nowy Dedal — rozwiązać zdołały trudności zadania... Dziewięć lat pono mozolił się on nad nim w zaciszu swej pracowni...

I oto na podium ukazał się wątły, niepozorny człowieczek, o spiczastej głowie i wyostrzonych rysach twarzy. Zaznajomił on nas z dowcipnie pomyślaną aparaturą, zainstalowaną w sali i czekającą na uruchomienie, po czym oświadczył, że wzniesie się pionowo do stropu sali, zastrzegł się jednak otwarcie, że jak dotąd udało mu się osiągnąć takie wzniesienie się w linii pionowej tylko za pomocą, jeśli się nie mylę, czterdziestofuntowej przeciwwagi, która, pociągając sznur, przerzucony przez zwykły krążek, ułatwiała mu wznoszenie się w górę. Człowieczek nasz ustawił się w swym skrzydlatym aparacie w sposób, jaki już opisałem, uderzył skrzydłami w górę i w dół i już przy pierwszym ruchu oderwał się od podłogi i niebawem zbliżył do dosyć wysokiego stropu..."

Dwudziestoma pięcioma uderzeniami skrzydeł mógł Degen w ciągu trzydziestu sekund wznieść się na wysokość szesnastu metrów, i to bez większego wysiłku. A ledwo tylko przestawał uderzać

skrzydłami, opadał łagodnie na ziemię, jakby ze spadochronem.

Teraz wynalazca wiedział, że choć wprawdzie przeceniał udźwig, a nie doceniał niezbędnej siły, to jednak podstawowa myśl jego była słuszna. Maszyny latającej nie wynalazł, lecz i to, co osiągnął, mogło go napawać radością i dumą.

Tak, ale co dalej? Jak można by przy pomocy tej pary skrzydeł wzbić się w przestwór powietrza? A może by zastosować balon! Tak, balon podźwignie go w górę, a on ze swej strony — tak rozumuje Degen — uderzeniami swych skrzydeł nada balonowi ruchliwość i sterowność, których tej kuli tak brak. Lecz małżeństwo to nie było szczęśliwe. Balon jest zbyt nieruchawy, a jego olbrzymia powierzchnia stawia zbyt wielki opór.

Później próbował również — gwoli większemu bezpieczeństwu — przywiesić swój samolot do statku powietrznego Santos-Dumont, znakomity aeronauta i lotnik paryski: ale i jemu nie powiodło się lepiej z tym niezgranym zaprzęgiem.

Degen wybrał mały balon, który nie mógł go wraz z jego maszyną unieść z ziemi. Skoro jednak tylko wprawił w ruch skrzydła, balon poderwał się wraz ze swym osobliwym brzemieniem i poniósł go nad ziemią. O sterowaniu wszakże nie mogło być mowy. A kiedy Degen chciał zademonstrować swój zaprząg w Paryżu — zgromadziły się wtedy

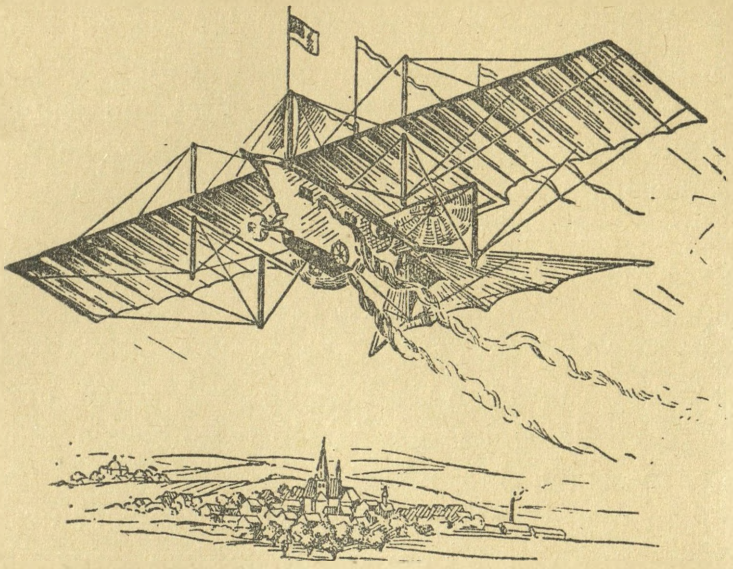
na Polu Marsowym nieprzejrzane tłumy, znarowione już licznymi udanymi wzlotami balonów i pożądające widoku czegoś zgoła nowego — pomimo wszelkich wysiłków nie udało mu się poderwać w powietrze źle napełnionego balonu. Wśród gwizdu i wycia zawiedzionego pospólstwa posypały się na poczciwego człeczynę dotkliwe razy, a kunsztowna maszyna została rozdarta na strzępy. Pod karykaturą, wydrwiwającą ten niefortunny pokaz, widnieje złośliwy napis: „Nowy pług, jeszcze nie opatentowany, nadający się znakomicie do orania ziemi bez konnego zaprzęgu, wynaleziony przez Imć Pana Degena, słynnego mechanika niemieckiego".

Takim to smutnym zawodem skończyła się historia wiedeńskiego zegarmistrza, który w krawczyku z Ulm znalazł niebawem nieświadomego rzeczy, lecz odważnego i równie nieszczęśliwego następcę. A przecież wysiłki jego nie poszły na marne. Skonstruowany przezeń aparat był wprawdzie niestateczny, nie mógł się oderwać od ziemi i nie byłby się mógł utrzymać w powietrzu, wykazał jednak rzecz doniosłą: że powietrze jest środowiskiem zdolnym dać oparcie również ludzkim skrzydłom. Kiedyż więc zjawi się człowiek, który potrafi je wykorzystać właściwie?

Henson i Stringfellow

Anglia jest wyspą. Skąpe jeno wiadomości docierają tam z kontynentu, a i ląd europejski niewiele wie o tym, co dzieje się po tamtej stronie Kanału. Zasłyszano jednak w roku 1808 w Londynie, że pewien zegarmistrz wiedeński nazwiskiem Degen wzbił się na skrzydłach w powietrze, i zaczęto snuć przypuszczenia, że może era człowieka-ptaka nie jest już tak daleka. Na wieść tę rozlega się z Brompton Hall ostrzegawczy głos Sir George'a Cayleya. Z właściwą sobie trzeźwą rzeczowością ogłasza on publicznie wyniki swych wieloletnich studiów nad lotem ptaków i ruchem płaszczyzn i tłumaczy, że siła ludzka do poruszania skrzydłami wystarczyć nie może. Śmigła lub latawce są lepszymi środkami.

Wśród współczesnych nie mógł Sir George spotkać się ze zrozumieniem. Lecz posiew jego idei nie ginie: w trzydzieści lat później wielkie poruszenie wywołuje projekt parowego pojazdu latającego, ogłoszony przez Williama Samuela Hensona. Ten odważny inżynier obiecuje przelecieć na swej maszynie przez Kanał, ba, nawet nad piramidami, a swą niezachwianą wiarę, że uda mu się tego dokonać, opiera ponoć na dokładnych wyliczeniach. Założone w związku z tym jego projektem Towarzystwo Żeglugi Powietrzno-Parowej ogłosiło już



Płatowiec poruszany silnikiem parowym, projektu Williama Hensona

nawet subskrypcję akcyj. Co prawda prospekt jest nieco bombastyczny i nazbyt może ogólnikowy, niewielu więc kapitalistów skłonnych jest obdarzyć Towarzystwo swym zaufaniem, tym bardziej, że Sir George Cayley przywitał projekt Hensona życzliwą wprawdzie, lecz ostrą krytyką, wysuwając szereg zastrzeżeń.

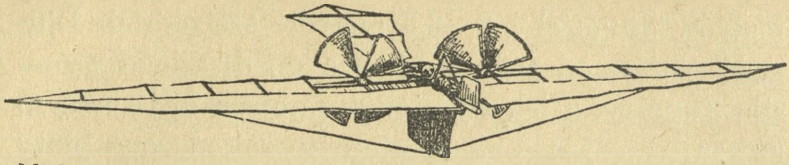
Wobec tego wynalazca poprzestaje na razie na skromniejszym, lecz bardziej rozsądnym zadaniu. Wraz ze swym przyjacielem Stringfellowem usiłuje najprzód na małym modelu wykazać, że jego parowy pojazd powietrzny rzeczywiście zdolny bę-

dzie do latania. Henson jest ambitny i nie brak mu polotu; projekty jego w swych ogólnych zarysach bynajmniej nie są nierealne, brak mu jednak naukowej systematyczności, a nade wszystko wytrwałości. Po pięciu latach bezowocnych wysiłków, które na domiar pochłonęły pokaźne fundusze, rezygnuje z dalszych prób i emigruje do Ameryki.

Stringfellow sam tedy zabiera się teraz do pracy. Nęci go problem zbudowania maszyny parowej tak małej, tak misternej jak to tylko będzie możliwe, maszyny, która by była miniaturowym wydaniem monstrualnych kolosów ówczesnych, przemyślanym i wypracowanym w każdym szczególe. Wokół źródła ciepła, lampy naftowej, umieszczone są jako kotły maleńkie stożki miedziane o srebrnych złączach. Cylindry podwójnego działania mają zaledwie 2 cm średnicy, a sznury transmisyjne przenoszą pracę do dwóch 4-łopatkowych, przeciwbieżnych śmigieł. Sam płatowiec, wzorowany ściśle na modelu Hensona, jest jednak znacznie prostszy odeń w konstrukcji i znakomicie — choć zapewne nieświadomie — ulepszony pod względem aerodynamicznym.

„Ojciec mój zbudował inny jeszcze miniaturowy model", pisze syn Stringfellowa, „wykończony z początkiem roku 1848 i w czerwcu przewieziony do przestronnej hali nieczynnej fabryki wstążek, którą oddano ojcu do dyspozycji. Hala miała 20

metrów długości i 3—3,5 metrów szerokości. Długość płatów od jednego końca do drugiego wynosiła 3 metry, a ich wymiar w miejscu najszerszym 60 cm. Zwężające się i śpiczasto zakończone płaty posiadały wygięte powierzchnie dolne, były sztywne w części przedniej i elastyczne w tylnej. Długość ogona wynosiła 1 m, rozpiętość w miejscu najszerszym 55 cm, powierzchnia łączna skrzydeł i ogona ok. 1,4 m^2. Prawo i lewoobrotowe śmigła o średnicy 40 cm, o czterech łopatkach, wypełniających około ¾ całej powierzchni koła, nachylonych pod kątem 60°... Przekładnia od wału korbowego: trzy obroty śmigieł na jeden skok maszyny. Ciężar całego modelu wraz z wodą i paliwem nie sięgał 9 funtów. Pochyły drut startowy ciągnął się na przestrzeni, wynoszącej mniej niż połowę długości hali. (Model Stringfellowa startował uwieszony u małego wózka, toczącego się po pochyłym torze startowym z drutu; u końca toru model odłączał się automatycznie i leciał swobodnie dalej). Przy pierwszej próbie ogon był zbytnio nachylony względem płaszczyzn nośnych, przez co maszyna po oderwaniu się od drutu wzniosła się zbyt raptownie. Potem obsunęła się o parę metrów wstecz, jakby staczając się po równi pochyłej, i to pod takim kątem, że ostrze ogona uderzyło o ziemię i złamało się. Ogon naprawiono i nastawiono pod mniejszym kątem. Znów puszczo-



Model latawca Stringfellowa. Pierwszy model, który latał samodzielnie. Jako źródło napędu służyła mała maszyna parowa

no parę, i maszyna wystartowała na drucie, a gdy oderwała się, poczęła wznosić się wolno w górę, aż doleciała do odległego końca hali i przebiła dziurę w płótnie, które ją tam miało pochwycić. Próbne loty maszyny uznawano za zadowalające, gdy wznosiła się w stosunku jeden do siedmiu".

Pewnego razu maszyna przeleciała swobodnie 40 metrów, i dalej nie mógł się już Stringfellow na razie posunąć.

„Kiedy więc oto możliwość przystosowania maszyny parowej do latania została zademonstrowana, co — prócz straty pieniędzy — nie przyniosło eksperymentatorowi nic, nawet należnego mu uznania, poniechał on dalszych prac, zadowalniając się tym, co osiągnął. Aliści zagadnienie to tyle miało dlań powabu, że wciąż jeszcze przemyśliwał nad wznowieniem swych prób".

Na tym kończy się karta Stringfellowa w księdze dziejów lotnictwa. Należy mu się sława pierwszego twórcy modelu płatowca, zdolnego do swobodnego lotu o własnej sile.

Alphonse Pénaud

„W czytelni jednego z najbardziej wytwornych klubów aeronautycznych Paryża natknąłem się na młodzieńca, zatopionego w lekturze „L'Aéronaute" z roku 1872. Nagle młodzieniec wykrzyknął: „Ci ludzie wówczas wiedzieli wszystko!" Pochyliłem się nad stołem i ujrzałem pod artykułem nazwisko Pénaud; zarumieniłem się, gdyż choć wprawdzie cały świat, i my wraz z nim, składał hołd Pénaudowi, to jednak hołd ten był zgoła niedostateczny. Bo rzeczywiście, człowiek ten zrobił przecież tyle, a wciąż jeszcze nie przyznaje mu się miejsca, jakie mu się należy".

Tymi słowy rozpoczyna jedną ze swych rozpraw kapitan Ferber, człowiek, któremu Francja zawdzięcza swą supremację w pierwszych latach rozwoju lotnictwa europejskiego. I nie ma w nich ani cienia przesady. Rayleigh, wielki fizyk angielski — p i e r w s z y wielki fizyk, który odważył się zająć poważnie zagadnieniami lotnictwa! — nazywa Pénauda „ojcem nowoczesnej awiacji". Trzeba mieć na uwadze, że w drugiej połowie ubiegłego wieku wysiłki pionierów lotnictwa wciąż jeszcze skierowane są na samo tylko puszczenie przyrządu w powietrze, wprawienie go w lot, choćby to miał być tylko miniaturowy model, zabawka! Nieśmiertelni z Akademii Francuskiej ogląd-

dają i oceniają śrubowce i łamią sobie głowy nad fantastycznymi projektami maszyn latających, przeważnie skrzydłowców albo też helikopterów.

W roku 1870 demonstruje pewien szczupły, wątły, dwudziestoletni zaledwie młodzieniec dwom głośnym już rzecznikom zasady „cięższy od powietrza“ mały model śrubowca, który latał o wiele dłużej niż najlepszy wówczas śrubowiec Ponton d'Americota. Model ten nie wnosi jeszcze wiele nowego. A jednak obaj rzeczoznawcy zdumieni są genialnym w swej prostocie pomysłem, którym nowicjusz ów rozwiązuje stary problem źródła siły: aparat zaopatrzony jest w sznury gumowe. Sznury te nie są jednak napięte, jak się to dotąd zawsze czyniło. Pénaud — tak zwie się ów konstruktor — skręca je dokoła ich własnej osi. Dzisiaj każdy uczeń, budując sobie model samolotu, stosuje jako coś całkiem oczywistego taki właśnie silnik gumowy. Ktoś jednak musiał wpaść na to pierwszy.

Już w półtora roku później występuje Pénaud publicznie z sensacyjnym wynalazkiem: demonstruje model płatowca, swobodnie latający i całkowicie stateczny.

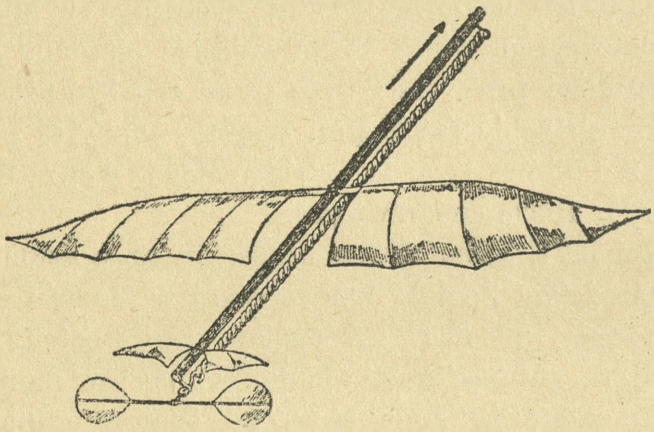
Lotnictwo bynajmniej nie było pierwszą namiętnością Pénauda. Już na ławie szkolnej ukochał on gorącą młodzieńczą miłością morze i żeglugę wodną, lecz odkąd dotkliwy reumatyzm po-

raził mu boleśnie obie nogi, tak że chodzić mógł tylko o kulach, zrozumiał, że nigdy już nie będzie mu dane wypłynąć na morze. Z ciężkim sercem porzucił żeglugę morską, by zwrócić się ku nowej dziedzinie, ku żegludze powietrznej. I tę nową dziedzinę zdobywa iście brawurowym szturmem. Głęboka wiedza matematyczna i bystry umysł pozwalają mu ujmować trudne problemy w sposób zdumiewająco jasny. Tylko dziesięć lat dane było Pénaudowi pracować; lecz przez ten krótki czas przyswoił sobie całokształt wiedzy, zdobytej przez poprzedników swoich, a idee jego wyprzedziły epokę o dobre ćwierćwiecze.

Rok 1871. Pénaud demonstruje wobec członków Towarzystwa Żeglugi Powietrznej w Paryżu swój najnowszy model: „Aéroplane automoteur — équilibre automatique", planofor, jak go nazywa. Silnik stanowią znów skręcone sznury gumowe. Tym jednym urządzeniem osiągnął — nowy model wykazuje to dowodnie — zasób siły, jakiego próżno szukali jego poprzednicy; sprężyny zegarowe były za ciężkie — a rozciągnięte sznury gumowe wymagają, jeśli mają działać cokolwiek dłużej, napięcia tak silnego, że komplikowałoby ono i obciążało niepomiernie konstrukcję.

Nowy model nie należy do typu śrubowców. Pénaud przerzucił się na latawce, do których zdaniem jego należy przyszłość. Jednakże latawiec —

zwykły płat nośny — nigdy nie jest stateczny; bez specjalnego urządzenia do utrzymywania równowagi podłużnej aparat wywraca się jak fruwająca w powietrzu kartka papieru. „Znalazłem w końcu prosty przyrząd, do tego służący“, mówi Pénaud, „poziomy ster, umieszczony za płatem nośnym i nachylony do przodu“. Jest to to samo rozwią-



Planofor, model latawca Alphonse'a Pénaud, pierwszy model, pędzony sznurem gumowym

zanie, jakie zastosował Cayley, a po nim Henson i Stringfellow; lecz Pénaud nie znał jeszcze wówczas szkoły angielskiej. Ster pionowy „na modłę okrętową“ reguluje kurs prosty lub skręty boczne, płaty zaś są nieco nachylone, na kształt litery V, albo też końce ich są nieznacznie wygięte do góry, aby się aparat nie ślizgał na boki.

„Po skręceniu sznurów gumowych pozostawia

się planofor samemu sobie w pozycji poziomej. Opada on nieco, potem znów się wznosi, zakreślając prawidłowy tor 40 metrów długości w 11 sekund, a nawet 60 metrów w 13 sekund. Ster tłumi w zupełności wszelkie przechyły w górę i w dół, ledwo powstają, i często obserwuje się oscylacje jak u wróbla. W końcu aparat opada łagodnie na ziemię, w linii ukośnej i pozycji lotu".

Małe modele pragną wzrastać. Pragną one z zabawki stać się poważną, użyteczną konstrukcją. Zgłasza tedy Pénaud w roku 1877 do opatentowania samolot, i może to uczynić z większym prawem i czystszym sumieniem niż ktokolwiek z jego współczesnych.

„Wynalazek nasz dotyczy aparatu latającego, który może przewozić w powietrzu jednego lub więcej pasażerów. Należy on do klasy aeroplanów, t. j. nachylonych płatów, które zachowują się w powietrzu jak latawce, a pędzone są w kierunku poziomym za pomocą śmigła.

Z tyłu znajdują się dwa płaty sterowe do regulowania kąta nachylenia, do zmiany kierunku zaś służy ster pionowy. Te trzy powierzchnie sterowe obsługiwane są przez siedzącego z tyłu pilota. Cztery „łapy" zaopatrzone są w sprężyny i rolki do startu i lądowania. Płaty nośne kształtu eliptycznego mają żebra, od góry i od dołu obciągnięte tkaniną. Rozpiętość płatu nośnego jest dużo więk-

sza niż jego głębokość. Płat może być płaski lub też — co jest nawet bardziej celowe — lekko sklepiony. Zastrzegamy sobie możność lekkiego skręcenia skrzydeł wzdłuż ich rozpiętości, tak że kąt natarcia siły powietrznej na końcu wewnętrznym byłby o 1° do 2° większy niż na końcu zewnętrznym, a to w celu skrócenia ramienia owych sił, które wyginają żebra (podłużnice, powiedzielibyśmy dzisiaj) do góry.

Śmigło: przewidziane są dwa jednakowej wielkości śmigła, obracające się z jednakową szybkością w kierunkach przeciwnych, umieszczone przed płatem po obu stronach aparatu.

Silnik: śmigła pędzą jeden lub dwa silniki. Silnik może być pędzony parą wodną, gorącym powietrzem albo wybuchami gazów lub też mieszanki powietrza z rozpylonym płynem, jak np. naftą, spirytusem, eterem i t. p.

Ciężar płatów sterowych równoważy przeciwwaga lub sprężyny. Pilot może stać lub siedzieć; od prądu powietrza osłania go szklana ściana. Steruje on obydwiema rękami, za pośrednictwem jednego przyrządu manewrując obydwoma sterami, a to przez pociąganie lub popychanie i przez obracanie.

Równowaga w kierunku podłużnym utrzymywana jest stale dzięki wygięciu w górę tylnej części płatu nośnego.

Orientację ułatwia pilotowi celownik i poziomnica, busola i aneroid. Pionowe powierzchnie sterowe mogą być przy pomocy elektryczności tak kierowane przez igłę magnesową, że automatycznie utrzymuje się stały kurs... Poza tym aparat zaopatrzony jest we wskaźnik ciśnienia powietrza na płaty. Anemometr zaś wskazuje szybkość lotu.

Ciężar ogólny przy dwóch pasażerach powinien wynosić w przybliżeniu 1200 kg, moc silnika 20—30 KM, szybkość 25 m/sek, rozpiętość 18—30 m.“

Taki był projekt Pénauda. Uwzględniał on wszystkie szczegóły dzisiejszego samolotu, nawet zwichrzenie skrzydeł. Był zaś — i dlatego właśnie zacytowaliśmy go tak szczegółowo — opracowany nie na chybił trafił, nie według jakiegoś intuicyjnego widzimisię, lecz powstał z podziwu godnego wniknięcia w istotę stateczności i ruchu w powietrzu. Dopiero znacznie później stwierdzono, że np. płaty nośne o zarysie eliptycznym są najdogodniejsze, i tak samo później dopiero zaczęto płaty nośne „zwichrzać“ i tworzyć profile o stałym środku parcia przez odgięcie do góry krawędzi opływu.

Rozgoryczony i zdesperowany brakiem zainteresowania dla swoich prac, postanowił Pénaud zejść z tego świata. Ostatnia jego próba — pozyskania dla budowy lekkiego silnika wybuchowego o mocy 10 KM słynnego wynalazcy Giffarda — spełzła na

niczym. Giffard nie wierzył w możliwość latania za pomocą płatowca, interesowały go wyłącznie balony. Odmowa jedynego człowieka, który mógł zbudować Pénaudowi ostatnią brakującą mu część aparatu, silnik, zadecydowała o obróceniu w czyn straszliwego postanowienia. W roku 1880 trzydziestoletni zaledwie Pénaud strzałem rewolwerowym kładzie kres swemu życiu, życiu, które tak było krótkie, a tyle pożytku przynieść mogło lotnictwu.

„Nazbyt wyprzedził swe czasy i dlatego nie znalazł posłuchu".

V

OTTO LILIENTHAL

Można by powiedzieć, że w technice lotnictwa za wiele rachowano, a za mało eksperymentowano.

Otto Lilienthal

BERLIN roku 1871. Stolica wiwatuje. Girlandy i festony dekorują ulice, na które już dzisiaj wyległy tłumy, podniecone radosnym oczekiwaniem: jutro wkroczą zwycięskie wojska, przedefilują przed cesarzem bohaterskie zastępy. „Są już blisko, pod Spandau", elektryzuje ciżbę wieść-błyskawica. Okrzyki „hurra!" i ręce, wymachujące chusteczką lub kapeluszem, witają oficerów, którzy, zaaferowani, to tu to tam cwałują przez miasto na swych dumnych rumakach. Wojska wracają — nie ma człowieka, który by myślał o czym innym. Przed bramami miasta rozłożyły się pułki ostatnim biwakiem. Panuje nastrój owej niecierpliwości, zmieszanej z oczekiwaniem, radością i uroczystym podnieceniem, jaki unosi się w powietrzu przed każdą paradą. Dzisiaj jednak nastrój ten dosięga zenitu.

Pośród grenadierów, którzy wkroczą jutro z grzmiącą fanfarą, znajduje się również szczupły blondyn, Otto Lilienthal z Anklam na Pomorzu pruskim. Powołany, rzec można, prosto z egzaminu, spisał się dzielnie w kampanii wojennej, a jego czujny, spostrzegawczy umysł ma teraz do przetworzenia tysiące przeżyć i wrażeń. I oto podbiega doń jego brat Gustaw, po dwuletniej blisko rozłące bracia znów ściskają sobie dłonie. — No, teraz to już to zrobimy na pewno, — mówi Otto miast powitania. O czymże on mówi? Co mają bracia zrobić? Będą latać — spełnią obietnicę, jaką dali sobie wzajemnie w młodości.

Ptasie modele

Minęło już lat dziesięć albo i więcej od owych czasów, kiedy to na wrzosowiskach pod Anklam hasali dwaj mali chłopcy. Uganiali się za zygzakami lotu motyli i ważek, kluczyli po łąkach w poszukiwaniu rzadkich okazów kwiatów, niby chytrzy Komancze podkradli się blisko do ptaków, a potem tęsknym wzrokiem poglądali za nimi, jak wzlatywały w górę i krążyły w błękicie: mewy, co zapędziły się tu znad Bałtyku lub Szczecińskiego Zalewu, kolebiące się na krótkich falach Peene albo ślizgające się nad wodą w posuwistych wira-

żach; sokoły, niezmordowanie kreślące swe koła na niebieskim stropie; i wreszcie bociany, skrupulatnie i z namaszczeniem przeszukujące trawę łąk. Bociany interesowały chłopców najbardziej. Czołgając się na czworakach, podsuwają się do płochliwych ptaków, bliżej, jeszcze bliżej — teraz... Lecz oto bocian dostrzega nagle młodocianych myśliwców, rozpościerając skrzydła robi na swych czerwonych szczudłach kilka podskoków pod wiatr, chłopcom naprzeciw, uderza silnie skrzydłami, podrywa się, sunie nad łąką i wreszcie wzbija się lekko w powietrze.

Być może była to chwila dla całego biegu dziejów lotnictwa rozstrzygająca, kiedy jeden z tych pomorskich malców zawołał raz na widok wzlatujących bocianów: „Do stu diabłów, przecież one lecą prosto na nas! To znaczy chyba, że łatwiej jest im wzlatywać pod wiatr niż z wiatrem!“ Odwieczna prawda, znana każdemu miłośnikowi ptaków, wysłowiona w sadze o Wielandzie kowalu i ponownie zdobyta przez małych Lilienthalów. I kto wie, czy właśnie nie z poznania tej prawdy zrodziło się ich postanowienie, że zrobią wszystko, by samym móc latać. Wprawdzie lot ptaków wydaje się tak lekki i swobodny, zda się przychodzić im bez wysiłku, lecz bądź co bądź i ptaki podporządkowane są pewnym prawom, muszą przecie dostosowywać się do wiatru! Bracia sporządzają sobie parę

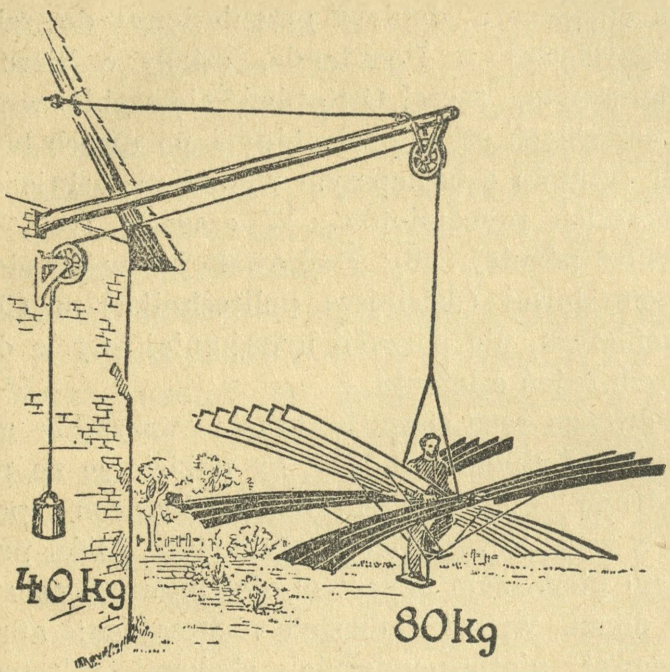
prymitywnych skrzydeł z bukowych deszczułek i, — w nocy, gdyż obawiają się drwin ze strony koleżków, — przywiązawszy je sobie u ramion, zbiegają ze stoku pagórka. Owszem, wyczuwają pewien, nieznaczny, opór, lecz oczywiście zbyt mały; pośród nocnej, bezwietrznej ciszy nie ujawnia się wyrazistsza gra sił powietrza.

Dziecinne zabawy — bezsprzecznie. Matka obserwuje je z uśmiechem, lecz ich bynajmniej nie gani. Matka niełatwe ma życie, odkąd — w roku 1861 — mąż ją nagle odumarł. Śmierć zabrała go w momencie, kiedy, dusząc się w ciasnocie małej mieściny, przedsiębiorczy, snujący coraz to nowe plany, nie znajdujący ujścia dla swej energii w małym sklepie bławatnym, poczynił już wszelkie przygotowania, by wyemigrować do Ameryki. Prawda, dzieci są jej pociechą, zwłaszcza najstarszy, Otto, ulubieniec matczyny, wykazuje talenta techniczne, rysunkowe, muzyczne. Ale cóż, rodzinę trzeba przede wszystkim wyżywić!

Matka odnajmuje pokoje, udziela lekcyj śpiewu, otwiera małą pracownię modniarską, i jakkolwiek trudno przychodzi jej związać koniec z końcem, dba nade wszystko o to, by dzieci jej otrzymały staranną edukację. Co prawda postępy braci na ławie szkolnej były więcej niż skromne. „Dostatecznie“ było już najwyższą oceną, jaką potrafili zdobyć. Bo też gimnazjum nie odpowiadało

tym chłopcom; dopiero przeniesiony do szkoły przemysłowej w Poczdamie, szkoły o kierunku technicznym, zaczął Otto piąć się szybko w górę po szczeblach szkolnej drabiny i po dwóch latach zdał egzamin z najlepszym wynikiem: celująco ze wszystkich przedmiotów. W czasach tych, jak również później, gdy studiował już w Akademii Przemysłowej (dzisiejsza politechnika) w Charlottenburgu, nie porzucił bynajmniej swych dziecięcych rojeń o lataniu.

Pewnego razu skupują bracia wszystkie gęsie pióra w Anklam i okolicy, by nakleić je na palisandrowy szkielet i skonstruować w ten sposób coś w rodzaju skrzydeł wentylowych. Aliści próby z tym pierwszym aparatem, dokonywane na strychu domu, wypadły niezbyt zachęcająco: aparat pracował nierównomiernie, skokami. Następną przeto konstrukcję wyposażają bracia w sześć skrzydeł, które, umieszczone po obu stronach, mają poruszać się na przemian w górę i w dół; w ten sposób uzyskują bardziej stałą siłę nośną. Lecz mimo rozpaczliwych wysiłków nie udaje się im oderwać aparatu od ziemi, i dopiero przeciwwaga 40 kg odciąża skrzydłowiec w tym stopniu, że wraz z „pilotem“ zawisa w powietrzu. Aparat z pasażerami ważył 80 kg, zatem 40 kg unosiły skrzydła. Jest to dokładnie ten sam ciężar, jaki zdołał udźwignąć Degen. Okazało się więc, że si-



Skrzydłowiec konstrukcji braci Lilienthal. Klapki wentylowe, przypominające żaluzje, otwierają się przy podnoszeniu skrzydła i zamykają przy opuszczeniu; obracają się one wokół osi podłużnej skrzydła, pędząc w ten sposób przy uderzeniu aparat do przodu

ła ludzka, zastosowana w ten sposób, nie jest do latania wystarczająca, że musi być znaleziona inna droga.

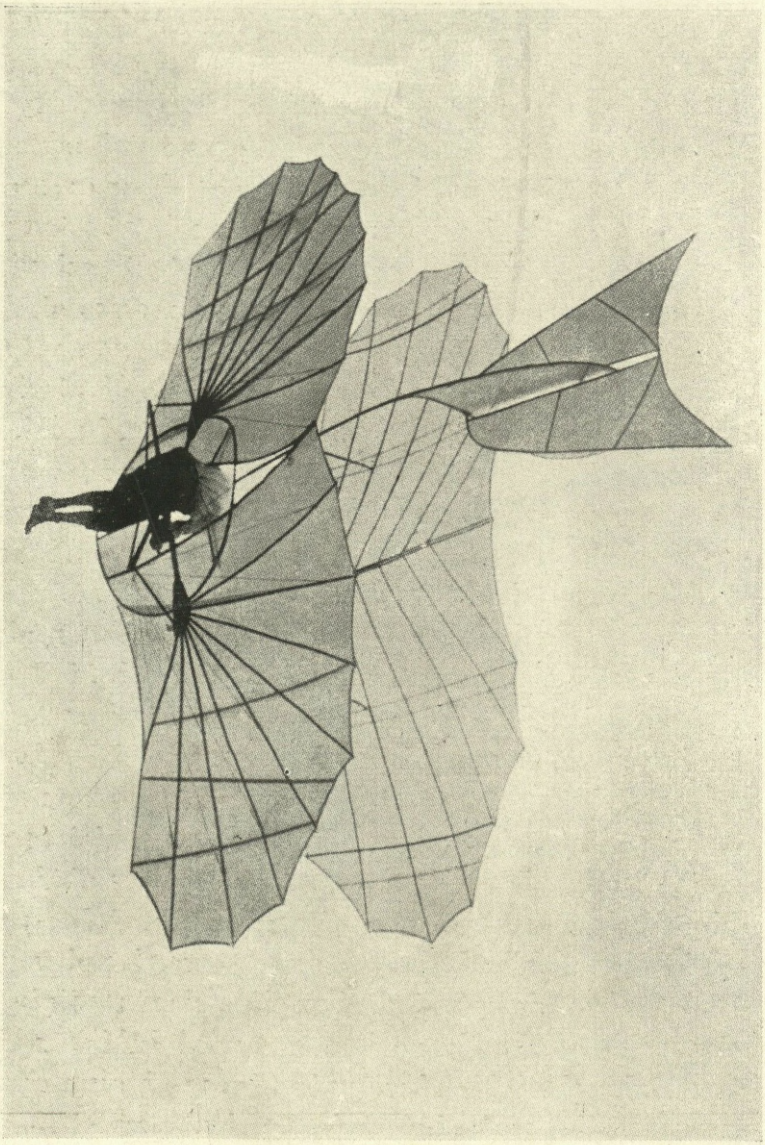
Było to w roku 1867. Bracia pokończyli już szkoły, mają już za sobą ciężkie czasy studiów, kiedy to obiad ich nieraz składał się jeno z wisien



Lot ślizgowy Lilienthala z usypiska pod Lichterfelde.

TABLICA I

TABLICA II



Człowiek lata! Lilienthal w swym dwupłacie.

za grosz i bułek za takąż kwotę. Otto Lilienthal otrzymał stanowisko inżyniera-konstruktora w fabryce maszyn w Hoppe pod Berlinem. Przykre troski materialne zdają się należeć już do przeszłości, i aczkolwiek niewiele ma dla siebie wolnego czasu, zawsze jednak, czy to wczesnym rankiem, czy w niedzielę, znajduje parę godzin, które poświęcić może umiłowanej idei. Wciąż jeszcze musi zachowywać ostrożność, unikać rozgłosu, by nie narażać się na złośliwe żarciki i drwiny. Jeden z profesorów Akademii Przemysłowej kazał kiedyś powiedzieć studentowi Lilienthalowi, że, owszem, może sobie dla zabicia czasu zabawiać się obliczeniami z dziedziny techniki lotniczej, to mu żadnej szkody przynieść nie może, ale na miłość boską niech nie pakuje w to pieniędzy. (Poczciwy profesor, jak sam Lilienthal dodaje, nie wiedział, że o pakowaniu pieniędzy nie mogło być mowy, już choćby tylko z tej prostej przyczyny, że młody student ich nie miał!) Ten lekceważący stosunek poważnych nawet kół naukowych do problemu lotnictwa w niemałej mierze ugruntowało pewne fatalne nieporozumienie. Komisja państwowa pod przewodnictwem Helmholtza doszła na podstawie dokładnych obliczeń do wniosku, że człowiek o własnej tylko sile latać nie może; tymczasem, nie wiadomo dlaczego, rozpowszechniło się mniemanie, jakoby zdaniem Helmholtza maszyna latająca by-

ła w ogóle mrzonką, i ta rzekomo oficjalna opinia stanowi dla sprawy lotnictwa dotkliwy cios. Nazbyt skłonni są teraz uczeni odżegnywać się od lotnictwa jak od jakiejś szarlatanerii, stawiać je na jednym poziomie z pojawiającymi się raz po raz wynalazkami perpetuum mobile lub „rozwiązaniami" kwadratury koła.

Ale czy można nauce ufać? W godzinach wczesu, w swym małym mieszkanku wyciągają bracia notatki i szkice i jeszcze raz sprawdzają od nowa obliczenia wyników próbnego lotu ostatniego skrzydłowca, który taki przyniósł im zawód. Znana jest formuła, będąca fundamentem całej aerodynamiki: Newtona prawo oporu. Jeżeli płyta o powierzchni 1 m^2 porusza się w powietrzu z szybkością 1 m/sek, to musi ona wypierać z drogi w ciągu każdej sekundy 1 m^3 powietrza. Otóż masa powietrza jest znana, można więc obliczyć opór bezwładności jaki stawiać będzie ono temu wypieraniu go z drogi: wynosi on 130 gr. Tą to Newtonową wartością (dla ścisłości musimy już tutaj zaznaczyć, że obliczenia Newtona w istocie nie dotyczyły powietrza, że przeto prawo to właściwie niesłusznie wiązane jest z jego imieniem) posługiwali się w swych obliczeniach budowniczowie i technicy. Widniała ona w podręcznikach technicznych, stosowano ją w celu określenia ciśnienia wiatru na budowlę, uzyskując dostatecznie dobre dla tego ce-

lu wyniki. Gdy jednak Lilienthalowie zastosowali te liczby do swoich skrzydeł, okazało się ku ich wielkiemu zdziwieniu, że coś się tu nie zgadza: według obliczeń tych udźwig żadną miarą nie mógł wynosić 40 kg — co najwyżej tylko 2 kg! Przyczyną tak wielkiej różnicy nie mógł być błąd pomiarowy, błąd musiał tkwić niewątpliwie w samych założeniach teoretycznych.

Na czymże więc mógł błąd ten polegać? Obserwacje nad ptakami utwierdziły braci w przeświadczeniu, że latanie jest rzeczą możliwą, i idea ta głęboko zapadła im w serca. Przeprowadzili więc próby z prymitywnymi parami skrzydeł, lecz osiągnęli wynik jeno połowiczny. Wróbel w wąskim kominie — wpadło im kiedyś na myśl — mimo największego wysiłku nie może wzbić się w powietrze. Może więc ptaki tylko dlatego latają z taką łatwością, że lecą zawsze naprzód? Aby sprawę tę zbadać dokładnie, zaczęli teraz bracia konstruować modele.

Zbudowali więc model, zaopatrzony w skrzydła bijące, który o godzinie czwartej nad ranem wystartował z okna na czwartym piętrze, pędzony spiralnymi sprężynami; zdradzał on skłonność do silnych wahań podłużnych, czym zwrócił uwagę braci na znaczenie położenia środka ciężkości. Drugi z kolei model o parze gołębich skrzydeł przeleciał przez dwa pokoje, przebywając siedem met-

rów. Trzeci wreszcie model, wielkości bociana, sporządzili Lilienthalowie z wikliny i papieru. Jako źródło napędu miał w nim być zastosowany prawdziwy silnik, i podobnie jak Stringfellow i inni Anglicy przystępuje teraz Otto Lilienthal do budowy miniaturowej maszyny parowej. Wkłada w to całą swą inwencję i talent i w końcu znajduje trafne nad wyraz rozwiązanie: odrzuca całkowicie nazbyt ciężki kocioł i wytwarza parę w cienkiej rurce mosiężnej, skręconej w kształt śruby; przy 10 atmosferach ciśnienia pary wystarcza mu rurka o grubości ścianki $^1/_6$ mm. Jako paliwo służy alkohol. Wiele żmudnej pracy poświęcić musiał wykonaniu pompy alkoholowej. „Miesiące całe strawiłem na samym tylko konstruowaniu tak maleńkiej pompki. Zawory bronzowe lub mosiężne utleniały się tak intensywnie, że o szczelności nie mogło być mowy. Osiągnąłem przeto cel mój dopiero wtedy, kiedy gniazda zaworowe sporządziłem z platyny, grzybki zaś ze szkła. Jest rzeczą wiadomą, że trudności w budowie tego rodzaju części maszyn, których główną cechą jest szczelność, są tym większe, im dane części są mniejsze. Jeżeli wytłaczana przez pompę ilość płynu wynosi na jeden skok zaledwie cząstkę kropli, to rozumie się samo przez się, że najdrobniejsza nawet nieszczelność niweczy od razu całe jej działanie“.

Ten kocioł wężownicowy — w końcu udało się

go przecież Lilienthalowi zbudować — przy 2½ kg wagi własnej dawał bądź co bądź ¼ KM i później sowicie się konstruktorowi opłacił. Otto wykonał go w większych wymiarach i założył fabrykę maszyn. W czasach owych nie znano jeszcze silników elektrycznych ani benzynowych, rozkwitający zaś przemysł odczuwał brak sprawnych, lecz niewielkich źródeł mocy. A sprawność maszyny Lilienthala wykazał już jej model: siła rozwijana była tak wielka, że obydwa skrzydła maszyny latającej złamały się już w pierwszych lotach. To też ten ostatni model nigdy nie latał. Zresztą wynieśli już bracia z dotychczasowych doświadczeń niejedną naukę, nade wszystko zaś tę, że ruch naprzód nie daje znaczniejszej oszczędności na sile nośnej.

„...Wymienione niepomyślne wyniki skłoniły nas do dokładniejszego zbadania eksperymentalnego oporu ukośnie przesuwanych w powietrzu płaszczyzn. Wyjaśniło nam ono ów nie odpowiadający oczekiwaniom opór powietrza".

W tych właśnie czasach — w roku 1873 — następuje zasadniczy zwrot. Lilienthal wyraził kiedyś ubolewanie, że „wnioski Anglików i ich zastosowanie mają charakter raczej sztucznej, fantastycznej interpretacji aniżeli trzeźwej, beznamiętnej rozwagi".

A właśnie trzeźwa, beznamiętna rozwaga była siłą tego osobliwego człowieka. Nikt nie miłował

ptaków bardziej niż on, nikt nie potrafiłby mówić o pięknie lotu z takim zapałem, z taką płomienną namiętnością, z tak bezinteresownym idealizmem, nikt nie był bardziej niż on przejęty wytkniętym sobie celem. Lecz zarazem nikt nie potrafił myśleć chłodniej i jaśniej, kiedy chodziło o wytłumaczenie procesów lotu. Jako inżynier widzi on w ptaku zespół mechaniczny, zespół, który latać musi według znanych praw: „ptak odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami urabia w odpowiedni sposób powietrze". Rzekomą tajemniczość lotu, niejasne, zawiłe, sprzeczne z nauką wyobrażenia, teoretyzowanie i mędrkowanie o locie falistym, elastyczności opierzenia, klinach powietrznych, ruchach wirowych i wibracjach, całą tę zbieraninę zdumiewających pomysłów, mieszaninę trafnych spostrzeżeń i fałszywej, nieuzasadnionej interpretacji, pokutującą wówczas w niezliczonych mózgach, — wszystko to Otto Lilienthal stanowczo odrzuca. Tak, nie wiemy jeszcze, jak ptaki latają, zapewne, w formułach nauki musi tkwić jakiś błąd. Ale samym teoretyzowaniem nie posuniemy się ani o krok dalej.

„Można by powiedzieć, że w technice lotnictwa za wiele rachowano, a za mało eksperymentowano" — tymi prostymi słowy nad wyraz trafnie charakteryzuje on sytuację. Tak, za mało dotąd eksperymentowano! Świadomi takiego stanu rze-

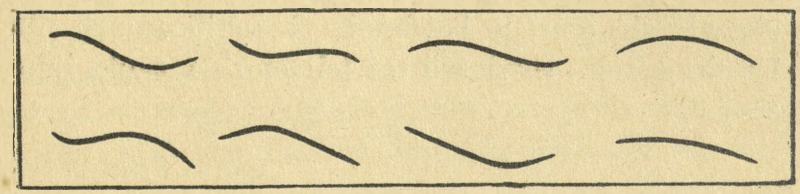
czy, przystępują teraz bracia do systematycznych pomiarów. Z rozciekawionych przyrodą, wiecznie coś majstrujących chłopców wyrośli tędzy technicy, wynalazcy. Teraz sposobią się do drugiego nieodzownego etapu, do badań naukowych, by dopiero żmudnymi, systematycznymi pomiarami stworzyć trwały fundament, na którym można będzie dalej budować. „No, teraz to już to zrobimy na pewno!“, powiedział bratu Otto Lilienthal. Niezłomna wiara nie osłabła od owego dnia ani trochę, lecz zadanie okazało się o wiele bardziej skomplikowane niż bracia sądzili, zawiodło też ich ono na zgoła inne tory.

Wielka tajemnica

„Przyroda poucza nas codziennie, że latanie bynajmniej nie jest rzeczą tak trudną jak się to na pozór wydaje, i jeżeli, poddając się zwątpieniu, porzucić chcemy ideę latania, ponieważ obliczenia nasze za każdym razem wykazują, że nakład siły do latania potrzebny jest dla człowieka nieosiągalny, to każdy większy ptak, ulatujący w przestwór na skrzydłach swobodnie uderzających powietrze, każdy krążący w błękicie drapieżca, ba, każda szybująca nad nami jaskółka przypomina nam swym widokiem, że obliczenia nasze nie mo-

gą być słuszne, że ptak z całą pewnością nie wykonywa tej olbrzymiej pracy, że gdzieś w ukryciu musi jeszcze tkwić jakaś tajemnica, której odkrycie natychmiast rozwiąże zagadkę latania".

Lecz gdzie tej tajemnicy szukać? W jednej z berlińskich sal gimnastycznych, opustoszałej w okresie wakacyj letnich, zapanowuje naraz ożywiony ruch. To obaj Lilienthalowie sprowadzili tu swój kołowrót, wysoki słup z belką poprzeczną.



Różne profile, będące przedmiotem pierwszych pomiarów Lilienthala

na której osadza się powierzchnie nośne najrozmaitszego kształtu. Nawinięte na krążek sznury, obciążone ciężarami, kołowrót ten obracają, a mała waga pozwala na dokładne pomiary ujawniającej się przy tym siły nośnej skrzydeł. Prawzorem jest ptak! A ptak ma skrzydła sklepione, spostrzegają Lilienthalowie, lekko sklepione. Ale czy to nieznaczne wygięcie może mieć aż tak doniosłe znaczenie? Anglicy, z których pracami zaznajomili się ostatnio, nieraz wprawdzie podkreślali uży-

teczność płatów sklepionych, jednakże wyniki ich pomiarów są sprzeczne i nikt nie znajduje dość przekonywującego wytłumaczenia tego faktu. Tylko drogą eksperymentalną dałoby się tę sprawę wyjaśnić.

Bracia błądzą po omacku. Postanowili przede wszystkim przeprowadzić próby, ale próby systematyczne. Sporządzają więc sobie płaty, dające się łatwo wygiąć, by uzyskać różne profile skrzydła. Nie tyle zresztą chodzi im o dokładne pomiary seryjne, ile o ogólnikowe zbadanie nieznanego terenu.

Ku dalekiej, niezbadanej krainie wędruje badacz, ku celom, których nie zna, które tylko zgaduje. Nieznany teren tonie we mgle. Gdzie niegdzie tylko mgła się rozsnuwa, zda się odsłaniać drogę, lecz oto znów się zwiera. Oczom ukazują się ślady. Ślady? A może to tylko przypadkowe, zwodnicze mamidła? Badacz zdąża drogą, jaką mu wytyczają owe punkty oparcia, być może wyczuwa właściwy kierunek, lecz równie dobrze droga ta wieść może na manowce. Beznadziejnie rozległe wydaje się pole, tak rozległe, że nie wiadomo, w którą zwrócić się stronę. A człowiek, rzecz godna podziwu, nie cofa się zniechęcony — może dlatego tylko, że nie wie, jak daleka i znojna czeka go droga. Wytycza granice szczupłego kręgu, leżącego w polu jego widzenia, i niby żeglarz, zagnany

przez sztormy na wyspę bezludną, dokonywa wypadów w pobliską okolicę, zawsze pewny, że znajdzie drogę powrotu. Zbawcza wiara! Coraz rozleglejsze stają się kręgi, które zakreśla, i coraz bogatszy w treść dziennik podróży, rejestrujący jego codzienne wyprawy. I oto naraz rodzi się pewność: tędy prowadzi właściwa droga! Każdy krok pewność tę umacnia, jawi nowe punkty oparcia, mnożą się ślady stóp — i nagle rozstępuje się ściana mgły i oczom badacza-wędrowca ukazuje się owa Obiecana Kraina.

Stoją tedy bracia w surowej, nieprzytulnej hali, w której każdy krok dudni głuchym echem. W martwym ordynku rozstawił się pod ścianami sprzęt gimnastyczny. Środek sali zajmuje ich aparat. Umocowują na nim pierwszy płat — na początek płaski — i wprawiają go w ruch. Może rozmontowany i zmontowany na nowo aparat nie obraca się tak gładko jak przedtem, któreś łożysko może się zacina, trzeba więc najprzód porównać otrzymane wyniki z poprzednimi. A potem rozpoczyna się szukanie po omacku: brak przecież jakiejkolwiek ścisłej systematyki, jakiegokolwiek drogowskazu — chyba że miałyby nim być sklepione skrzydła ptaków. Płaty muszą być wyginane ostrożnie i równomiernie, skoro chce się im nadać ściśle określony kształt. Aparat zaczyna się obracać — stop! Tylko jeden pełny obrót, albo-

wiem przy większej ich liczbie rozkołysane powietrze zniekształca wyniki. Trzeba uwijać się szybko: czy waga podnosi się czy opada? co przeważa? Następny płat w kształcie litery S. Silniejsze wygięcie. Obrót, jeszcze raz!

Tak płyną dni.

Któregoś dnia osadzają z kolei na kołowrocie zwyczajnie sklepiony płat. Trudno sobie wyobrazić ich zdumienie: odważniki na szali wagi trzeba było aż podwoić! Czyżby siła powietrza była aż o tyle większa? Czy to możliwe? A jednak tak jest, nie popełnili żadnej omyłki — to prawda. Wielokrotnie przeprowadzane próby potwierdzają to dowodnie. Oto więc ów ślad, owa długo tropiona tajemnica, rozwiązująca zagadkę ptasiego lotu: zwyczajnie sklepione płaty!

Ale dlaczego nie wpadli na to Anglicy? Dlaczego poniechał stosowania płatów sklepionych Moy? Trzeba badać dalej, szczegółowo. Jaki jest wpływ takiego czy innego wygięcia? Czy ma być ono nieznaczne czy silne? Nie, duża krzywizna daje znów mniejszą siłę nośną. Może więc ma tu wpływ kontur płatów? Istotnie! Dużo korzystniej jest przesuwać w powietrzu powierzchnię prostokątną w poprzek niż wzdłuż — opór jest w pierwszym przypadku mniejszy. Ale najlepsze są skrzydła o zaostrzonych końcach.

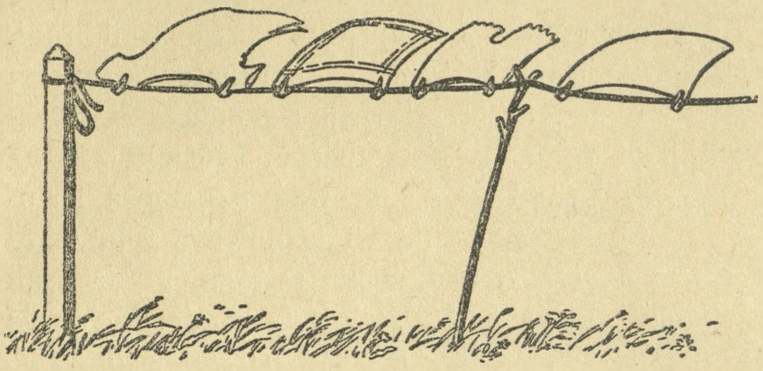
No a teraz, po pierwszym udanym wypadzie,

trzeba przygotować następny. Przede wszystkim, skoro teren został już zrekognoskowany i tylko jeden ślad — jak świadczą próby — zda się rzeczywiście prowadzić do celu, należy wprowadzić w akcję ścisłość liczbową. Kołowrót nie nadaje się już do tego, zbyt mocno rozkołysuje powietrze. Lilienthalowie przenoszą się przeto z hali gimnastycznej na odłogiem leżące pole pomiędzy Spandau a Charlottenburgiem, na zachód od Berlina, i powtarzają tam swe próby, posługując się bardziej precyzyjnym przyrządem. Mierzą siłę nośną, wypór, płatu jako też jego opór, zmieniają kąt natarcia, t. j. kąt pomiędzy cięciwą płatu a kierunkiem wiatru, wiedzą bowiem, że skrzydła ptaka przy locie żaglowym układają się prawie poziomo, i szukają powierzchni, która by w tym położeniu rokowała najlepsze wyniki. Wszakże próby pod gołym niebem mają jedną wadę. Wprawdzie wiatr wieje tu na wprost, lecz z ustawicznie zmieniającą się siłą. Trzeba więc za pomocą kieszonkowego anemometru sprawdzać każdorazową szybkość wiatru, a jednocześnie wskazania wagi sprężynowej mierzącej siłę nośną; potem znów trzeba przestawiać ramiona przyrządu i przy odpowiednio zmienionej pozycji mierzyć opór czołowy. A wszystkie te próby trzeba wielokrotnie powtarzać, aż zniwelują się nieuniknione błędy i zestawienia pomiarów będą mogły posłużyć jako niezawodna

podstawa do obliczeń. Jednakże przy pomiarach mają do czynienia z płatami nieruchomymi. Jak zachowają się one w locie? Lilienthalowie budują latawiec o sklepionych zgodnie z pomiarami skrzydłach, wzorowanych na ptasich, którymi można w powietrzu jako tako kierować za pomocą sznurów. I oto pewnego dnia wrześniowego roku 1874 szczęście — lub raczej błogosławiona ułuda, jak należałoby powiedzieć dzisiaj — uśmiechnęło się do nich: latawiec unosi się nad polem, również po puszczeniu lin, i nic a nic nie obniża swego lotu! Dopiero gdy przeleciał 50 metrów, liny zaplątały się w krzakach i aparat spadł na ziemię.

„Po próbie tej wróciliśmy do domu, pewni już, że do lotu żaglowego zdolne są nie tylko ptaki, lecz że istnieje co najmniej możliwość, że i człowiek potrafi w sposób sztuczny wywołać ten rodzaj lotu, wymagający nie silnego poruszania skrzydłami, lecz tylko zręcznego sterowania".

Do tego samego wniosku już na długo przedtem doszedł również dzięki swym obserwacjom lotu ptaków Leonardo. Lecz o ileż jaśniej pojmują rzecz tę Lilienthalowie! Przedsięwzięli planowe próby, na własne oczy ujrzeli, że latawiec — i to nie na uwięzi — może się unosić w powietrzu. Co prawda mechanizm tego zjawiska był nieco inny niż to sobie wyobrażali. Sądzili oni, że w pewnych okolicznościach siła pociągowa powstać może za

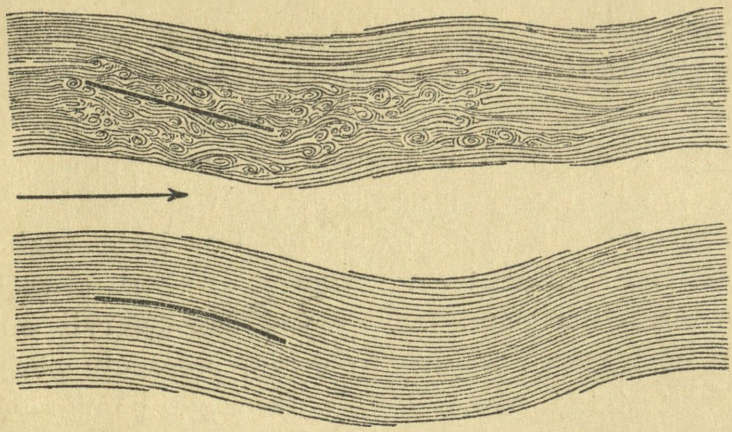


Bielizna susząca się na sznurze — zaobserwowany i naszkicowany przez Lilienthala przykład wyporu powierzchni sklepionych

sprawą samego tylko wiatru; wniosek ten nasunęły im ich niezupełnie dokładne pomiary.

Od owego dnia upływa dziesięć lat. Przez cały ten czas bracia, zajęci innymi sprawami, nie mają możności kontynuowania swych prób. Warunki życiowe stopniowo układają się im coraz pomyślniej. Otto zakłada fabrykę maszyn, wytwarzającą kotły wężownicowe jego konstrukcji, a w roku 1886 buduje sobie willę w Lichterfelde. Na murawie opodal willi ustawia wielki kołowrót. W bezwietrzne dni, od godziny piątej rano i wieczorem od szóstej, znów przeprowadzają teraz bracia swe pomiary, by raz jeszcze skontrolować dotychczasowe wyniki. Z pomiarów swych wnio-

skują, że prąd powietrzny nad otwartym polem płynie zawsze wzwyż, pod kątem 3°—4°, co tłumaczy się tarciem o ziemię. Stwierdzenie to umacnia ich w mniemaniu, że posiedli wreszcie ostatnią tajemnicę lotu, gdyż na prądzie wstępującym skrzydła ptasie rzeczywiście mogłyby wytwarzać siłę pociągową, jak to obserwujemy przy locie żaglowym we wstępującym wietrze wzdłuż zboczy. Wprawdzie w pomiarach swych nie wykryli oni siły pociągowej, ale przy płaskim położeniu płatu opór jest tak mały, że nie daje się pomierzyć. Obliczenia i doświadczenie nie są więc ze sobą w sprzeczności. Lilienthal przerywa wieloletnie milczenie i pisze swą klasyczną pracę: „Lot ptaków jako podstawa sztuki latania", ową czarującą książkę, której celem jest zdobycie zrozumienia i poparcia dla wielkiej idei. Sklepione skrzydło okazało się kluczem do zagadki lotu. Przypadek naprowadził Lilienthala na drugie odkrycie: nie wadą, lecz, przeciwnie, zaletą jest, jeśli skrzydła mają przednie krawędzie grubsze. Dzisiaj wydaje się to nam czymś oczywistym, nie budujemy płatów innych jak o grubszych z przodu krawędziach. W owych czasach jednak nie było to rzeczą tak oczywistą, wprost przeciwnie, w okresie początkowym wszystkie niemal samoloty miały krawędzie ostre jak nóż, „by lepiej przecinały powietrze". Dopiero badania przebiegu strug powietrznych



Strugi powietrza wokół płatu (według Lilienthala). Wokół powierzchni płaskiej tworzą się wiry, powierzchnia sklepiona natomiast odchyla strugi gładko, bez tarcia

dokoła płatu w tunelach aerodynamicznych i projekty Junkersa utorowały drogę do zrozumienia faktu, że skrzydło może i powinno być z przodu grubsze, a opór jego mimo to nie przekroczy normy.

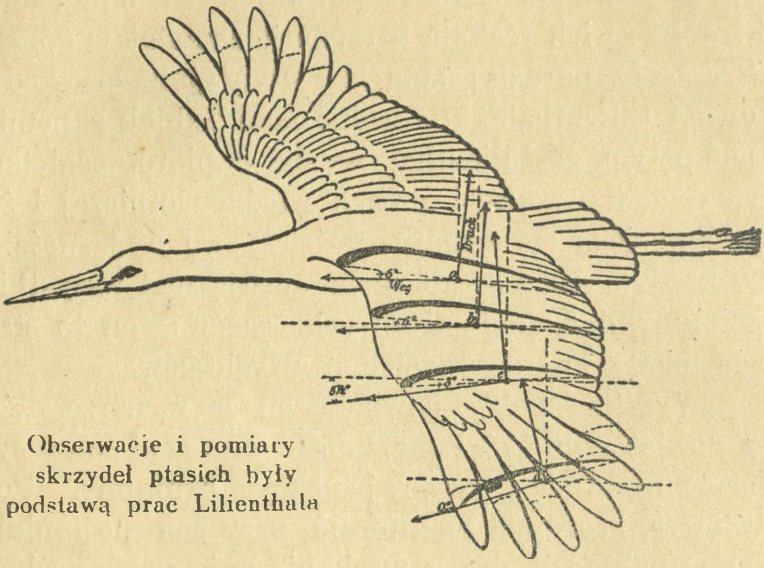
Jak tłumaczy sobie Lilienthal wzmożone działanie nośne wygiętych płatów? Otóż zdaniem jego tory cząsteczek powietrza zakrzywiają się wzdłuż sklepienia, powietrze płynie niejako łukiem kołowym w dół, a jego siła odśrodkowa, t. j. reakcja odrzucanych w ten sposób mas powietrza, wytwarza wypór. W zasadzie teoria ta jest całkiem słuszna: można tłumaczyć wypór i w ten sposób,

że się powiada, iż masy powietrza są odrzucane w dół i że ich reakcja utrzymuje samolot w górze. Szczegóły bardziej subtelne uszły jeszcze wtedy uwagi Lilienthala. Nie wolno nam jednak zapominać o tym, że Lilienthal musiał dopiero, cegiełka za cegiełką, wznosić gmach wiedzy lotniczej i że próby jego systematycznością swą i jasnością w każdym razie o całe niebo górują nad wszystkimi innymi badaniami owych czasów: on to stał się mistrzem i nauczycielem zwycięzców.

„Wynika stąd", powiada on o wyporze, „że z powietrzem, które ma unosić przyrząd latający, obchodzono się zazwyczaj nazbyt brutalnie. Powietrze, które ma nas unosić przy jak najmniejszym nakładzie pracy mechanicznej, powinno być nie ugniatane, rozdzierane, rozszarpywane przez płaskie powierzchnie, lecz uginane przez powierzchnie odpowiednio sklepione i łagodnie wychylane ze swych położeń i kierunków.

Jeżeli słuszny jest pogląd, że w unikaniu ruchów wirowych kryje się zasada, która może pozwoli nam kiedyś przelatywać przestworza, to niemal z zamkniętymi oczyma wyśledzić możemy tajemnicę oporu powietrza..."

W słowach tych jawi się nam więcej niż uczony, hołdujący czystej nauce — odzwierciedlają one wielkie umiłowanie sprawy. Bo też „Lot ptaków" jest czymś więcej niż zwykłym podręcznikiem. Li-



Obserwacje i pomiary skrzydeł ptasich były podstawą prac Lilienthala

lienthal, będąc inżynierem, nigdy nie przestaje być żywym człowiekiem, człowiekiem z krwi i ciała. Zawsze jest sobą, zawsze swobodny, naturalny, serdeczny. I właściwie jest przeświadczony, że wszyscy podzielać muszą to jego umiłowanie wielkiej idei. Pośród teoretycznych wywodów jego książki pojawia się nagle entuzjastyczny, niefrasobliwie rymowany wierszyk; pomiędzy formułami oporu powietrza i rysunkami czytamy, że młode bociany, które stale trzymał w swym ogrodzie, uleciały mu pewnego razu i że domownicy na pytanie, czemu nie zwracali na nie baczniejszej uwagi, odpowiedzieli: „Gdybyś był widział, jak pięknie nasze

boćki latały, jak w ostatnich dniach coraz wyżej i wyżej szybowały w powietrzu, sam nie miałbyś serca trzymać ich w więzieniu i stawać na przeszkodzie tym wspaniałym lotom, o które błagało tęskne spojrzenie ich łagodnych czarnych oczu". Romantyk? Być może. W każdym razie człowiek wielkiego serca, człowiek natchniony czystą miłością natury — prawdziwy człowiek.

Książka jego zamyka się następującymi słowy: „Jakkolwiek bądź, musimy uznać za rzecz możliwą, że nasze studia badawcze i coraz bogatsze doświadczenie zbliżają nas do owej wielkiej chwili, gdy pierwszy latający człowiek oderwie się za pomocą skrzydeł — choćby tylko na krótkie sekundy — od ziemi i czynem tym zapoczątkuje nową epokę kultury".

Był to rok 1889.

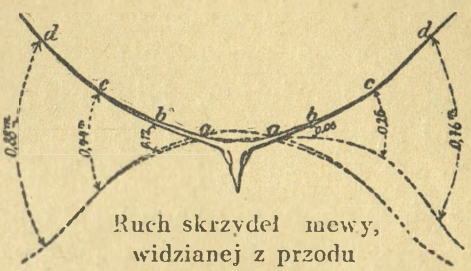
Przejście do czynu

Jako mały sztubak wypróbowywał Otto Lilienthal wraz z kilku kolegami rozmaite mieszanki prochu, strzelając z maleńkich mosiężnych armatek. Pewnego razu proch się zapalił, co posłużyło za punkt wyjścia do dyskusji na temat, jaki jest najlepszy sposób ratowania się podczas pożaru. „Tak się to robi!" zawołał Otto, podsadzając się na rękach na

parapet okna, i w oczach matki i kolegów skoczył z pierwszego piętra na wybrukowane podwórze.

Warto epizod ten mieć w pamięci, gdy mowa o najdonioślejszej zasłudze Lilienthala. Zbadał on skrzydła, mechanikę lotu, odważył się przepowiedzieć światu, — z większym zresztą niż ktokolwiek inny prawem, — że nadejdzie czas, gdy lot człowieka stanie się rzeczywistością! Kiedy przy pomiarach wiatr szarpał płaty i unosił je niecierpliwie, kiedy wagi sprężynowe wyciągały się, mierząc widomie siłę wiatru, wówczas coraz namiętniej wzbierała w nim ochota, by samemu powierzyć się skrzydłom. „Materiał do studiów gabinetowych i elementarnych prób wyczerpuje się na tym stopniowo, i pora już wyjść ze zdobytą wiedzą na arenę natury, na powietrze, na wiatr, by sprawdzić teorie na skonstruowanych według nich aparatach latających, w żywiole, dla którego pomyślane i wykonane zostały".

Na powietrze, na wiatr! Lilienthal dobiega w tych czasach czterdziestki; po trudnej młodości, po zawodach i rozczarowaniach zaznaje wreszcie powodzenia. Fabryka jego kwitnie. Inżynier i przemysłowiec Lilienthal jest poważanym obywatelem, ma żonę, dzieci. W klubie aeronautycznym w Berlinie styka się z szeregiem ludzi, którzy podobnie jak on pracują nad problemami lot-



Ruch skrzydeł mewy, widzianej z przodu

niczymi, pochłonięci są żmudnymi pomiarami, a jeszcze więcej obliczeniami jeżeli —jak większość— całej swej uwagi nie poświęcają zagadnieniu sterowności balonów powietrznych. W klubie tym pełni Lilienthal przez szereg lat funkcje sekretarza. Krótko mówiąc, jest człowiekiem w pełni powodzenia i ma świadomość, że dokonał już czegoś w życiu. A teraz wkracza w lata, kiedy człowiek zaczyna po trochu myśleć o wygodach życiowych i schodzić z placu, ustępując miejsca młodzieży — jeżeli nie od razu i nie we wszystkim, to przynajmniej na tym lub owym odcinku.

Lecz oto pokazuje się, jak głęboko umiłował on sprawę lotnictwa. Teraz czuje się bliski celu, jest u zenitu sił, a pozostawanie w tyle za innymi nie leży w jego charakterze. Tak, musi przejść od teorii do czynu. Jednakże uczony jest w nim dość silny, by stłumić szaleńcze porywy entuzjasty. Dosyć znamy w dziejach lotnictwa ryzykownych eksperymentów, eksperymentów, kończących się czasem pomyślnie, lecz częściej tragicznie. Nie należy wprawdzie do tych fantastów, obdarzonych odwagą graniczącą z szaleństwem, ani jeden z mężów,

o których była dotąd mowa i z których każdy na swój sposób przyczynił się do postępu w dziele podboju powietrza. Nikt nie potrafi w ciągu jednej minuty nauczyć się chodzić, jeździć na rowerze czy ślizgać na łyżwach, czyż można więc pokusić się o to, by od razu wzbić się w powietrze? Sama przyroda stworzyła prymitywne gatunki pośrednie, ślizgowce, latające wiewiórki. I tak samo, od ukośnych skoków w dół, jakby po równi pochyłej, pragnął zacząć Lilienthal. Od kroku do skoku, od skoku do lotu, jak mówi Francuz Ferber. I w tym właśnie, w stopniowym a konsekwentnym wznoszeniu się na coraz wyższy szczebel, w systematyczności, idącej w parze ze zdyscyplinowaną odwagą, zawiera się Lilienthala największa zasługa: w przejściu do czynu. I dlatego widzimy w nim pierwszego lotnika, pierwszego i największego zarazem, górującego nad wszystkimi swymi poprzednikami. Inni rachowali — on latał!

Lilienthalowie budują wielki płat nośny, 11 metrów długości, 1,4 metra głębokości, z wykrojonym pośrodku otworem dla pilota. I niebawem rozpoczynają się na małym pagórku, opodal szkoły kadetów w Lichterfelde, próby, którymi po raz czwarty oto usiłują bracia podbić powietrze. Z ślepego zaułka, w który zapędziła ich zasada skrzydeł bijących, wybrnęli szczęśliwie. Nowy przyrząd oznacza niemal powrót do owych prymi-

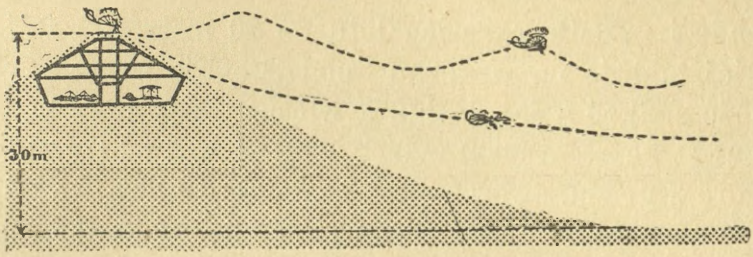
tywnych skrzydeł z bukowych deseczek, które przypiąwszy u ramion, zbiegali młodzi chłopcy nocą ze szczytu anklamskiego pagórka, a które w dzień spoczywały ukryte przezornie w życie. Ale jakże długą drogę przebyli przez te lata od owych naiwnych chłopięcych prób!

Gustaw Lilienthal ustawia się w aparacie, dłonie zaciska na uchwytach. Wiatr, wiejący z szybkością 3—7 m/sek, unosi płaty. I po raz pierwszy czuje Gustaw własnym ciałem siłę nośną wiatru. Nie łatwo było kierować tym wielkim, jedenastometrowej rozpiętości aparatem. Wiatr ustawicznie usiłował podnieść jedno skrzydło wyżej niż drugie. Pilot czuł, jak aparat płynie, niesiony potężnym prądem powietrza, czuł potęgę tego żywiołu. Nagle, przy niespodziewanym przechyle, stracił Gustaw równowagę, płat wywrócił się, przekręcił w powietrzu, wiatr naparł nań od tyłu i cisnął lotnika głową w dół w piasek. Aparat rozbił się w drzazgi.

„Teraz przekonaliśmy się, jak nie powinniśmy tego robić!“ powiedzieli sobie Lilienthalowie i zabrali się do dalszych prób. Lecz odtąd rozchodzą się drogi braci. Przeciążenie pracą zawodową jak również pewna rozbieżność poglądów skłania Gustawa do poniechania dalszych wysiłków. Ottonowi samemu sądzone jest wykazać, że człowiek może żeglować w powietrzu i kierować lotem

wedle swego uznania. Dotychczasowe próby pouczyły go, że siła wiatru jest potężna i że nie ma wcale potrzeby kłaść zbytniego nacisku na lekkość aparatu. Ważniejsza jest stateczność i łatwość sterowania. Lecz nade wszystko trzeba się samemu zżyć z nowym żywiołem i poznać jego prawa. Skok i lądowanie — tego trzeba się najpierw nauczyć. Buduje więc Otto w ogrodzie swej willi wieżę do skoków wysokości jednego metra, później dwóch, z ośmiometrową bieżnią, z której to wieży skacze, sunąc następnie nad trawnikiem na przestrzeni 6—7 metrów. Latem roku 1891 po raz pierwszy wychodzi ze swą parą skrzydeł w teren. W Drewitz pod Magdeburgiem tysiące razy sunął Lilienthal w powietrzu ponad stokami pagórków — w niedzielę, w dni powszednie, kiedy tylko pozwalał mu na to czas.

Nie były to już skoki, był to lot ślizgowy, szybowanie w powietrzu, na wietrze! Wprawdzie są to tylko pierwsze nieśmiałe próby, zasięg lotu nie przekracza jeszcze 20—30 metrów, lecz już odważa się Otto stawiać czoło i silniejszym wiatrom. Rośnie ufność jego i poczucie pewności, rośnie spokój, może już dokonywać obserwacyj, korygować błędy, zastanawiać się. Tysiące lotów i ani jednego poważniejszego wypadku — „potłuczone ręce i nogi goiły się szybko“. Prawda, zdarzało się czasem, iż uchodził z życiem tylko dzięki temu, że



Loty ślizgowe z usypiska pod Lichterfelde

uwalniał się w powietrzu od aparatu, który nagle zawodził, odmawiając posłuszeństwa pilotowi.

Pagórki pod Drewitz nie przekraczały wysokością 5—6 metrów. Lilienthal rozgląda się tedy za dogodniejszym terenem. Udoskonala aparat. Przede wszystkim wprowadza statecznik kierunkowy (pionowy płat, który niby chorągiewka zawsze nastawia aparat w kierunku wiatru). Następnie dodaje statecznik poziomy, który tłumić ma drgania podłużne, jednakże nadal steruje pilot aparatem, przesuwając środek ciężkości swego ciała. Jeżeli aparat zadziera łeb, wyrzuca pilot nogi do przodu, przesuwając tym samym do przodu środek ciężkości swego ciała; gdy przechyla się prawe skrzydło, przerzuca nogi w lewo, przywracając w ten sposób aparatowi równowagę. Nader prosta zasada, którą niebawem opanował Lilienthal znakomicie. W następnym roku odważa się na powiększenie powierzchni swego aparatu do 24 m^2; skacze z dziesięciometrowej wysokości usypiska w Süd-

ende i przedłuża zasięg lotu do 80 metrów. Później buduje na wzgórku pod Steglitz szopę, by móc skakać z jej dachu, a wiosną roku 1894 każe nawet kosztem 9000 marek usypać w Lichterfelde górę z gruzu, zwożonego z cegielni, z której to góry może sobie każdej wolnej chwili szybować na wietrze. Berlińczycy zjeżdżają tu tłumnie, by przyglądać się próbom lotów.

„Latającego człowieka“, opowiada szwagierka jego, Anna, „ledwo się ukazał, witały głośne „hallo“, a loty jego przyjmowano brawami lub wzgardliwymi uwagami, zależnie od długości przelotu. Pamiętam jednak chwile, kiedy przycichali nawet ci zawsze roześmiani wesołkowie. Działo się to wtedy, gdy samotny człowiek stał tam wysoko nad nimi, gotów do lotu, by za sekundę powierzyć się odważnie niezbadanym jeszcze mocom morza powietrznego. Wówczas cisza zalegała nad tłumem, milkły nawet najbardziej nieposkromione języki, urzeczone niepojętym, lecz władczym majestatem czynu...“

Tak to stał się Otto Lilienthal pierwszym lotnikiem. „Dzień, w którym Lilienthal przebył swe pierwsze 15 metrów w powietrzu, uważam za dzień, od którego ludzkość umie latać“, mówi Ferber.

Koniec

Nad wrzosowiskiem przeciąga wiatr. Pieszczotliwą dłonią głaszcze fioletowy dywan kwiecia, ścielący się daleko pod szafirowym niebem późnego lata. Pomiędzy Rhinow a Neustadt nad rzeczką Dosse ciągnie się łańcuch wzgórków, który od niedawna stał się głównym terenem prób Lilienthala. Tutaj dokonywa swych skoków, tutaj, niesiony wiatrem, szybuje minutami całymi, przebywa setki metrów w powietrzu.

„Niebawem staje się lotnikowi obojętne, czy unosi się nad ziemią na wysokości dwóch metrów czy też dwudziestu, czuje przecież, jak pewnie niesie go powietrze. Przesadza już wąwozy o ścianach wielopiętrowej wysokości i sunie bezpiecznie setki metrów w powietrzu, skutecznie odparowując ataki wiatru.

Stopniowe zwiększanie wysokości tych skoków oswaja z widokiem rozpościerającej się w dole miniatury krajobrazu. Przykre uczucie, ogarniające alpinistę, gdy na wąskiej grani lodowca stąpa po śliskich stopniach, wykutych w lodowej skale, lub gdy wysoko nad przepaścią zawierzyć się musi zdradliwie osuwającym się piargom, nieraz zamąca cudowne wzruszenia, jakich doznaje na widok piękna roztaczającego się przed nim krajobrazu; wie on bowiem, że każdy fałszywy krok sprowa-

dzić może katastrofę. Ten niepokój, dławiący serce, przyprawiający o zawrót głowy, nie ma nic wspólnego z doznaniami wspartego na samym tylko powietrzu lotnika. Tutaj powietrze samo jawi się jako siła nośna, gdyż nie tylko oddziela nas od przepaści, lecz utrzymuje nas nad nią, zawieszonych w przestworzu. Kiedy spoczywając na szerokich skrzydłach, czując jeno dotyk powietrza i tylko przez powietrze unoszeni, suniemy przed siebie na dobrze wypróbowanym aparacie, który posłuszny jest najlżejszemu nawet drgnieniu ręki pilota, wówczas poczucie bezpieczeństwa szybko rozprasza wszelkie obawy. I jakaż to rozkosz niewysłowiona kołysać się w przestworzu nad mieniącymi się w słońcu stokami gór, bez wstrząsów, w absolutnej ciszy, mając w uszach jeno cichą muzykę Eolowej harfy, którą wiatr wygrywa na napiętych drutach aparatu".

Po raz pierwszy w dziejach lata człowiek swobodnie i wedle własnej woli. My wszyscy, którzy choć raz oderwaliśmy się od ziemi, znamy żywiołową potęgę i wzniosłość owych sekund, kiedy ziemia zapada się i wokół otwiera się przestwór. A Lilienthal był świadom, że jest p i e r w s z y m, więcej, jedynym dotąd człowiekiem, który zdołał oderwać się od ziemi i szybować na falach morza powietrznego. Cóż dziwnego, że przeżycie to z nieodpartą mocą usidłało swym czarem tego człowie-

ka tak subtelną obdarzonego wrażliwością! Nigdy już nie mógł Otto zapomnieć tych sekund, w których stopił się w jedno z wiatrem — w których osiągnął cel swego życia!

Nigdy. Prawda, przekonał się w latach następnych, że wielki problem nie jest jeszcze rozwiązany do końca. Myśli jego wciąż krążą wokół niepokojącej zagadki. Jeżeli przy pierwszym już ataku powietrze zdawało się poddawać, to teraz znów pierzcha przed nim. Kiedy mniema, że to silny wiatr go unosi, kiedy sądzi, że gdyby zaczął teraz zataczać koło, by się na nowo pod wiatr ustawić, to odsłoniłby wreszcie tajemnicę szybujących ptaków — wówczas wiatr ucisza się nagle i lot nieodwołalnie dobiega kresu. Z właściwym sobie uporem stara się Lilienthal rozgryźć dręczący go problem. Jednocześnie jednak daje się u niego zauważyć jakieś zmęczenie. Nie jest już tym czym był dawniej; jakieś nienaturalne napięcie, nerwowa potrzeba niczym nie umotywowanego pośpiechu zakłóca jego dawny pogodny spokój.

Na pologim zboczu pagórka pod Rhinow leżą dwaj mężczyźni. Zwolna zapada wieczór, osnuwając krajobraz swym liliowoszarym cieniem.

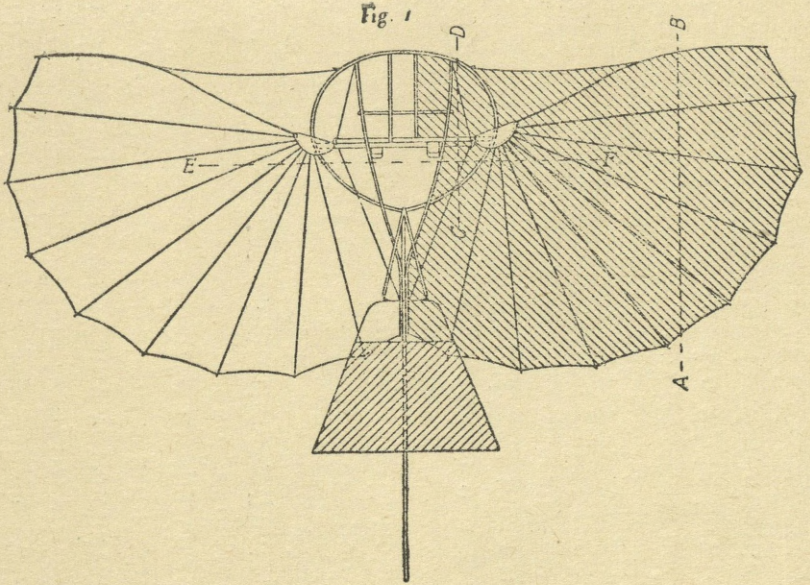
Lilienthal odrywa wzrok od aparatu, leżącego ze złożonymi skrzydłami we wrzosach. „Moim najgorętszym pragnieniem jest“, powiada, „żeby jak najwięcej młodych — i możliwie tylko mło-

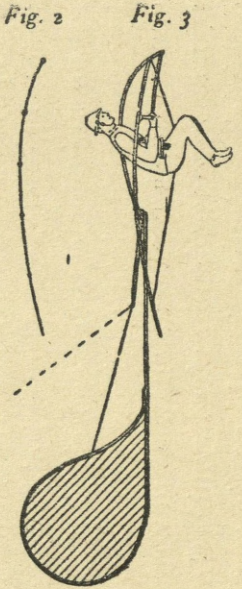
dych — chciało zająć się mym aparatem. Lecz dotąd nie napotkałem jeszcze ani jednego, który by się nim zainteresował z własnej nieprzymuszonej woli. Ja sam za stary już na to jestem. Kiedy się przekroczyło czterdziestkę, przy najlepszej woli daje się człowiekowi we znaki brak tego co najważniejsze: sprężystości, młodzieńczej wytrwałości i, co ma może jeszcze większe znaczenie, odwagi. Nie mam na myśli odwagi, która oznacza tyle samo co wiara we własne siły i trwanie przy raz wytkniętym sobie celu — ach nie, mam na myśli zwykłą odwagę, sprowadzającą się do tego, żeby się po prostu nie bać. Nieraz, kiedy mam latać, boję się, zwłaszcza kiedy wiatr jest porywisty, a ja nie chcę wracać do Berlina ze świadomością, że przyjechałem tu po to tylko, żeby zmarnować czas. Powietrze jest wtedy nieobliczalne, i jeśli nie potrafi się przeciwstawić mu własnej zdecydowanej energii, lot taki może się skończyć fatalnie. Jestem ojcem rodziny i ostatecznie mam jeszcze inne obowiązki poza torowaniem ludzkości drogi do podboju powietrza. Gdybym był młody i za samego siebie tylko odpowiedzialny, może posunąłbym się i dalej".

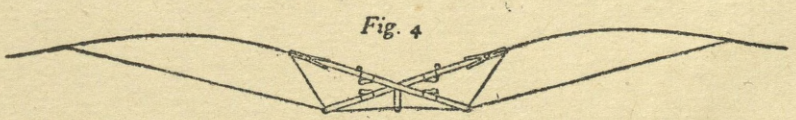
To wyznanie Lilienthala przekazał nam pisarz Meyer-Förster. Jest ono bodaj jedynym świadectwem kiełkującego zwątpienia, nadchodzącej depresji. Czyżby już było za późno? Lilienthal zna

słabe strony swego aparatu, dobrze zdaje sobie sprawę, że przy szybkościach wiatru ponad 8 m/sek — t. j. właśnie tych, przy których możliwe byłoby dłuższe szybowanie w powietrzu — nie może już kierować aparatem, a z doświadczenia wie, że przy słabszym wietrze niesposób długo utrzymać się w powietrzu. Na domiar dają mu się teraz we znaki trudności materialne. Teatr, który z pobudek idealistycznych utrzymuje własnym sumptem w ubogiej dzielnicy Berlina, pobierając minimalne opłaty za wstęp, wykazuje pokaźny deficyt, a koszty jego eksperymentów lotniczych rosną coraz bardziej. Dręczy go troska o byt rodziny, lecz nade wszystko świadomość, że może nie tak prędko osiągnąć zdoła swój ostateczny cel. W takim to nastroju snuje w latach 1895 i 1896 nowe plany.

Po raz pierwszy buduje i oblatuje dwupłaty, które przy tej samej powierzchni nośnej są dzięki mniejszej rozpiętości o wiele łatwiejsze do kierowania. Z kolei planuje wbudowanie silnika, aby uderzaniem ruchomych końców skrzydeł wzmacniać zbyt słaby wiatr. Buduje silnik pędzony dwutlenkiem węgla, konstruuje i oblatuje aparat, zdolny do uniesienia większego ciężaru, jednakże próby praktyczne lotu silnikowego jak widać nie dochodzą do skutku. Zastanawia się wreszcie nad nowymi urządzeniami sterowymi. Doświadczenie ostatnich lotów przekonało go, że zwykłe przerzu-







Rysunki Otto Lilienthala, załączone do zgłoszenia patentowego z 30 września 1893 r.

canie ciężaru ciała jest jednak niewystarczające. Planuje tedy ruchomy ster wysokościowy (dotąd aparat jego zaopatrzony był tylko w tłumiący drgania statecznik), który zaprowadziłby go może i dalej jeszcze, do sterownego płatowca. Myśli bodaj o zwichrzeniu skrzydeł, zastanawia się nad urządzeniem, umożliwiającym automatyczne wyrównywanie niebezpiecznego przechylania się maszyny, projektuje wreszcie nowe pomiary, których poniechał na tak długi czas, porwany emocjami lotów ślizgowych. Zamierza również zbadać skrzydła o grubszym profilu, o niejednakowym sklepieniu powierzchni górnej i dolnej, przy czym, rzecz godna uwagi, dzięki obserwacjom swym dochodzi do wniosku, że ssanie na powierzchni górnej jest ważniejsze niż ciśnienie na powierzchni dolnej płatu. Tyle planów, tyle świetnych pomysłów, rokujących trafne rozwiązanie skomplikowanych problemów. Lecz nie sądzone już było Lilienthalowi dopiąć ich realizacji.

Pewnego sierpniowego dnia roku 1896 obaj bracia po raz ostatni zasiadają wraz z rodzinami do wspólnej wieczerzy... Nadciągająca burza pogrąża pokój w swym mrocznym cieniu, ciemność kładzie się na ludziach dławiącym ciężarem. Rozmowa toczy się o lotach, Gustaw ostrzega brata przed niebezpiecznymi a zbędnymi już teraz lotami ślizgowymi. Lecz Otto bagatelizuje jego argumenty.

dumnie wypręża swą potężną postać i śmieje się przekornie, jak dawniej beztroski i rześki:

— Żeby nie ten kloc u nogi, — rubasznie poklepuje żonę po ramieniu, — latałbym o wiele wyżej jeszcze!

W tydzień później nastąpiła katastrofa. Po raz ostatni przed przerwą zimową skakał Lilienthal z pagórków pod Rhinow, szybując wzdłuż zbocza. Wsłuchiwał się w szelest swych skrzydeł, wpatrywał się w siną dal, ponad szosą i wioską Stölln, ponad rozległymi polami, jak tyle razy dotąd. Wielki biały ptak w statecznym locie sunął ze wzgórka. A potem? Nie wiemy, co się stało w owej chwili fatalnej. Przez sekundę, przez ułamek sekundy trwał aparat nieruchomo w powietrzu... Czy natarł nań wiatr porywistym podmuchem, a on, Lilienthal, jeden jedyny raz w życiu stracił odwagę i szybkość decyzji, czy była to przelotna chwila zapomnienia, czy też może impet wiatru był w tym momencie tak wielki, a może — przez okamgnienie — śnił on o locie samotnym ku słońcu?... Nikt tego nie wie!

Dość, że na wysokości 15 metrów samolot pochylił się na łeb i runął z szybkością strzały na ziemię. Lilienthala ze złamanym kręgosłupem wyniósł pomocnik jego spośród szczątków aparatu. Nazajutrz zmarł on w jednej z klinik Berlina.

„Ofiarami znaczy się droga postępu", brzmiały pono jego ostatnie słowa.

VI

NA INNEJ DRODZE

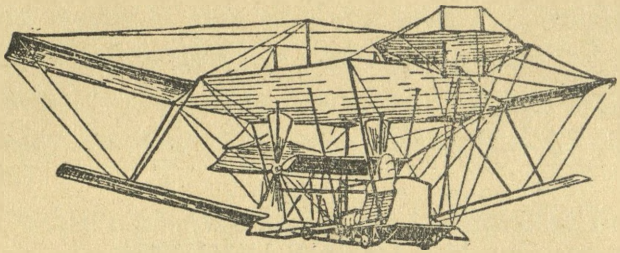
Maxim, Ader i Langley

Dopiero gdy wynaleziony zostanie dostatecznie lekki silnik, będzie mógł każdy zręczny mechanik budować maszyny latające. Wynalazcy jednak zaczynają zawsze od odwrotnego końca: konstruują maszyny latające, nie rozporządzając siłą do ich poruszania.

Werner von Siemens

NA ostatnie lata stulecia, które tyle widziało daremnych wysiłków, przypada szereg prób „rozpoczęcia od właściwego końca", że się tak wyrazimy, trawestując wypowiedź Siemensa. Próby te ześrodkowują się przede wszystkim na budowie lekkiego, lecz o dużej mocy silnika. Konstrukcje zaś świadczą, że pracowali nad nimi nie dyletanci, ale tęgie głowy.

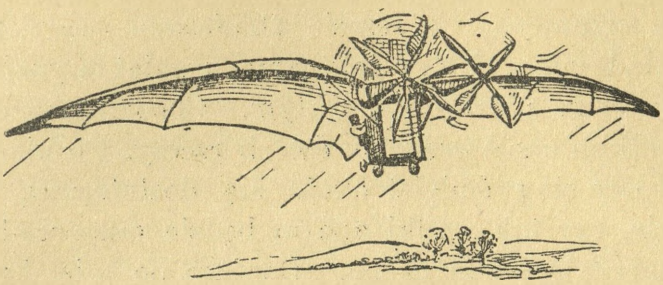
Sir Hiram Maxim, wynalazca karabinu maszynowego, któremu patent na tę nową broń przyniósł pokaźny majątek, naprowadzony został — rzecz zgoła osobliwa — przez parę miedzianych rurek na pewną myśl, która wprawdzie przyprawiła go



Samolot-olbrzym Hirama Maxima, który wprawdzie oderwał się od ziemi, lecz natychmiast uległ rozbiciu

o stratę 20 000 funtów, lecz za to wzbogaciła o cenne doświadczenie. W roku 1889 wpadło Sir Hiramowi w ręce kilka takich rurek produkcji francuskiej — lekkich, bardzo cienkich, lecz zarazem mocnych; można w nich było doskonale wytwarzać parę o wysokim ciśnieniu. Te to rurki sprawiły, że zaczął on całkiem poważnie przemyśliwać o budowie maszyny latającej. Od myśli przeszedł do czynu. Jednakże czysto mechaniczny punkt wyjścia wycisnął swe piętno zarówno na projekcie jak i na wykonaniu maszyny. Wzorowe w części mechanicznej zadania, są one mimo licznych pomiarów i słusznych założeń, mimo obserwacyj nad ptakami i obliczeń powierzchni, chybione pod względem aerodynamicznym.

Źródło mocy, skonstruowana przez Maxima maszyna parowa, sama przez się była prawdziwym arcydziełem. Wokół cienkich rurek kotła wił się półmetrowej wysokości, purpurowo-siny płomień



„Nietoperz" Clément Adera, pierwszy samolot silnikowy, który wzniósł się w powietrze z pilotem

palnika naftowego, stalowe cylindry miały ścianki dwumilimetrowej zaledwie grubości — przy ciśnieniu pary sięgającym 25 atmosfer! Wydrążone grube wały i tłoki skonstruowane były możliwie lekko — cała maszyna ważyła tylko 270 kg, kocioł z zapasem wody i paliwa nieco poniżej 450 kg. Ciężar całej instalacji pozostawał znacznie poniżej granicy 1000 kg, przy mocy 360 KM. Zdumiewająco wielka moc na jednostkę ciężaru: maszyna Maxima przewyższała pod tym względem nie tylko nie udoskonalony jeszcze silnik benzynowy owych czasów, lecz na przykład również późniejszy szczęśliwy silnik braci Wright, który przy mocy 12 KM ważył bądź co bądź 110 kg, albo pierwsze motory Zeppelina, w których na 1 KM przypadało 27,5 kg.

Tak, siłę posiadł Maxim dostateczną. Skonstruował więc teraz, również z naukową dokładnością, śmigła i wypróbował je skrupulatnie na kolistym

torze szynowym. Wreszcie zbudowano aeroplan doświadczalny, który tak samo poddał wynalazca próbom na torze kolistym. Chodziło przede wszystkim o stwierdzenie dwóch rzeczy. Po pierwsze, czy ciąg śmigieł okaże się dostateczny, po drugie, czy tak wielki aparat będzie rozporządzał wystarczającą siłą nośną. Dopiero po wielokrotnym wypróbowaniu silnika i śrub przystąpiono do ostatecznego montażu.

I oto ujawnił się teraz słaby punkt maszyny Maxima. Prawda, Sir Hiram niemało poświęcił czasu i pracy powierzchniom nośnym, ich krzywiźnie i wyporowi. Lecz, rzecz niepojęta, pominął całkowicie zagadnienie stateczności, toteż eksperyment jego, podobnie jak i próby niezliczonych jego poprzedników, z góry skazany był na niepowodzenie. Maszyna Maxima jest dwupłatem, płaty jej są mocno wygięte w kształcie litery V, płat górny jest pośrodku wydatnie rozszerzony, a z przodu i z tyłu osadzone są małe powierzchnie sterowe. Cała konstrukcja sprawia wrażenie nieskładnej i pogmatwanej, jest jakby przeteoretyzowana i nie wygląda na aparat zdolny do lotu. Oczywiście, łatwo o taki krytycyzm dzisiaj — aparaty, na których później, z początkiem XX wieku, dokonywano pierwszych lotów, nie wyglądały lepiej, z jedynym wyjątkiem płatowca Wrightów. Okazało się jednak, że potwór Maxima rzeczywiście był nie-

zdolny do lotu. Ponieważ stateczność jego z góry wydawała się wątpliwa, przerzucono nad torem startowym jeszcze jedną parę szyn — na wysokości pół metra mniej więcej nad ziemią. O szyny te mogły się oprzeć od dołu cztery koła, co miało zapobiec wzniesieniu się maszyny.

Pierwsza próba odbyła się w roku 1894; przy ciśnieniu pary wynoszącym 10 atmosfer machina toczyła się wprawdzie naprzód, nie zdradzała jednak najmniejszej skłonności do wzlotu. Druga próba, przy 15 atmosferach, dała już lepsze wyniki. Przystąpiono tedy do trzeciej próby. Manometr wskazuje wzrost ciśnienia do 22 atmosfer; dwie potężne śruby z siłą 1000 kg ciągną naprzód olbrzymią masę. I rzeczywiście, maszyna drgnęła i oto, jęcząc, sapiąc i skrzypiąc, pędzi z donośnym łoskotem po szynach — teraz unosi się, odrywa... Ciężar 3600 kg szybuje nad ziemią, unoszony parciem powietrza. Po przebiegnięciu 200 metrów wszystkie cztery koła górne zaczynają mocno napierać na szyny — za mocno, jak się okazuje. Z trzaskiem pęka oś tylna, tył maszyny zsuwa się z szyn, po chwili zeskakuje lewe koło przednie, prawe zaś zrywa szyny na przestrzeni 30 metrów. Natychmiast zostaje zamknięty dopływ pary, maszyna spada na ziemię i rozbija się.

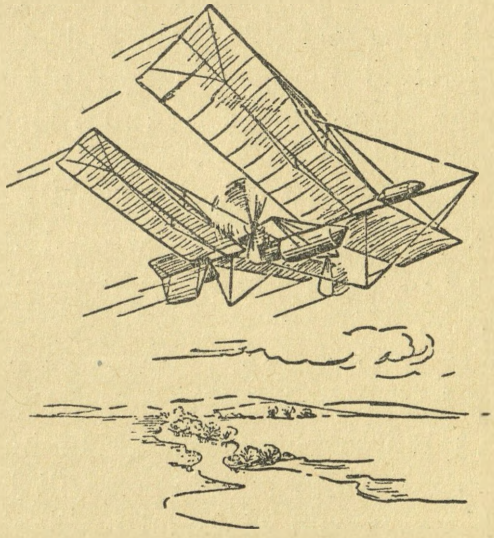
Maxim wykazał jedno: że jest rzeczą możliwą przy pomocy maszyny i przy „zastosowaniu okre-

ślonej siły, zdolnej do pokonania oporu powietrza, podźwignąć określony ciężar“ — w tym przypadku nawet ciężar olbrzymi. Lecz stąd do latania daleka jeszcze była droga. Sir Hiram pojął to rychło sam i poniechał swych kosztownych eksperymentów.

Nielepiej powiodło się Aderowi. Jego „Nietoperz“ zrobił wprawdzie w roku 1897 jako pierwsza maszyna z załogą na pokładzie kilka skoków i rzeczywiście przeleciał, tuż nad ziemią, 70 metrów, lecz spadł w końcu i rozbił się. Posiadał zbyt małą stateczność, a poza tym wielki czworokątny skraplacz pary na dziobie aparatu był pod względem aerodynamicznym całkiem chybiony. W każdym bądź razie był Ader pierwszym w dziejach ludzkości człowiekiem, który na swym „Nietoperzu“ — budowa tego płatowca kosztowała rząd francuski 250 000 franków — oderwał się przy pomocy silnika od ziemi.

„Aerodrom“ amerykańskiego profesora Samuela Pierponta Langleya, ogromny model o rozpiętości 4 metrów i dwóch parach skrzydeł, pędzony przy pomocy małej, znakomicie skonstruowanej maszyny parowej, przeleciał już w roku 1896 — bez załogi — 1600 metrów w 1¾ minuty. Lot ten — jak na owe czasy, i to dla modelu, rzeczywiście imponujący — w taki wprawił zachwyt rząd amerykański, że wyasygnował on 250 000 dolarów na bu-

dowę wielkiej, mogącej unieść załogę maszyny. Langley, choć nie miał na to ochoty, musiał podjąć się powierzonego mu zadania. Nowy „aerodrom“ był wierną, powiększoną jeno, kopią modelu. Tyle tylko, że zamiast maszyny parowej wbudowano weń silnik benzynowy, skonstruowa-



Aerodrom, model S. P. Langleya, który przeleciał 1600 m w 1¾ minuty

ny przez profesora Manly'ego. Silnik ten zakasował wszystko, co dotąd w tej dziedzinie zrobiono. Przy mocy 52 KM ważył zaledwie 85 kg.

Popełnił wszakże Langley ten sam błąd co Maxim. Powierzył swój aparat powietrzu, zdając się na automatyczną stateczność, jaką wykazał ma-

ły model, choć poza tym nie miał po temu żadnych absolutnie danych doświadczalnych. Nie jest rzeczą wykluczoną, że samolot jego wzniósłby się w powietrze; tym bardziej, że pono w roku 1914 Glenn Curtiss rzeczywiście dokonał na tej maszynie krótkiego lotu; jednakże uprzednio poczyniono w niej istotne zmiany, które zwiększyły jej wytrzymałość i stateczność. Jakkolwiek bądź, w swej postaci pierwotnej model Langleya nie latał nigdy. Profesor Manly, który sam nim kierował, za każdym razem natychmiast po wystrzeleniu — maszynę wystrzeliwano z katapulty, umieszczonej na dachu pływającej przystani — wpadał do wody. Tłumaczono to tym, że urządzenie zwalniające nie funkcjonowało.

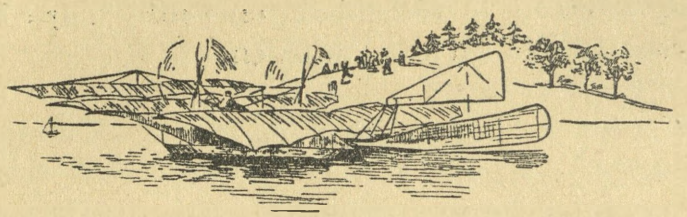
Tak skończyły się trzy próby rozpoczynania od „właściwego końca", od źródła mocy. Uwaga Siemensa była tylko na poły słuszna. Maxim i Langley rozporządzali silnikami, nie potrafili jednak — choć byli bezsprzecznie zdolnymi mechanikami — zbudować maszyny latającej. Owszem, wynalazcy zaczynali od „odwrotnego końca", ale tylko o tyle, o ile chcieli latać n a t y c h m i a s t, nie poznawszy uprzednio zdradliwych zasadzek powietrza, których istnienia zresztą nawet nie podejrzewali. Ważniejsze niźli problem silnika było zagadnienie stateczności. I na tym właśnie polega wielkość Lilienthala, że on to pierwszy pojął jego donio-

słość. Dlatego to Lilienthal, on i nikt inny, był pierwszym latającym człowiekiem.

Kress i Jatho

Pozostają nam jeszcze do omówienia dwa eksperymenty. Jednego z nich dokonał Austriak Wilhelm Kress. Tego, co cechowało innych, braku zrozumienia wagi stateczności, aerodynamiki lotu, jemu nie można zarzucić. Niezależnie od Pénauda konstruował on modele, zawsze zdolne do lotu, zawsze stateczne. Cała jego praca miała na celu zrealizowanie jednego projektu: latawca o napędzie silnikowym. Jak nikt inny może z współczesnych mu wynalazców wiedział do czego zmierza i jak cel swój zdoła osiągnąć. Potrzeba mu było tylko silnika, mniej więcej dwudziestokonnego, który by wszakże ważył nie więcej niż 200 kg. W roku 1898, kiedy to silnik samochodowy wyrósł już z powijaków, sądził Kress, że dobił do mety. Przeprowadzona przez przyjaciół zbiórka pieniędzy rychło przyniosła też potrzebne fundusze.

Latawiec jego wzbić się miał w powietrze z jeziora. Zmontowano trzy płaty nośne, mocno sklepione, umieszczając je jeden za drugim, i osadzono stery: kierunkowy i wysokościowy. Aliści silnika, który ze względów patriotycznych zamówił



Wodnopłat Wilhelma Kressa, który nie wystartował z powodu niedostatecznej mocy silnika

w jednej z firm krajowych, nie mógł się wynalazca doczekać: fabryka w żaden sposób nie mogła się z nim uporać. Od maja roku 1899 stał sobie tedy samolot Kressa jako bezużyteczny sprzęt w szopie. W Boże Narodzenie roku 1900 cesarz Franciszek Józef ofiarował wynalazcy 5 000 koron, co umożliwiło mu zamówienie u Daimlera silnika, który miał posiadać moc 24 KM i ważyć tylko 240 kg. Kiedy mu jednak silnik dostarczono, okazało się, że daje on 20 KM, a waży 900 kg. Kress nie łudzi się ani przez chwilę, że z kolosem tym będzie mógł dać sobie radę. Mimo to jednak instaluje silnik na płatowcu i kilkakrotnie usiłuje startować na nim z basenu zapory wodnej. Wszakże pływaki zanurzają się zbyt głęboko, opór ich jest zbyt wielki, a szybkość zbyt mała, by samolot mógł wystartować. Kress omal nie wpada w pędzie na zaporę, w ostatniej chwili skręca ostro w bok, przy czym podmuch wiatru wywraca maszynę. Idzie ona na dno, a pilot sam ledwo ucho-

dzi z życiem. Poniósłszy dotkliwą porażkę tuż u progu zwycięstwa, zniechęcony, sterany niepowodzeniami i wiekiem, porzuca Kress na zawsze swą pracę.

Szczęśliwszy — nie o wiele zresztą — był inny wynalazca, przez długi czas niemal zapomniany, Niemiec, który, podobnie jak i Ader, jeszcze przed Wrightami dokonywał pierwszych skoków w powietrze: Karl Jatho.

Jatho wcześnie rozpoczął próby latania na ślizgowcu, zbudowanym na podobieństwo aparatu Lilienthala, lecz, kiedy został urzędnikiem magistrackim w Hanowerze, mógł oddawać się im tylko w wolnych godzinach, i to po kryjomu. Mimo to jednak buduje sobie trójpłat, z wyglądu dosyć osobliwy, o wielkich pionowych statecznikach, które mają utrzymywać samolot na kursie, z małym, umieszczonym z tyłu sterem wysokościowym i wielkim, dwułopatkowym, obciągniętym tkaniną śmigłem. Była to konstrukcja z rodzaju tych, jakie stosował „latający nauczyciel", Ferdynand Schulz, znakomity lotnik szybowcowy, jeden z tych aparatów, o których lotnicy powiadają, że „trzymają się tylko na słowo honoru". Jednakże aparat nie rozlatywał się jakoś, i Jatho uznał niebawem, że dzięki swym lotom ślizgowym czuje się dostatecznie pewnie w powietrzu, by móc przejść do lotów silnikowych.

Zaczyna tedy rozglądać się za silnikiem. Zrazu napotyka te same trudności co i Kress: Benz zawodzi, Daimler zawodzi. Dopiero w roku 1903 otrzymuje Jatho francuski 12-konny silnik Buchet o wadze 64 kg — wówczas umieli już Francuzi budować lekkie silniki, dużo lżejsze od niemieckich, i właśnie przewaga w tej dziedzinie była jednym z powodów, dla których Francja przez całe pierwsze dziesięciolecie XX w. przodowała bezapelacyjnie w lotnictwie europejskim.

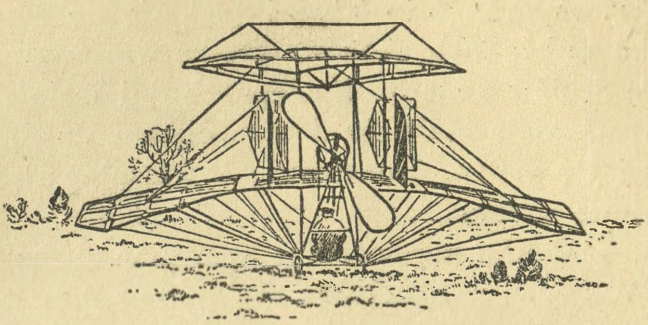
Peter Supf cytuje w swej „Deutsche Fluggeschichte“ kilka ustępów z pamiętnika Jatho:

„Przy młynie w List zbudowana została wiosną roku 1903 wielka hala, w której montować się będzie aparat. Od lat już zwracam się do różnych firm fabrykujących maszyny z zapytaniem o silnik. Do tej pory nie znalazłem jeszcze nic odpowiedniego.

Nareszcie! Nareszcie! Nareszcie mam silnik, Buchet 9/12 KM. Teraz tylko szybko zabrać się do montażu!

5 sierpnia 1903 firma Sorge & Sabeck w Berlinie dostarcza mi silnik jednocylindrowy. Po wielokrotnym wypróbowaniu zostaje on wbudowany w aparat. Prawie codziennie próby silnika i śmigła. Wbudowuję wentylator.

16 sierpnia pierwsze próby rolowania. Szybkość trzeba zwiększyć. Osad karbidku wapnia w rurze



Dwupłat Karla Jatho, któremu w roku 1903 udało się wykonać parę skoków

ssącej. Przy nastawianiu żagla poziomego aparat podnosi się przodem i wywraca do tyłu; łamie się koło tylne. Trzeba przesunąć środek ciężkości do przodu. Ponowne próby rolowania.

18 sierpnia 1903 pierwszy skok w powietrze przy zupełnie bezwietrznej pogodzie: 18 metrów przy ¾ metra wysokości. Hurra!

Próby 19 sierpnia — bez wyniku.

21 sierpnia — cały dzień poświęcony próbom. Aparat podnosi się prawie na metr. Boczny wiatr, dmący ukośnie z przodu, wywraca go na bok w piach. Łamie się jedno koło i połowa żagla. Generalny remont. Trzeba przebudować, bo za wysoki, zdjąć jeden żagiel. Zrekonstruowany aparat roluje dużo prędzej. Z trójpłatowca zrobił się teraz dwupłatowiec. O wiele poręczniejszy, zwłaszcza na wietrze.

11 września 1903. Przebudowa skończona. Nowe

próby. Aparat dużo łatwiej poddaje się sterowi. Kilka króciutkich skoków. Trzeba wprowadzić jeszcze drobne zmiany. Następnych dni małe skoki.

23 września małe skoki w powietrze do 30 metrów i 1½ metra. Konstruuję i wmontowuję aluminiowe śmigło.

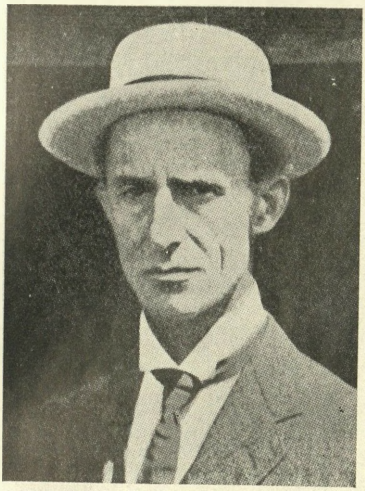
Na początku października codzienne niemal próby. W końcu października skoki 48 na 2 m. Silnik nie wytrzymuje.

W listopadzie 1903 liczne krótkie loty do 60 metrów długości i ponad 2½ metra wysokości. Kilka do 3½ m. Mimo ciągłe ćwiczenia dłuższe i wyższe loty niemożliwe: silnik za słaby".

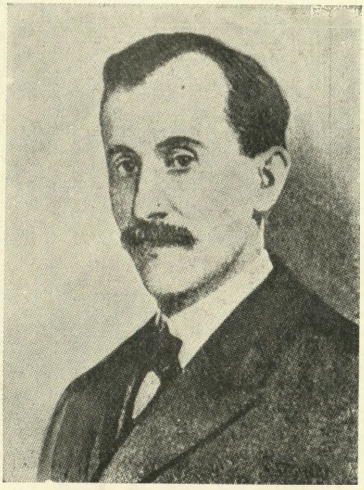
A więc i Karlowi Jatho nie powiodło się lepiej niż Aderowi. Wprawdzie dzięki swym lotom ślizgowym czuł się w powietrzu pewnie, lecz poza skoki, dzięki silnikowi zresztą dłuższe nieco, nie wyszedł. Nic pozwolił mu na to aparat, wadliwie pod względem aerodynamicznym zbudowany, o zbyt głębokich i zbyt małej rozpiętości skrzydłach.

Tak więc świat wciąż jeszcze czeka na męża, który wreszcie połączy w jedno wszystkie zalety umysłu i ducha, jakie cechować muszą zdobywcę powietrza, a jakimi nie mógł wykazać się w pełni żaden z dotychczasowych pionierów.

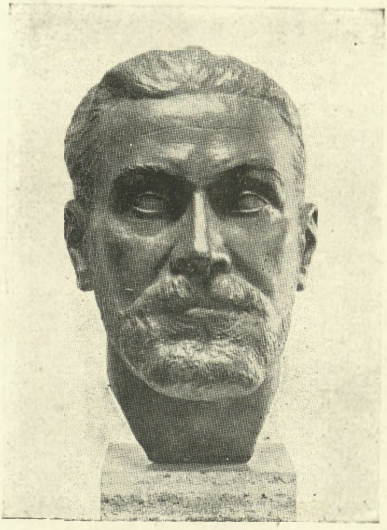
TABLICA III



Wilbur Wright



Orville Wright

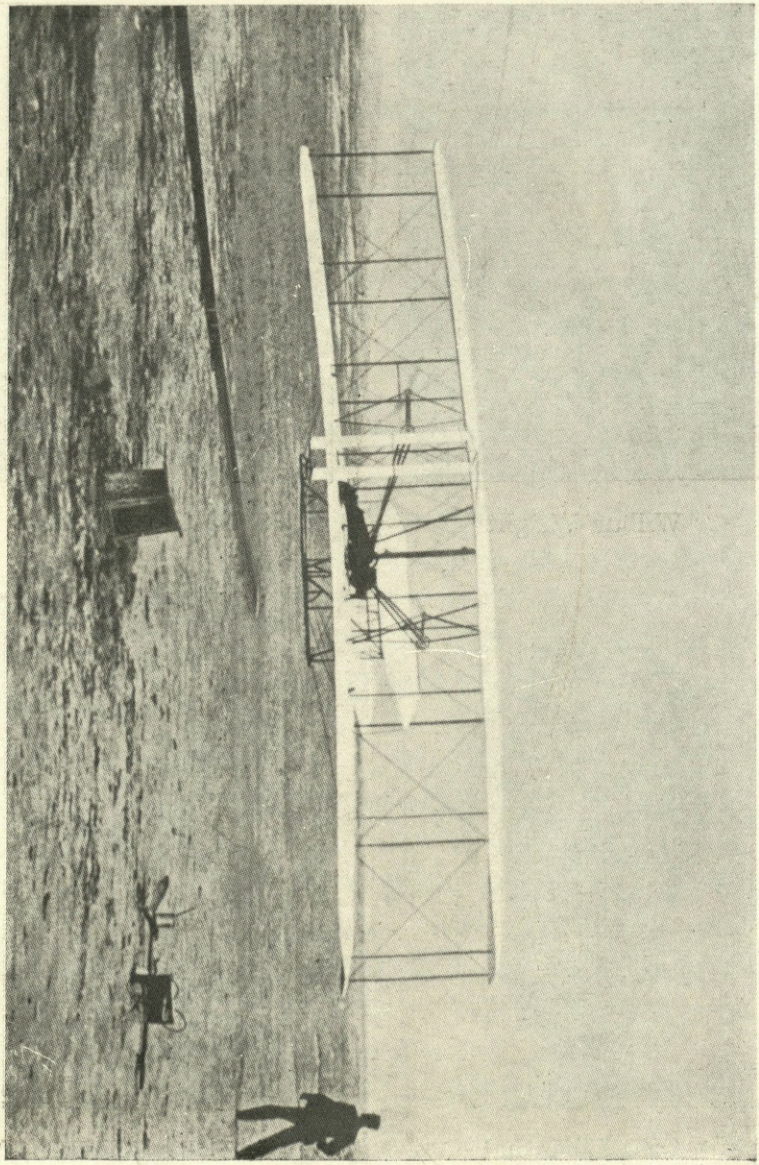


Otto Lilienthal



Louis Blériot

TABLICA IV



Pierwszy lot silnikowy: Orville Wright 17 grudnia 1903 r.

Taki jest obraz lotnictwa u progu XX wieku. Dla ludzi rozumnych i znających się na rzeczy nie ulega już teraz wątpliwości, że lot na aparacie cięższym od powietrza rychło już musi stać się faktem. Czy za lat dziesięć czy już jutro — tego przewidzieć nie można. Zdaje się też być rzeczą pewną, że pierwszy wzniesie się w powietrze latawiec. Dalszy rozwój coraz wyraźniej zdąża w tym kierunku, skrzydłowce i śrubowce schodzą zupełnie z pola lub stają się przedmiotem nierealnych, fantastycznych projektów, podczas gdy latawce raz po raz czynią nieporadne wprawdzie, lecz udane próby wzlotu. Choć nikt nie umie obalić w sposób nieodparty innych systemów, choć panoszą się jeszcze najbardziej osobliwe poglądy (Kress opowiadał kiedyś: „W moim klubie wyliczył ktoś, że siła mięśni ludzkich wystarcza do lotu, ktoś inny znów doszedł do wniosku, że potrzeba do tego 160 KM, i obaj uzasadniali swe twierdzenia przesłankami naukowymi"), to jednak mimo wszystko samolot utrzymał się na właściwej drodze rozwojowej, szuka już dla siebie odpowiednich kształtów, co więcej, jest już ich bliski.

A przecież właśnie ten okres — ostatnie lata kończącego się stulecia — jest okresem pesymizmu, upadku wiary. Lilienthal i Pilcher, jego angielski uczeń, zginęli. Maxim, Ader poniechali swych prób, podobnie Chanute. Opinia publiczna

ma lotników za maniaków, wynalazców perpetuum mobile. Ośrodkiem zainteresowań jest balon sterowy, do którego z racji dużej jego siły nośnej prędzej dałoby się zastosować prymitywny jeszcze, ciężki silnik. Liczne niepoważne projekty, głoszące światu, że są jedynym rozwiązaniem zadania, a w istocie -- przynajmniej w większości wypadków -- absurdalne już na pierwszy rzut oka, mniemanie to jeszcze tylko umacniają. A i w kołach fachowych panuje nieprawdopodobny wręcz chaos poglądów, zawzięte spory o formułki — formułki wszystkie jednakowo bezpodstawne.

VII

BRACIA WRIGHT

Kto istotnie pragnie nauczyć się czegoś, musi siąść do maszyny, by w bezpośrednim z nią obcowaniu przeniknąć wszystkie jej sekrety.

Wilbur Wright

W drewnianej szopie, której szczelnie zamknięte drzwi jęczą chwilami i trzeszczą pod naporem wiatru, jest ciemno. Jaskrawą smugą wdziera się światło przez szparę, i oko powoli tylko oswaja się z mrokiem. W powietrzu unosi się ostra woń benzyny i smarów, pod ścianami leżą narzędzia, sztuki płótna, druty, a na cementowej podłodze rozlał się tłustą plamą olej.

Niby ogromny, biały ptak stoi tutaj samolot. Jego jasne płaty rozpościerają się wzdłuż ściany, sztywna kratownica, sterczaca do przodu i nosząca na końcu ster wysokościowy, i wąskie, białe czworokąty steru kierunkowego zacierają się w mroku. Nieforemne, dziwaczne śmigła trwają w bezruchu, a na dolnym płacie rozparł się szeroko masywny blok silnika.

Czyżby samolot ten żył? Tajemniczo wychylają się stery, ster wysokościowy podnosi się i znów opada i cicho skrzypią rolki kabli sterowych. Raz za razem powtarzają się te osobliwe ruchy z automatyczną, drażniącą równomiernością: w górę — w dół, wychylenie steru kierunkowego, podniesienie i opuszczenie lewej krawędzi skrzydła. W górę — w dół... Coraz silniejszym podmuchem świszcze wiatr wokół szopy, kryjącej białą jak widmo maszynę, i wsącza przez szpary wilgotny zapach mgły.

Czy to człowiek tam siedzi, milczący i nieruchomy, na wąskim siedzeniu maszyny? Sylwetki jego można się w mroku raczej tylko domyślać. Jedynie ręce przesuwają się w prawo i w lewo, naprzód i w tył, z automatyczną precyzją mechanicznej zabawki poruszając dwa drążki sterowe. Chwilami pochyla tajemniczy cień głowę i przypatruje się grze poruszanych powierzchni sterowych, posłusznie poddających się ruchom jego rąk — w górę, w dół, w lewo, w prawo...

Człowiek ten to Wilbur Wright. Jest jeszcze wczesny ranek, odgrodzone od świata lotnisko pod New Yorkiem trwa w sennej ciszy. Tylko z namiotów Curtissa dochodzi chwilami przytłumione wołanie.

Wrzesień roku 1909 dobiega końca. Upłynęło już prawie sześć lat od owego dnia, kiedy to

w Kitty Hawk na wschodnim wybrzeżu amerykańskim dokonany został ów wielki czyn. Wiele setek lotów mają już Wilbur Wright i brat jego Orville za sobą, lot dawno przestał być dla nich czymś tajemniczym, niezwykłym. Lecz wciąż jeszcze godzinami przesiaduje Wilbur samotnie w swym aparacie, wykonywając w myśli krzywizny i zwroty, które już przerobił w locie lub ma jeszcze przerobić. Nie darmo podziwiano braci z racji ich nieprawdopodobnej wprost sprawności w powietrzu. O czymże to rozmyśla teraz Wright w takim skupieniu? Prawdopodobnie o figurze lotniczej, jaką teraz w imaginacji swej wykonywa. Bo jeśli kto ma zdolność koncentrowania się na jednej idei, na jednej myśli, to właśnie Wrightowie. I ta to zdolność, zdolność kierowania myśli na decydujący punkt, przyniosła im wspaniałe zwycięstwo.

Śladami Lilienthala

— Chciałbym wiedzieć, czy ci tam doprawdy nie mają nic lepszego do roboty! — mruczy olbrzym Daniels ze stacji ratowniczej w Kitty Hawk, odejmując od oczu lornetę, przez którą przed chwilą przeszukiwał horyzont. — O tam... — pokazuje na

północ, gdzie ciągną się w bezkresną dal piaszczyste wydmy.

Wiatr z głuchym poświstem dął zza pagórka, rozpylał szare fale Atlantyku w pieniące się białe bryzgi. Rok w rok dął tu tak na wybrzeżu.

Etheridge przymrużył oczy i z natężeniem wpatrzył się w niebo ponad łańcuchem pagórków. Nad grzbietem ich zdawał się unosić jakiś drobny, ciemny punkcik, trudno jednak było rozpoznać go na tle chmur.

Lornetа wszakże chwytała go całkiem wyraźnie. Rzeczywiście — ci dwaj puszczali tam w powietrze latawiec. Niespokojnie podnosiło się i opadało wielkie pudło, jakby szarpiąc się z wiatrem.

— A to dziwacy, — burknął Etheridge. — Po to nie musieli przecież przyjeżdżać aż na koniec świata, do tej przez Boga i ludzi wyklętej dziury.

Wyraziwszy tę swoją dezaprobatę, uznał sprawę za wyczerpaną i zajął się czyszczeniem latarni.

Wielki biały latawiec wciąż jeszcze unosi się w powietrzu, jakby spoglądając ponad grzbietem łysego pagórka w morską dal. „Kill Devil Hill“ — „Pagórek Zabij Diabła“ — brzmi osobliwa nazwa tej wydmy pod Kitty Hawk w Północnej Karolinie. Prawda, zabawa z latawcem, jaką tu uprawiają dwaj obcy przybysze, na razie niczym tej ponurej nazwy nie usprawiedliwia. „Dziwacy“ — owszem, z pozorów sądząc miał Etheridge zupeł-

ną słuszność. Przyjechali tu oto dwaj dorośli, trzydziestoletni mężczyźni, właściciele dobrze prosperującej fabryczki rowerów, wybudowali sobie drewniany barak, w którym ulokowali parę skrzyń, zawierających narzędzia do świdrowania, heblowania, piłowania, parę desek, wielkie płachty białego płótna i kilka puszek konserw. A przecież bracia byli z tego swego „apartamentu“ szczerze zadowoleni. Tutaj dopiero, po raz pierwszy w życiu, czują się naprawdę wolni, nieskrępowani. Los nigdy nie był dla nich zbyt łaskawy. Ojciec ich, biskup Milton Wright, nie był człowiekiem bogatym, a ostatki swego majątku postradał w krytycznych latach wojny domowej. Toteż dwaj najmłodsi synowie nie mogli nawet uczęszczać do szkoły jak ich starsze rodzeństwo. Za to nauczyli się polegać na samych sobie i zmierzać wytrwale do raz wytkniętego celu.

Obaj byli wybornymi mechanikami, Wilbur zaś pisywał ponadto interesujące i wielce przez czytelników cenione artykuły do magazynów rodzinnego miasteczka Dayton w stanie Ohio. Kiedy skończył lat dwadzieścia jeden, Orville zaś siedemnaście, postanowili założyć własne czasopismo. Z wszelakich rupieci i złomu zmontowali sobie prasę drukarską. „Że ta maszyna drukuje — widzę; ale jak ona to robi — to jest dla mnie zagadką“, miał pono powiedzieć majster jednej z drukarni

daytońskich, gdy ujrzał pewnego dnia owo monstrum. Jakkolwiek bądź, maszyna drukowała, a bracia sami, o własnych jeno siłach, pisali, redagowali i składali tę swoją gazetę „The Midget", „Komar", sami też kolportowali ją na ulicy. Wszelako dziennikarstwo, choć nie mogli się na brak powodzenia uskarżać, nie było dla nich właściwym zawodem. Porzucili je przeto w końcu. Mówiono, że pył ołowiany fatalnie odbijał się na ich zdrowiu.

Teraz — był to początek ostatniego dziesięciolecia ubiegłego wieku, silniki wybuchowe zaczynały właśnie rewolucjonizować przemysł — planowali założenie małej fabryczki silników spalinowych. Jednakże brak kapitału obrotowego sprawił, że musieli ograniczyć się do poczynań nierównie skromniejszych: założyli na początek warsztat reparacji rowerów. W trzy lata później z warsztatu wyrosła mała fabryczka, której rowery zdobyły sobie rynek — przynajmniej rynek Daytonu. Bicykle Wrightów górowały znacznie nad produkcją firm konkurencyjnych. Bo też Wrightowie sami byli mechanikami, maszyny swe budowali własnoręcznie i umieli swych robotników czegoś nauczyć; i nawet gdy się im już całkiem dobrze wiodło, sami stali jeszcze przy imadle i sami centrowali koła.

I oto teraz, w roku 1900, mogą sobie wreszcie po

raz pierwszy w życiu pozwolić na urlop. Wyjeżdżają do Kitty Hawk.

Żeby puszczać latawce? Być może teraz, kiedy na rześkim, swawolnym wietrze wytężają wszystkie siły, by poskromić gwałtownie szarpiący się latawiec, myślą bracia o tym, że w końcu powrócili przecież do marzeń dzieciństwa.

„Późną jesienią roku 1878 ojciec nasz wrócił pewnego dnia do domu, trzymając pod pachą jakiś przedmiot. Zanim zdążyliśmy zobaczyć, co to jest, cisnął go w powietrze. Zamiast spaść na podłogę, jakby się tego spodziewać należało, osobliwy przedmiot poleciał aż pod sufit i po dobrej chwili dopiero opadł na podłogę. Była to mała zabawka, znana pod naukową nazwą śrubowca. My wszakże, nie dbając o naukę, ochrzciliśmy ją z fantazją „nietoperzem". Była to lekka bambusowa rama, obciągnięta papierem: tworzyła ona dwa śmigła, pędzone przez skręconą taśmę gumową w przeciwnych kierunkach. Tak delikatna zabawka nie mogła oczywiście przetrwać długo w chłopięcych rękach, lecz pamięć o niej przetrwała.

Kilka lat później zaczęliśmy sami robić takie śrubowce, i to coraz większe. Ku naszemu wielkiemu zdziwieniu przekonaliśmy się jednak rychło, że „nietoperze", im większe, tym gorzej latają. Zniechęciło to nas w końcu, więc przerzuciliśmy się na latawce, które budowaliśmy z takim zapa-

łem, wkładając w to tyle pracy i pomysłowości, że niebawem zyskaliśmy sobie sławę prawdziwych w tej dziedzinie fachowców. Kiedy jednak podrośliśmy, musieliśmy ten czarujący sport porzucić jako dla chłopców w naszym wieku już nieodpowiedni".

Minęły dwadzieścia dwa lata, i oto znów stoją bracia na jesiennym wietrze, który orzeźwiającym powiewem chłodzi przez cienką koszulę ciało. Inaczej jednak niż dawniej dźwięczy im dziś jego pieśń. Wzrok ich bardziej krytycznie zatrzymuje się na białych płóciennych płatach latawca, a ucho subtelniej chwyta wibracje powietrza. Wyostrzonymi zmysłami myśliwców wsłuchują się w wiatr; pragną zrozumieć jego mowę, pragną wydrzeć mu tajemnicę, ową cudowną lecz zgubę niosącą tajemnicę, ukrytą w jego monotonnej piosence. Jeden spośród ich poprzedników, najznakomitszy, był już jej bliski, miał ją niemal w rękach — Lilienthal! Lecz Lilienthal nie żył, zginął tuż u celu. I śmierć ta nieodpartym nakazem sumienia wzywała braci Wright do przejęcia na siebie jego zadania.

Czy bracia myślą teraz o nim?

Wiatr huczy i świszcze nad łysymi wydmami Kitty Hawk i szarpie niecierpliwie, wrogo linami latawca. Dawno to temu szybował Lilienthal nad stöllneńską polaną? Tak samo hulał wtedy wiatr nad wzgórzami. Uniósł człowieka jak tyle razy do-

tąd, by potem, jakby za podszeptem kaprysu, cisnąć nim o ziemię.

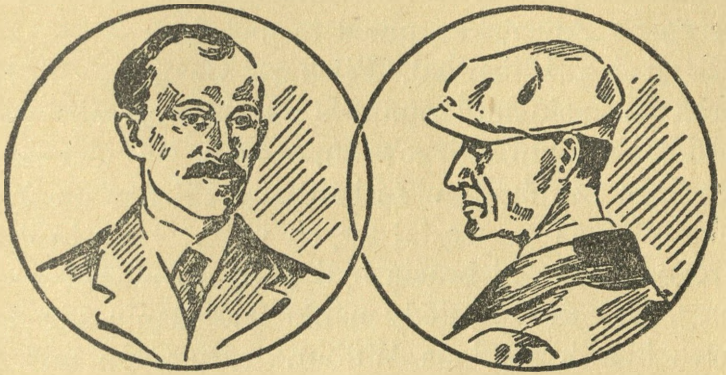
Sierpień 1896. Spiekota, piekielny żar zawisł w owych dniach nad Ameryką. Orville Wright leży w łóżku, trawiony gorączką, Wilbur siedzi u wezgłowia i czyta na głos gazetę. Chory z rzadka jeno wtrąca jakieś słowo. Lecz nagle Wilbur wstrzymuje dech, głos mu się załamuje, a pociągłą, ostro zarysowaną twarz osnuwa cień niedowierzania i grozy. Milknie. A po chwili opanowanym już głosem czyta dalej: „Berlin. Przemysłowiec Otto Lilienthal, od lat zajmujący się absurdalnymi próbami zbudowania maszyny latającej, spadł w niedzielę, dokonywając na swym aparacie skoku z pagórka, z wysokości piętnastu metrów i doznał złamania kręgosłupa...“

Taki więc był jego koniec. Człowiek, którego tak podziwiali, nie żył. Bracia uświadomili sobie nagle, że idea lotu, projekty, plany mogą się stać pewnego dnia tragiczną realnością. Nocy tej zrozumieli, że to już nie zabawa teraz, że tu chodzi o wielkie zadanie ich życia. Koniec? Nie, to nie może, nie powinien być koniec. W dławiącym skwarze upalnej nocy jawi się w rozgorączkowanej fantazji chorego tragiczny sen, sen o locie i o upadku.

Spojrzenie Wilbura poważne jest i skupione, zaciśnięte usta mówią o powziętej decyzji. Podcho-

dzi do szafy i wyciąga z niej wszystkie swe książki o lotnictwie. Jest tu „Lot ptaków“ Mareya, Mouillarda „Królestwo przestworzy“, są też i pisma Lilienthala. Ściąga niżej lampę nad biurko i zagłębia się w obliczeniach. Gdzie tkwi ów fatalny błąd, co przyniósł Lilienthalowi zgubę? W milczeniu pochyla się nad książkami. Godziny płyną jedna za drugą. Ogląda na rycinach fruwające mewy — nawet liche reprodukcje pozwalają wyczuć stateczność i lekkość ich lotu, podziwia czujne, przeźrocze oko ptaka, o którym trudno powiedzieć, czy drwi z człowieka czy też zawiera w swym spojrzeniu wyzwanie. Przebiega wzrokiem jasne, przejrzyste obliczenia Lilienthala, jego pomiary i obserwacje, wchłania zapałem tchnące, proste słowa, jakimi umiał mistrz niemiecki mówić o locie, i usiłuje przywołać przed oczy wizję polany pod Rhinow, ów krajobraz, którego nie zna, a który był świadkiem ostatniego lotu Lilienthala.

Szary i zimny wsącza się przez okna świt. Wilbur Wright wstaje. Daremny był jego trud — nie wykrył fatalnego błędu Lilienthala. Lecz nocy tej z Wilbura Wrighta, przeciętnego sobie amerykańskiego małomieszczanina, zrodził się wielki lotnik — pierwszy lotnik ludzkości... Jeszcze tego samego dnia pisze do New Yorku, by mu przysłano wszystkie książki, jakie wydano w języku angielskim o problemie lotu.



Bracia Orville i Wilbur Wright

Od owej pamiętnej nocy upłynęły cztery lata. Przez ten czas bracia rozwinęli znakomicie swój warsztat, lecz myślą byli zawsze przy samolotach. Noc w noc przesiadywali nad książkami, dowiedzieli się ze zdumieniem, ile to już dokonano prób, prób nieudanych, daremnych, zrozumieli, ile potrzeba tu obserwacyj i żmudnych obliczeń, ile punktów trzeba wziąć pod rozwagę. Dowiedzieli się, że powstały dwie szkoły, w różny sposób rozwijające ideę przyrządu latającego cięższego od powietrza. Byli więc z jednej strony Maxim, Phillips, Ader, którzy skoncentrowali się na źródle siły i stali na stanowisku, że rzecz najważniejsza to wzbić się w powietrze, a co dalej, to się już samo okaże. Niechęć do „marnotrawstwa, jakim byłoby osadzenie delikatnej a kosztownej maszyny na

skrzydłach, którymi nikt nie potrafi kierować", ustrzegła Amerykan przed tą metodą.

Byli też Lilienthal, Pilcher, Chanute, którzy krok za krokiem, stopniowo zwiększając wysokość i długość lotów ślizgowych, starali się „wyuczyć ptasiego rzemiosła". Lilienthal i Pilcher nie żyli, Chanute zaś zaprzestał swych prób. Lecz to była droga, do której bracia byli predestynowani z natury. „Są dwie metody nauki ujeżdżania niesfornych koni", powiada Wilbur. „Pierwsza metoda polega na tym, że dosiada się konia i opanowuje sztukę jazdy ćwicząc. Przy drugiej metodzie staje się za płotem i obserwuje jakiś czas wierzchowca. Potem idzie się do domu, by zastanowić się w spokoju ducha, jak tu najlepiej okiełznać narowistego rumaka. System drugi gwarantuje większe bezpieczeństwo. Jednakże znakomita większość dobrych jeźdźców zawdzięcza swą sztukę pierwszemu. To samo dotyczy latania w powietrzu. Jeśli komu chodzi o zupełne bezpieczeństwo, to uczyni najlepiej siadając przy oknie i obserwując ptaki. Ale jeśli kto istotnie pragnie nauczyć się czegoś, musi wsiąść do maszyny, by w bezpośrednim z nią obcowaniu przeniknąć wszystkie jej sekrety".

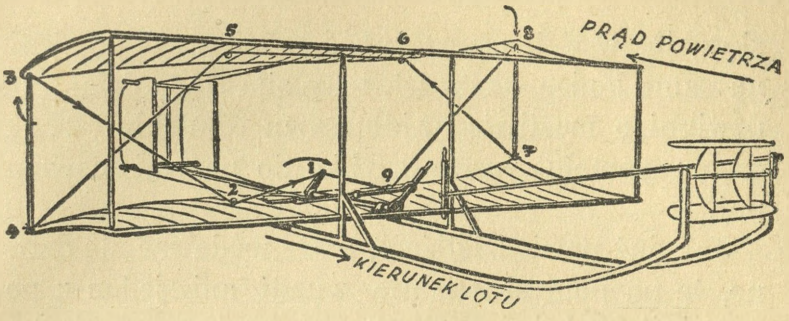
Sądzili też bracia, że dociekli przyczyny katastrofy niemieckiego mistrza. Gdy podsumowali czasy wszystkich jego lotów, okazało się, że ogółem przebywał on w powietrzu zaledwie pięć godzin.

A pięć godzin to stanowczo za mało. Człowiek, który ma za sobą dopiero pięć godzin jazdy na rowerze, nie odważy się na przejażdżkę ruchliwą wielkomiejską ulicą. Tylko dzięki praktyce, dzięki wielokrotnym ostrożnym, lecz coraz dalej idącym próbom nabywa się niezbędną wprawę i pewność siebie.

Czy jednak była to jedyna przyczyna katastrofy pod Stölln? Wrightowie przekonali się niebawem, że metodę Lilienthala można znacznie ulepszyć. Do swych lotów ślizgowych wybrali dwupłat. Jest to wprawdzie raczej rzecz upodobania bądź co bądź jednak dwupłat, o czym wiedział już Cayley, umożliwia konstrukcję mocniejszą i zarazem lżejszą niż aparat o jednej tylko powierzchni. Dwupłaty Lilienthala były raczej dwoma zestawionymi jednopłatami. Dopiero Chanute, stary inżynier budowy mostów, uświadomił sobie, że można by tu zastosować z pożytkiem lekką, nader stateczną i z wieloletniej praktyki dobrze znaną konstrukcję kratową. Pomysł ten trafił braciom do przekonania. Ponadto jednak wprowadzili do konstrukcji samolotu element całkiem nowy, i gdyby nawet nie uczynili poza tym nic więcej, nazwisko ich i wtedy zajmowałoby w dziejach lotnictwa poczesne miejsce. Tym nowym elementem było zwichrzenie skrzydeł.

Czemu to przypisać, że do tej pory nikt nie po-

myślał o tym tak ważnym szczególe konstrukcji każdego samolotu. Wiedziano przecież, że samolot, jako przyrząd poruszający się w przestrzeni, cechuje możność wykonywania trojakich ruchów: może on wychylać łeb w górę i w dół, w prawo i w lewo, może też — i to jest możliwość trzecia, lecz nie mniej ważna — obracać się wokół swej osi podłużnej, skrzydła jego mogą wykonywać ruchy poprzeczne, ustawiać się ukośnie. Miał to na uwadze, jak widzieliśmy, Leonardo. Pragnął on, biorąc za wzór ptaka, budować skrzydła tak, by można je było wciągać, przez co zapobiegałoby się obrotom wokół osi podłużnej. W zasadzie jest to rzecz wykonalna, w praktyce jednak nastręczyłaby ona ogromne trudności. W s z y s c y inni konstruktorzy mniemali, że do punktu tego nie należy przywiązywać zbytniego znaczenia. Próbowali oni, jak Pénaud, jak Langley, Maxim i Kress, wyginać skrzydła na kształt litery V lub też przynajmniej zakrzywiali do góry ich końce. W ten sposób istotnie osiąga się niejaką stateczność, o czym zresztą będzie jeszcze mowa. Wszakże przy porywistym wietrze stateczność ta nie zawsze wystarcza. A poza tym aparat zdradza wtedy skłonność do niebezpiecznych wahań. Lilienthal i Chanute regulowali równowagę względem tej osi inaczej: gdy aparat groził wywróceniem się w bok, przerzucali ciężar ciała na drugą stronę. Jednakże metoda ta, nie-



Wynalazek, który zapewnił Wrightom zwycięstwo: zwichrzenie skrzydeł. Końce płatów za pomocą układu linek (1—9) odginane są w przeciwnych kierunkach (zwichrzane). Prąd powietrza podnosi odgięty w dół koniec skrzydła (3,4) i ściąga drugi (7,8). W ten sposób zawsze może być przywrócona pozycja pozioma

dość że męcząca, jest poza tym nie zawsze skuteczna. Im większy aparat, tym silniejsze uderzenia wiatru, tym większe siły wywracające. Ciężar zaś ciała ludzkiego i jego zwrotność są ograniczone. Nie trudno przewidzieć, że siły wywracające muszą rychło osiągnąć przewagę.

Nie — Wrightowie znaleźli sposób nierównie lepszy. Wiatr, który budzi siły wywracające, musi je niwelować. Nastawne płaty, obsługiwane przez pilota, miały zabezpieczać równowagę. Osiągnęli to Wrightowie przez zwichrzenie płatów. Tylne końce płatów mogły się w pewnych granicach zakrzywiać do góry i w dół. Kiedy wiatr podrywa lewe skrzydło do góry, wówczas pilot unosi do góry koniec tego skrzydła i ściąga w dół tylną krawędź prawego. Wiatr wypiera wtedy koniec lewego

skrzydła w dół, prawego zaś w górę. A że ciśnie na same końce skrzydeł, tedy siła jego działa na dźwigni o możliwie najdłuższym ramieniu, dzięki czemu samolot wraca szybko do pozycji normalnej.

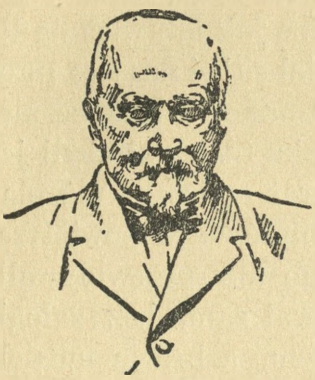
Jak już powiedzieliśmy, może wydawać się dziwne, że na pomysł ten nie wpadł ani jeden z poprzedników braci Wright. Nie trudno jednak wytłumaczyć ten fakt. Każdy z wynalazców zdawał sobie, rzecz prosta, sprawę, że kierunki pionowe i poziome muszą być za pomocą takich czy innych urządzeń odpowiednio regulowane, że samolot musi mieć możność wznoszenia się i obracania. Natomiast ruchów poprzecznych, dużo mniej widocznych, poczytywanych jeno za „zakłócenia", za przykry i tłumienia wymagający przydatek, nie doceniano. W istocie zaś one to właśnie — trzeci ster — rozstrzygnęły o zwycięstwie.

Aparat, zaprojektowany przez Wrightów i zbudowany przez nich na Kill Devil Hill, był to dwupłat o giętkich końcach skrzydeł i małej ruchomej powierzchni pomocniczej, umieszczonej jako ster wysokościowy przed właściwym płatem nośnym. Teraz czekał ich drugi etap — „przenikanie sekretów maszyny". W październiku roku 1900 nadszedł ów wielki dzień, kiedy to latawiec po raz pierwszy wzbić się miał w powietrze. Atoli początek przyniósł braciom rozczarowanie. Zamierzali

oni puścić maszynę w powietrze jak latawiec na linie, przy czym jeden z nich miał zająć miejsce przy sterach, by, w ten sposób stosunkowo bezpiecznie, wypróbować sterowanie. Z braku materiału byli jednak zmuszeni zbudować aparat mniejszy niż planowali, któremu, by mógł wznieść się w powietrze, trzeba było wiatru silniejszego niż przewidywali. Wobec tego aparat poszybował sam, bez załogi, niesiony jesiennym wietrzykiem, a bracia musieli pozostać na ziemi i kierować nim za pomocą sznurów i dźwigni. I rzeczywiście, teraz już wszystko poszło jak z płatka. Aparat podnosił się i opadał posłusznie, gdy pociągali liny steru wysokościowego, i równie posłusznie wychylał się na bok, gdy zwichrzali końce skrzydeł.

Jak na początek był to sukces niemały. Stery działały sprawnie, a reszta sama przyjdzie z czasem. Trzeba tylko zbudować maszynę odpowiednio większą, a wtedy już udźwignie ona i człowieka. Istotnie, z czasem osiągnęli i to, inaczej jednak niż to sobie zrazu wyobrażali. Chociaż bowiem powiększyli powierzchnię nośną do 30 m^2, a więc znacznie przekroczyli dopuszczalne zdaniem Lilienthala rozmiary — mogli ją opanować dzięki swym nowym sterom! — to jednak latawiec wciąż jeszcze nie chciał unieść człowieka. Trudności te doprowadzały braci do pasji.

Tej drugiej jesieni spędzonej w Kitty Hawk,



Octave Chanute

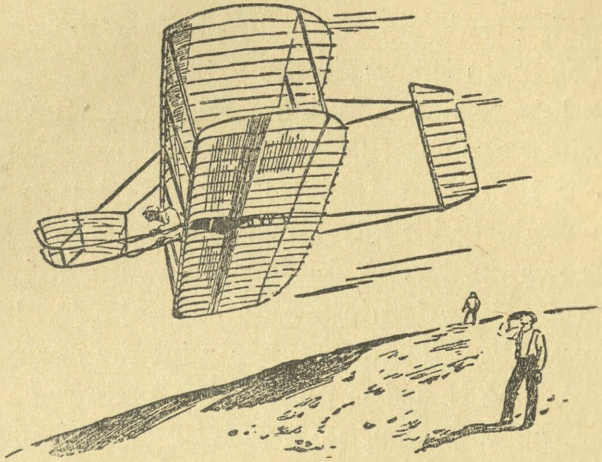
jesieni roku 1901, odwiedził Wrightów w ich szopie znakomity gość: Octave Chanute, „wielki oldboy" lotnictwa amerykańskiego, którego książka „Rozwój maszyn lotniczych" wywołała w Ameryce niezwykłe poruszenie, dając nowego bodźca beznadziejnym, zdawałoby się już, wysiłkom pionierów. Sześćdziesięcioletni starzec słyszał o próbach Lilienthala i sam jeszcze dokonywał lotów ślizgowych nad plażą jeziora Michigan. Po społu ze swym asystentem Herringiem ulepszył ślizgowiec Lilienthala, a aparaty jego, stanowiące bezpośrednie przejście do maszyn braci Wright, posiadały już ster wysokości i ster kierunkowy. Chanute, pełen zapału dla wielkiej sprawy, lecz za stary, by sam jeszcze cel swój mógł osiągnąć, niezmordowanie propaguje ideę podboju powietrza, zachęca wahających się, nawołuje do czynu. Inżynier z zawodu, umie on jasną, krytyczną myślą oddzielić

niemożliwość, fantazję od zdrowej technicznie koncepcji. Wyczuwa, co jest możliwe i osiągalne. Nie goni za pieniędzmi, jedynym bodźcem jest mu jego idea. I jak sam siebie nie oszczędza, w podeszłym nawet wieku znosząc bez sarkania wszelkie trudy i wyrzeczenia, tak też żąda tego od innych. Chanute rozmawiał z braćmi, przekonał się, że sport swój uprawiają dla sportu samego, nie szukając zysków ni sławy. Przekonał się też, że nie są ślepymi naśladowcami, że myślą samodzielnie i mają zmysł konstrukcyjny.

Szedł tedy staruszek pewnego dnia, brnąc z trudem przez piachy wybrzeża, by na całe tygodnie zamieszkać z braćmi i ich pomocnikiem w ciasnym, wiatrem podszytym baraku i dzielić z nimi ich skromne jadło. I kiedy olbrzym Daniels i Etheridge ze stacji ratowniczej zaszli któregoś wieczora do Wrightów, zastali tam małego, siwowłosego człowieczka o śpiczastej bródce, który miał być pono profesorem z Chicago. Przysiedli się tedy do stołu, ciekawi, o czym to będzie mówił. Wprawdzie toczyły się tu rozmowy o rzeczach obcych im i niezrozumiałych, wprawdzie wałkowano tu w kółko jakieś tam środki parcia, siły nośne i stateczności poprzeczne, — taka ot profesorska gadanina. Ale ludzie z Kitty Hawk dawno już zawarli przyjaźń z Wrightami i tak sobie wzięli ich sprawę do serca, że po trosze stała się ona ich własną sprawą.

Bo też bracia, ludzie spokojni, zrównoważeni, do rzucania słów na wiatr nieskorzy, byli dzielnymi mechanikami, to przyznać im musiał nawet człowiek niechętny, i niejeden już raz migiem doprowadzili do porządku latarnię, co się nagle na stacji popsuła. I chcieli latać w powietrzu, jak powiadali. Hm, latać — niełatwa to sztuka! Ale skoro Wrightowie coś powiedzieli, można im było wierzyć. Ci chłopcy z Dayton nie szczędzili siebie, pracowali od wczesnego rana do późnej nocy, i kto wie — może rzeczywiście pewnego pięknego dnia uda im się dopiąć swego!

Jak dotąd jednak bracia nie byli z siebie i z postępu swych prac zadowoleni. Chanute uznał wprawdzie, że konstrukcja jest dobra i że są na właściwej drodze. Nowy aparat miał siłę nośną większą od wszystkich dotychczasowych. Jednakże loty na uwięzi nie wypadały jak należy. Przerzucili się tedy na loty ślizgowe. Tak, dawno już powinni byli to zrobić! Teraz rozumieli Lilienthala i jego zachwyt! Rozumieli tchnące poezją słowa, jakimi inżynier niemiecki opisywał doznane wrażenia. Czyż ze sportem tym mogły się mierzyć loty latawca? Jeden z braci kładł się na brzuchu na płacie, drugi z pomocnikiem chwytał za końce płatów i biegł zboczem pagórka pod wiatr. Pęd powietrza ciął w oczy, pilota przypierało przez chwilę do płatu, kiedy wiatr podrywał nagle aparat do



Ślizgowiec braci Wright

góry, a potem sunęło się w dół w łagodnym, podatnym powietrzu.

Bracia nigdy nie opowiadali, jakich uczuć doznawali w tych chwilach. Wielkie słowa były im obce, ważne były tylko szczegóły techniczne i tylko o nich mówili. A przecież musiało przepełniać ich uczucie triumfu i radosnej dumy. Bo cóż innego mogło być treścią tych pierwszych krótkich sekund, kiedy własnym ciałem, wyciągniętym na płacie, wyczuwali, jak niezawodny jest ten nowy żywioł. I już sterowali ku ostrzejszym powiewom, szukali zwady z porywczymi wiatrami, by zręcznie parować ich gwałtowne podmuchy. Potem uczyli się startować, czekając, aż wiatr poniesie płatowiec z wierzchołka wydmy, i dopiero gdy

czuli, jak płynie na prądzie powietrznym, wskakiwali jednym susem do aparatu.

Lecz loty te pouczyły ich jeszcze o czymś, o tym, że powietrze zachowuje się całkiem inaczej niż sądzili oni i wszyscy inni lotnicy. Pod tym względem przyniosły im loty ślizgowe roku 1901 gorzkie rozczarowanie. „Wnioski nasze wysnuwaliśmy dotąd w oparciu o istniejące dane naukowe, którym ufaliśmy całkowicie. Jednakże z biegiem czasu musieliśmy dane te jedne po drugich podawać w wątpliwość, aż w końcu, po dwuletnich próbach, odrzuciliśmy wszystkie, postanawiając polegać wyłącznie na własnym doświadczeniu. Prawda i błąd są ze sobą wszędzie tak ciasno splecione, że już ich niesposób rozwikłać... Dotąd wszyscy błądzili omackiem w ciemnościach".

Tak, traktując zrazu lotnictwo jako sport, niechętnie, jak sami przyznają, dali się pociągnąć studiom naukowym. Niebawem jednak tak sobie te studia upodobali, że poświęcali im każdą wolną godzinę. Po raz ostatni przemierzają tu dwaj ludzie tę samą drogę, którą przed nimi kroczyć musiał każdy pionier lotnictwa. Zaczęli od samego początku, lecz — jak gdyby suma doświadczeń i ofiar, na którą złożyły się wieki, jakimś tajemnym, głębinowym nurtem wsączała się w świadomość — etap ten przebyli w tempie szturmowym. Po raz drugi uświadomili sobie wezwanie losu. Trojakie

musiał mieć zdolności, trojaki geniusz — człowiek, który pragnął obrócić latanie w czyn. Musiał być człowiekiem nieustraszonym, pełnym owej prężności wewnętrznej i odwagi, o której z taką goryczą mówił w przededniu swej śmierci Lilienthal. Musiał być naukowcem, który potrafi myśleć logicznie i obserwować, na którego chłodny umysł nie ma wpływu gorące serce. Takim człowiekiem był Lilienthal, i tacy stali się też Wrightowie. I musiał być inżynierem, rzemieślnikiem, który potrafi własnymi rękami zbudować to, co sobie uplanował. Również temu warunkowi czynili zadość bracia Wright. A to, że jak i Lilienthal jednoczyli w sobie wszystkie te właściwości, było rękojmią ich zwycięstwa.

Bez mała tysiąc lotów ślizgowych dokonali ze swego wzgórka jesienią roku 1901, potem we wrześniu i październiku roku 1902. Z dnia na dzień rośnie ich pewność siebie, coraz bezpieczniej czują się w powietrzu. Nauczyli się już wykonywać wiraże, nawet przy ostrym wietrze potrafią przez dłuższy czas utrzymać aparat nieruchomo w jednym punkcie. Poczynili takie postępy, że mogą już myśleć o wmontowaniu silnika.

Bracia nie mają pieniędzy na kupno motoru, a gdyby je nawet mieli, to też byłoby rzeczą nader wątpliwą, czy przemysł potrafiłby dostarczyć im taki silnik, jaki im jest potrzebny. Nie, sami zbudują

motor, bo tylko na samych sobie mogą polegać. Teraz przynoszą Wilburowi plon godziny, które poświęcił kiedyś nauce o cieple i konstrukcji silników. Bracia sprowadzają katalogi firm samochodowych i według zawartych w nich skąpych rysunków opracowują własny projekt czterocylindrowego silnika, możliwie lekkiej konstrukcji. Po ostatecznym zmontowaniu silnik ów ważył 110 kg, a więc tyle mniej więcej ile przewidywali. Lecz już pierwsze próby przyniosły radosną niespodziankę: zamiast spodziewanej mocy 8 KM osiągnęli 12 KM — a więc o połowę więcej. Mogli przeto wzmocnić swój aparat, powiększając jego ciężar o 70 kg.

Zatem obciążenie mocy silnika wynosiło okrągło 10 kg na 1 KM. Jak na owe czasy był to wynik wcale niezły. Ówczesne silniki Daimlera na przykład pozostawały pod tym względem daleko w tyle. Nie był jednakże silnik Wrightów czymś wyjątkowym. Profesor Manly mógł się poszczycić dużo lepszymi rezultatami, Francuzi zaś zaczęli niebawem budować silniki znacznie lżejsze. Lecz mimo to nie zdołali wznieść się w powietrze. Sam silnik, w oderwaniu, o niczym jeszcze nie rozstrzyga. Rozumieli to dobrze Wrightowie, którzy też uporali się z tym punktem niejako mimochodem, na co innego kładąc główny nacisk.

— Nie, Orville, to nie jest takie proste. Wiesz już przecież, że na niczym nie można polegać.

— Jak to — to sprawa całkiem jasna. Śmigło — to powierzchnia nośna, nic innego. Opisuje ono w locie drogę spiralną. Co trzeba zrobić, to tylko oprzeć się na teorii śruby okrętowej, zastosować odpowiednio nasze tabele ciśnienia powietrza — a wtedy potrafimy zbudować śmigło choćby we śnie.

Tak rozumowali bracia. W rzeczywistości jednak sprawa bynajmniej nie przedstawiała się tak różowo. Teoria śruby okrętowej właściwie nie istniała; teoria Rankine'a dawała zbyt słabe oparcie. Konstruktorzy okrętowi zdawali się budować na ślepo lub raczej opierali się po prostu na doświadczeniu praktycznym. Bracia Wright jednak nie mogli sobie pozwolić na kosztowne a żmudne próby, zresztą samo zagadnienie wydawało się im w istocie proste. „Ale że maszyna posuwa się do przodu, strugi powietrzne ulatują do tyłu, śmigła zaś obracają się w bok i nic nie pozostaje w bezruchu, wydawało się niemożliwością znalezienie punktu, do którego można by te wszystkie ruchy odnieść. A im więcej zastanawialiśmy się nad tym, tym większy powstawał w naszych głowach zamęt. Nieraz po długich dyskusjach wytwarzała się paradoksalna sytuacja, że każdy z nas przejmował

punkt widzenia drugiego. I dalej nie zgadzaliśmy się ze sobą, jak na początku dyskusji".

Jasną jest rzeczą, że nie każde śmigło się tu nadaje. Średnica, skok, profil powierzchni muszą być przystosowane wzajemnie do siebie i do liczby obrotów. „Nie ma takiego śmigła, o którym można by powiedzieć, że jest najlepsze", mawiał Wilbur. W końcu jednak urobili sobie bracia jaki taki sąd i skonstruowali śmigło, posiadające sprawność 66%. Znowuż wynik jak na owe czasy całkiem niezły. Sprawność o jedną trzecią większa niż obiecywali sobie Langley i Maxim.

Nareszcie więc rozporządzali bracia wszystkimi elementami samolotu. Są ludźmi ostrożnymi, nie chcą ryzykować. Śmigła obracać się będą przeciwbieżnie, aby ich działanie żyroskopowe niweczyło się wzajemnie. Są one napędzane za pomocą łańcuchów, łańcuchy zamknięto w rurkach, by nie drgały i chodziły spokojnie. Jest to szczegół drobny, lecz ważny. Francuzi, którzy na razie na pomysł taki nie wpadli, mieli wielkie trudności z przenoszeniem mocy. W końcu Blériot znalazł rozwiązanie najwłaściwsze. Osadził śmigło bezpośrednio na wale silnika. Wszakże i rozwiązanie, zastosowane przez braci, świadczy dowodnie o ich zmyśle konstrukcyjnym.

Siedem lat upłynęło od śmierci Lilienthala. Z każdym rokiem posuwali się bracia o krok na-

przód. Przedzierali się zwycięsko przez gąszcz zwodniczych poglądów i teoryj, lecz i ich droga, choć wydaje się bardziej konsekwentna i równa niż któregokolwiek innego pioniera, jak gdyby od początku zmierzająca prosto do osiągniętego w końcu celu, na niejedno wyprowadzała bezdroże, niejedną kołowała błędną ścieżką. Jeszcze w roku 1901, kiedy już odważają się na loty ślizgowe nawet przy silnym wietrze, powiada Wilbur: „Wyniki roku 1901 bynajmniej nie były zachęcające". Dopiero kiedy zrozumieli, że konieczne są własne pomiary, kiedy zaczęli badać systematycznie, na wolnym wietrze i we własnym laboratorium, profile płatów, rozpiętość skrzydeł, sklepienie, wędrówkę środka parcia, kiedy się przekonali, że opierać się wolno im tylko na założeniach doświadczalnie sprawdzonych — wtedy powodzenie nie dało długo na siebie czekać.

Pierwszy lot

Kitty Hawk. Kill Devil Hill. 17 grudnia 1903. Bracia wprowadzili drobne ulepszenia, jakich wymagała nowa maszyna, wypróbowali ostatecznie silnik i śmigła — są wreszcie u celu. Poprzedniego dnia rozesłali do farmerów całej okolicy, w promieniu pięciu, sześciu mil, zaproszenia z katego-

rycznym oświadczeniem: Jutro lecimy! Kto ma ochotę być przy tym obecny, niechaj przybędzie w czwartek o godzinie dziesiątej na Kill Devil Hill.

Byli tak pewni powodzenia, tak dokładnie przemyśleli każdy szczegół, że mogli bez obawy kompromitacji sprosić publiczność. Zjawili się jednak tylko dwaj najbliżsi sąsiedzi. Przywiodła ich zapewne nuda jednostajnych zimowych dni i chęć jakiejkolwiek rozrywki. Stawiła się też, rzecz oczywista, w komplecie załoga stacji ratowniczej: olbrzym Daniels i jego pomocnicy Dough i Etheridge.

Szary i mroźny wstał dzień. Nad piaszczystymi pagórkami dął zimny, grudniowy wiatr, pędził przed sobą tumany piachu, i dopiero w południe przebiło słońce niski pułap chmur. Bracia wyprowadzili maszynę z szopy i ustawili ją na szynach startowych. Pracują spokojni, opanowani. Wiedzą, czego wymagać będzie od nich dzisiejszy dzień, i wierzą niezachwianie w zwycięstwo. Turkoce i warczy puszczony silnik. Lecz poświst wiatru zagłusza niemal jego warkot. Podrywają się niekształtne śmigła, chłoszczą, biczują, rozdzierają powietrze. Maszyna jest gotowa do startu.

— Wsiadaj, Orville!

Młodszy brat kładzie się na płacie. W ostatnich dniach obaj niejednokrotnie wypróbowywali ste-

ry. Mały drążek z przodu kieruje sterem wysokości. Drugi reguluje gaz i zapalanie silnika. Korpus pilota cały objęty jest jarzmem; kiedy się pilot przesuwa w bok, jarzmo uruchamia zwichrzenie skrzydeł i sprzężony z nim ster kierunkowy. Systemem więc niewiele różni się aparat ich od ślizgowców, nad których lotem tak sprawnie panują. A jednak Orville jest podniecony, choć nie znać tego po nim, kiedy się teraz układa w płatowcu. Niespokojny jest raczej Wilbur, który wspaniałomyślnie zrezygnował na rzecz młodszego brata z tego pierwszego lotu.

Czy jednak wolno im ryzykować? W gwałtownych podmuchach hula zimowy wiatr. Przy takiej pogodzie zdrowy rozum każe nową, nie wypróbowaną maszynę pozostawić w szopie. Ale muszą się przecież wreszcie przekonać, czy rzeczywistość potwierdzi ich obliczenia, muszą sprawdzić, czy moc silnika jest dostateczna, czy samolot, obciążony silnikiem, wytrzyma wstrząs przy lądowaniu i czy stery wydołają właśnie przy porywistym wietrze. Udana próba, im trudniejsza, tym pewniejszą stanowi rękojmię. Gromadka widzów nie podejrzewa nawet tych wahań. Bo też nie zdaje sobie sprawy z powagi chwili. Ludzie ci nie wiedzą, co to potęga wiatru, nie próbowali nigdy opanować przepadającej maszyny, nie wiedzą też, co to znaczy ciężar 1000 funtów miast 260 jak dotąd.

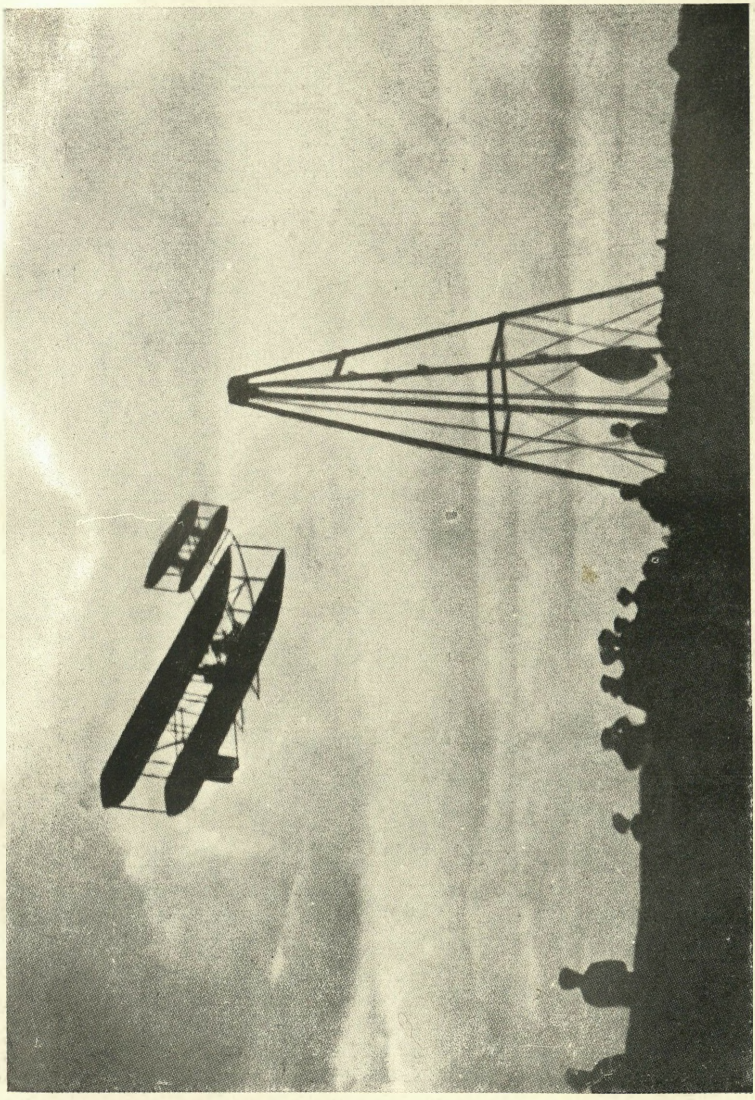
— Gotowe, Orville?

— Gotowe!

Orville zerka z ukosa na brata, który stoi przy prawym płacie, utrzymując w równowadze maszynę, spoczywającą na szynie startowej. Orville wie: obaj myślą teraz o tym samym. Obaj wsłuchują się w miarowy rytm wybuchów silnika. Rzucają ostatnie spojrzenie na stery i zakrzywione płaty i spoglądają przed siebie ku nizinie, z której dmie ostry, świszczący wiatr. I być może myśli Orville w tej chwili, gdzieś w kąciku swej świadomości, nie formułując sobie tego wyraźnie, że Wil to przezacny chłop. I być może błąka się wokół wąskich ust Wilbura ślad owego uśmiechu, od którego tak łagodnieje to twarde, surowe oblicze. Nigdy dotąd nie rozłączali się bracia ze sobą. O uczuciu, jakie ich łączyło, nigdy nie padło między nimi ani jedno słowo. Nie umieliby zresztą nic o tym powiedzieć. Zapewne, Wilbur był zawsze inicjatorem, lecz Orville zawsze go rozumiał, i dawno już tak się ze sobą zrośli, że tworzyli jakby jedną osobę.

A kiedy w niedalekiej przyszłości przyjdzie im rozstać się ze sobą, na krótki zresztą czas, ciężko przeżywać będą obaj miesiące rozłąki. Opowiadają, że kiedy Wilbur, już u szczytu sławy, przebywał we Francji, zamieszkując prymitywny barak na lotnisku w Pau, odwiedził go jeden z francu-

TABLICA V



Lot Wilbura Wrighta w Pau w 1909 r.

TABLICA VI



Pierwszy lot szybowy. Wright w Karolinie Północnej w 1911 r.

skich przyjaciół i, obrzucając zdziwionym spojrzeniem hamak i surowe, z prostych desek zbite ściany, zapytał: „I dobrze się pan tu czuje w tych warunkach?“ „Doskonale“, odparł Wilbur, „ale czułbym się jeszcze lepiej, gdyby tu był ze mną i Orville. Telegrafowałem do niego, nie wiem jednak, czy przyjedzie“. A Orville, gdy otrzymał kablogram, oświadczył z punktu: „Nie wiem, czego Wilbur chce, ale jadę“. I wsiadł na najbliższy okręt.

„Życzę ci szczęścia, chłopcze“, czyta teraz Orville w oczach brata. „Pokaż co potrafisz!“

I Orville przesuwa do przodu rączkę od gazu i zwalnia linę. Maszyna balansuje na kołach, drga i rusza z miejsca. Wilbur biegnie kilka kroków za nią, podtrzymując skrzydło, aż czuje, że wiatr je unosi. I oto, na dziesiątym, dwunastym metrze, maszyna odrywa się od szyn, podnosi się do góry, tak jest, podnosi się — biały ptak sunie już w powietrzu, leci!

Dwanaście sekund tylko trwał ten pierwszy lot, potem aparat osiadł na piachu wydmy. Dwanaście sekund pełnych trwogi, podczas których podmuchy wiatru wstrząsały nim i miotały, podczas których, mimo że śmigła mełły powietrze jak szalone, nie posuwał się naprzód szybciej niż pieszo idący człowiek. Lecz był to pierwszy w pełni opanowany lot człowieka. Maszyna wzniosła się samodzielnie,

o własnej mocy, poszybowała pod wiatr i równo, spokojnie osiadła na ziemi. I z piersi sześciu widzów wyrwał się okrzyk podziwu i zmieszał z poświstem wiatru. Brnąc po kolana w piachu, pobiegli ku Orville'owi, który, uśmiechnięty, szczęśliwy, pozdrawiał ręką brata...

A oto sprawozdanie Orville'a Wrighta z owego pamiętnego dnia:

„17 grudnia z rana pomiędzy godziną 10.30 a 12-ą w południe dokonano czterech lotów: dwóch Orville Wright i dwóch Wilbur Wright. Starty odbywały się wszystkie z jednego punktu na równinie, w odległości 70 mniej więcej metrów na zachód od naszego obozu, położonego o 400 metrów na północ od Kill Devil Sand Hill w Dare, Północna Karolina. Szybkość wiatru w czasie lotów wynosiła 50 km/godz. o godzinie 10-ej i 40 km/godz. w południe, według wskazań anemometru stacji meteorologicznej w Kitty Hawk. Anemometr ten umieszczony jest na wysokości 10 metrów nad ziemią. Nasze własne pomiary, dokonywane przy pomocy anemometru ręcznego na wysokości 1,2 metra nad ziemią, wykazywały szybkość wiatru 36 km przy pierwszym locie i 33 km przy ostatnim. Loty odbywały się prosto pod wiatr. Za każdym razem maszyna startowała z równej powierzchni, samodzielnie, o własnej sile, bez pomocy ciężaru lub jakiegokolwiek innego urządzenia startowego. Po

przebiegnięciu ok. 13 metrów po szynie, utrzymującej ją na wysokości 20 cm. nad ziemią, podrywała się i, posłuszna pilotowi, wznosiła się po torze ukośnym do wysokości 2,5 — 3 metrów, po czym kurs utrzymywany był poziomo, o tyle, o ile pozwalały na to podmuchy wiatru i ograniczona zręczność pilota. Pośród grudniowej wichury torował sobie pilot drogę z szybkością 16 km względem ziemi i 50—55 km/godz. względem wiatru. Postanowiliśmy z góry, że przez wzgląd na bezpieczeństwo osobiste pierwsze loty próbne dokonywane będą jak najbliżej ziemi. Ustalona wysokość okazała się jednak zbyt mała, by można było manewrować przy tak porywczym wietrze, nie znając sprawności maszyny i jej urządzeń sterowych. Pierwszy lot trwał przeto krótko. Następne wszakże były już dłuższe, a czwarty lot trwał już 59 sekund, przy czym maszyna przeleciała w powietrzu z górą pół mili, przebywając odległość 255 m nad ziemią. Lądowanie spowodowane było drobnym błędem szacunkowym, popełnionym przez pilota: po przebyciu nieznacznej wyniosłości terenowej pilot, chcąc obniżyć maszynę z powrotem na poprzednią wysokość, zbytnio wychylił ster, przez co maszyna pochyliła się w dół szybciej niż się spodziewał. Cofnięcie steru nastąpiło o ułamek sekundy za późno i nie mogło już zapobiec zetknięciu się maszyny z ziemią i tym samym zakończeniu lotu. Cały ten

wypadek trwał zaledwie sekundę, a może nawet i mniej".

„Po ostatnim locie przenieśliśmy maszynę do obozu i postawili ją na ziemi, w miejscu, które wydawało się nam bezpieczne. W kilka minut później jednak natarł na maszynę wiatr gwałtownym podmuchem i wywrócił ją. Pobiegliśmy wszyscy, by przytrzymać aparat, ale było już za późno. Mr. Daniels, człowiek o wzroście i sile olbrzyma, porwany został do góry i spadł na aparat pomiędzy płaty nośne, a że maszyna przewracała się z boku na bok, obijał się o nią niby kamyk w grzechotce. W końcu wypadł na piasek, nie doznając zresztą poważniejszych obrażeń, tyle tylko, że potłukł się w kilku miejscach boleśnie. Atoli uszkodzenie maszyny uniemożliwiło kontynuowanie prób".

Bracia spakowali tedy manatki i wrócili do domu. Teraz wiedzieli, że epoka maszyny latającej wreszcie nadeszła.

U celu

9 października 1905

Pan
Kapitan Ferber

Chalais-Meudon,
Francja

Wielce Szanowny Panie!

List Pana otrzymaliśmy w chwili, kiedyśmy opracowywali wyniki naszych prób. Sądziliśmy tedy, że wkrótce będziemy mogli odpowiedzieć na zapytania Pana, dotyczące eksploatacji naszego samolotu. Jednakże prace nasze przeciągnęły się dłużej niżeśmy się tego spodziewali. Aczkolwiek loty próbne ostatniego sezonu rokowały jak najlepsze nadzieje, to jednak przed dokonaniem lotów o czasie trwania dłuższym znacznie nad pięć minut nie wolno nam było uznać, że płatowiec nasz już zdolny jest do sprostania celom, którym w przyszłości będzie miał służyć.

Atoli próby ostatniego miesiąca przekonały nas, że możemy teraz budować maszyny, które rzeczywiście nadawałyby się do praktycznego użytku i mogły znaleźć zastosowanie w przeróżnych dziedzinach, jak np. w wojsku do zwiadów itp. 3 października przelecieliśmy 24 535 metrów w 25 minut i 5 sekund. Lot ten przerwany został na sku-

tek zagrzania łożyska transmisji, przy którym nie mieliśmy smarownicy. 4 października przebyliśmy 33 456 m w 33 minuty i 17 sekund. Łożysko zagrzało się znowu, mimo to jednak udało się nam dolecieć do miejsca startu, zanim nastąpiła konieczność zamknięcia gazu i lądowania. 5 października lot nasz trwał 38 minut i 3 sekundy na dystansie 39 km. Lądowanie nastąpiło na skutek wyczerpania zapasu benzyny. Smarownica zapobiegła defektom, związanym z zagrzaniem łożyska, które było przyczyną przerwania poprzednich lotów. Świadków tych lotów ogarnął entuzjazm tak wielki, że nie potrafili już utrzymać języków na wodzy, przez co próby nasze zdobyły sobie taki rozgłos, że będziemy zmuszeni poniechać ich chwilowo, jeżeli nie znajdziemy jakiegoś odludzia, gdzie moglibyśmy je kontynuować.

Ubiegłe lata zeszły nam niemal wyłącznie na ulepszaniu naszego samolotu, przy czym niewiele zastanawialiśmy się nad tym, co uczynimy z nim później. Obecnie jednak postanowiliśmy zaofiarować go najprzód rządom dla celów wojennych, i jeśli sądzi Pan, że rząd Jego zainteresowałby się tą sprawą, chętnie wejdziemy z nim w kontakt.

Jesteśmy gotowi dostarczyć maszyny na zasadzie umowy, przewidującej przyjęcie ich przez nabywcę dopiero po dokonaniu lotów próbnych długości co najmniej 40 km, przy czym każda ma-

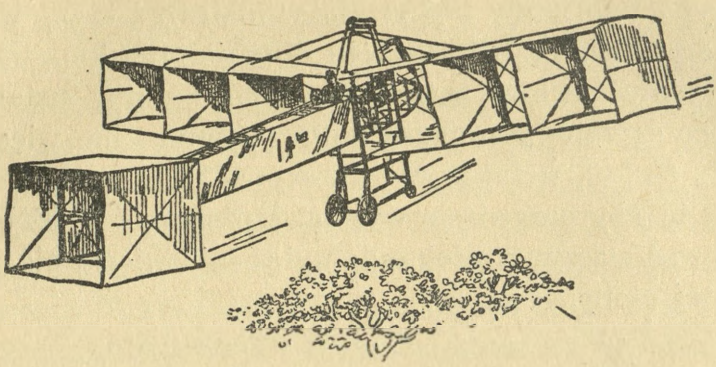
szyna unosiłaby prócz pilota paliwo i t. p., wystarczające na odbycie lotu długości 160 km. Bylibyśmy również gotowi zawrzeć umowy, ustalające dystans minimalny lotu próbnego na więcej niż 40 km, wszakże w tym wypadku cena maszyny byłaby oczywiście wyższa. Możemy również budować maszyny, zdolne do uniesienia więcej niż jednej osoby.

Z poważaniem

Wilbur i Orville Wrightowie.

Tylko Wrightowie mogli napisać list równie dumny, a zarazem tak pełen skromności. Choć wprawdzie teraz już nie oni jedni pracują owocnie nad problemami lotniczymi i choć nie wyprzedzają już, jak mniemali, pozostałego świata o całe dziesięciolecie.

We Francji — przede wszystkim dzięki niestrudzonym wysiłkom kapitana Ferbera — zaczęto wreszcie rozumieć, że lot silnikowy nie jest niemożliwością; 7 kg/KM — takiego ciężaru jednostkowego żąda od silników, jeśli mają podźwigać w powietrze latawce, pułkownik Renard, uznany autorytet Francji w dziedzinie żeglugi powietrznej i konstruktor pierwszych udanych balonów sterowych. Siedem kilogramów! — Koła lotnicze obserwują w napięciu, jak silnik spalinowy z każdym rokiem zbliża się do tej obiecującej cyfry, jak



Samolot „14 bis", na którym Santos-Dumont dokonał pierwszego w Europie publicznego lotu; miał on — podobnie jak model Wrightów — ster wysokościowy umieszczony z przodu

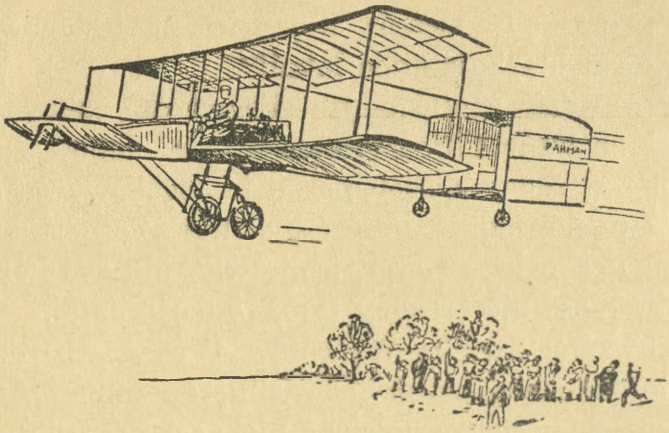
z każdym rokiem staje się lżejszy, nie tracąc przy tym na pewności ruchu. U progu XX wieku żądana wydajność zdaje się już być czymś całkiem realnym a teraz, po upływie dalszych czterech, pięciu lat, technika stoi już bezpośrednio w obliczu jej osiągnięcia.

Oczywiście nie cała Francja podzielała tę wiarę. Zdania były podzielone. Przede wszystkim ministerstwo, przełożeni Ferbera, nic nie chciało o projektach tych słyszeć. Być może nie wygasła jeszcze pamięć o nieudanych próbach Adera. Lecz Ferber nie tracił otuchy. On pierwszy ocenił doniosłość osiągnięć Lilienthala i znaczenie jego przykładu: „Dzień, w którym Lilienthal przebył

swe pierwsze 50 metrów w powietrzu, jest chwilą, od której ludzkość umie latać!"

Wprawdzie z pierwszym ślizgowcem, zbudowanym na wzór Lilienthalowych, nie umiał sobie Ferber w żaden sposób poradzić. Zachowywał się, jak sam powiada, „niby ów dzikus, co dostał od białego człowieka rower, a nie wie, jak zeń korzystać". Lecz, nie zrażony tym, pracuje dalej. Śledzi uważnie próby Wrightów i coraz bardziej utwierdza się w przeświadczeniu, że tam w Ameryce problem lotu człowieka niebawem już w pełni zostanie rozwiązany, kierując się wskazówkami Wrightów i Chanute'a, buduje ślizgowiec dwupłatowy, który staje się prototypem wszystkich pierwszych samolotów francuskich. W roku 1903 przybywa do Francji Chanute, przywozi fotografie, wygłasza odczyty. Jemu to udaje się wreszcie nakłonić zamożnego mecenasa sportów Archdeacona do poparcia subwencjami również lotnictwa. W samą porę znajduje też Francja genialnego konstruktora silników w Levavasseurze, który buduje silniki benzynowe o ciężarze jednostkowym 2 kg/KM — osiągnięcie na owe czasy wręcz nieprawdopodobne.

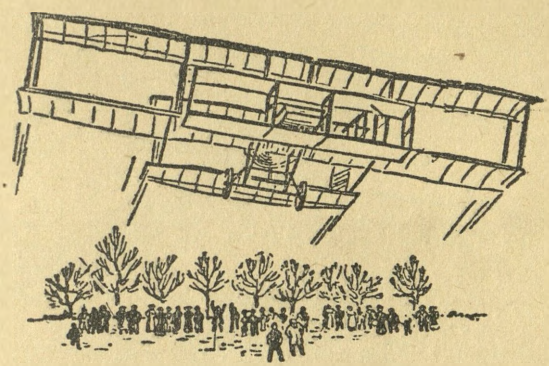
Tu, we Francji, powstaje teraz — w latach 1904-1905 — szkoła lotnictwa dla całej Europy. I tu po raz pierwszy podzielone zostają zadania. Inżynierowie i mechanicy budują silniki i kadłu-



Dwupłat Henri Farmana. Skrzynkowy ster kierunkowy miał zwiększyć stateczność

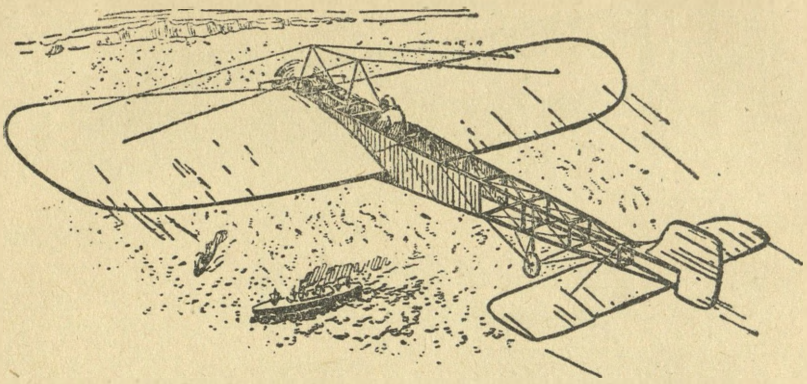
by samolotów, wzorując się, przynajmniej w ogólnym zarysie, na modelach pionierów — Chanute'a, Ferbera, Wrightów. Ludzie zaś, którzy tu latają, to już nie uczeni, i nie ambicja wynalazców-idealistów jest im w tym bodźcem. Nie przyświeca im marzenie o przypięciu ludzkości skrzydeł — latanie jest dla nich sportem. Prawda, sportem trudnym, niebezpiecznym i pięknym, sportem, dostarczającym nowych, niezwykłych emocyj i przeżyć.

Santos-Dumont, Farman, Delagrange, Blériot, Latham, Paulhan — oto sławne nazwiska tych czasów; a w cieniu ich sławy kładą podwaliny pod wspaniały gmach techniki lotniczej mechanicy Levavasseur i Voisin, założyciel pierwszej na świecie fabryki samolotów.



Latawiec Delagrange'a z Charles Voisinem przy sterze

Na 23 października 1906 zaprosił Santos-Dumont członków klubu lotniczego i przedstawicieli władz na lotnisko. Jego mały płatowiec „Bagatelle", zbudowany na kształt latawca, nieforemny, niezgrabny, o wydłużonym sterze wysokościowym z przodu (i ten szczegół podpatrzony został u Wrightów), roluje tam i sam po lotnisku. Silnik (50 KM) huczy rozgłośnie. Santos-Dumont jeszcze nie czuje się pewnie. W końcu jednak przezwycięża wahania i — — „o godzinie 4.45 samolot lekko, bez wstrząsów oderwał się od ziemi; odcinek, jaki przeleciał (w podnieceniu nie wymierzono go dokładnie), wynosił 60 do 70 metrów. Tłum stał w osłupieniu, jakby zobaczył cud; zrazu oniemiały z podziwu, w chwili lądowania wybuchł okrzykami zachwytu i wiwatując poniósł lotnika na rękach".



Louis Blériot przelatuje Kanał La Manche 23 lipca 1909. Lot ten pozyskał opinię publiczną dla samolotu

W miesiąc później podnosi Santos swój rekord do 220 metrów. I — rzecz osobliwa — ten to krótki lot rozstrzygnął o zwycięstwie; nareszcie wykazano i w Europie, że samoloty rzeczywiście potrafią latać!

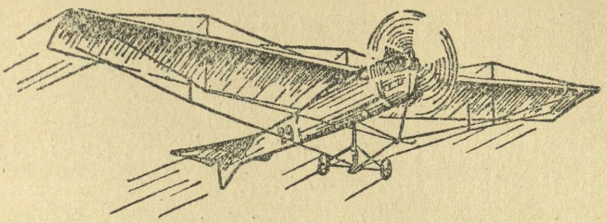
Oto jak wyglądały ówczesne osiągnięcia Europy:

23 paźdz. 1906 — 60 *m*, Santos-Dumont,
30 września 1907 — 60 *m*, Farman,
26 paźdz. 1907 — 771 *m* w 53 sek, Farman.

Trudno powiedzieć, by były one imponujące.

*

Dopóki w Kitty Hawk zdani byli na samych siebie tylko, posuwali się bracia Wright szybko i zdecydowanie. Lecz niby przedsmak nadchodzą-



Hubert Latham na swej „Antoinette“ podczas pierwszego przelotu długodystansowego w Niemczech na trasie Tempelhof-Johannisthal

cych niepowodzeń było ich pierwsze zetknięcie się ze światem. Wiosną roku 1904 nowa maszyna, większa i silniejsza niż poprzednia rozbita, stała na polu pod Dayton, gotowa do pierwszej próby. Tym razem zaprosili bracia prasę, zastrzegając się jedynie, „by nie dokonywano zdjęć i nie zabarwiano sprawozdań tonem sensacji, co mogłoby ściągnąć na pole doświadczeń niepożądaną gawiedź“. Jednakże wiatr, wiejący z szybkością 5—6 km zaledwie, był za słaby do startu na krótkim torze rozbiegowym, a silnik niespodziewanie w żaden sposób nie dawał się tym razem rozruszyć. Również następnego dnia udał się braciom tylko krótki skok 20-metrowej długości, toteż dziennikarze stracili do maszyny zaufanie. A przecież próba ta od-

bywała się w roku 1904, na dwa lata przed Santos-Dumontem. Lecz Ameryka nie poznała się jeszcze wtedy na Wrightach. Nawet gdy pisano później o lotach, trwających po kilka minut, daytończycy uśmiechali się tylko drwiąco. Toć wiadomo, że w Europie sterowce utrzymują się w powietrzu całymi godzinami. Po cóż więc podnosić tyle krzyku z powodu jakichś tam marnych paru minut?

Te chwilowe niepowodzenia niemało przyczyniły się do tego, że Wrightom przez tak długi czas nie ufano, że „New York Herald" pisał o „lying" (kłamiących) miast „flying" (latających) braciach i że w końcu zrodzić się mogła przykra plotka o szalbierstwie Wrightów. Nie zważając jednak na opinię, kontynuują Wrightowie swe loty, powiększając stopniowo ich długość i czas trwania. Niebawem już wykonywać potrafią wiraże i loty kołowe, i prosta linia rozwojowa prowadzi do pamiętnego trzydziestoośmiominutowego lotu w roku 1905.

*

W tych ostatnich latach zachodzi w braciach przełom. „Eksperymenty nasze wykonywaliśmy na własny koszt. Początkowo nie myśleliśmy wcale o odzyskaniu łożonych na nie sum. Nie były one zresztą wielkie, i traktowaliśmy je po prostu jako wydatki na miłą rozrywkę. Później jednak, kie-

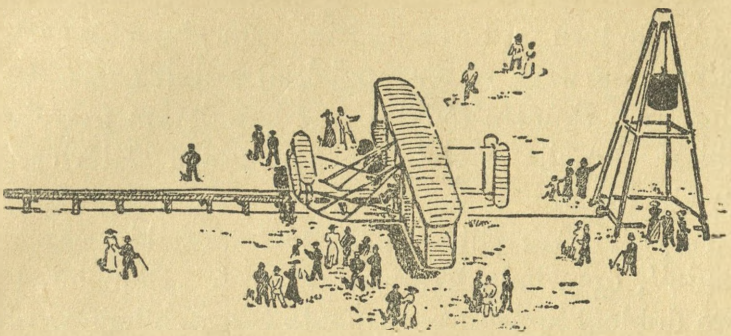
dy szereg udanych lotów z silnikiem przekonał nas, że latanie może być czymś więcej niż przyjemnym sportem jedynie, zlikwidowaliśmy fabrykę, by cały nasz czas i fundusze poświęcić udoskonaleniu maszyny i przystosowaniu jej do użytku praktycznego".

W tym to okresie znajdują się teraz. Chcą swoją maszynę sprzedać. A żądana przez nich cena jest taka sama, jakiej domagali się wszyscy ówcześni wynalazcy: milion. Zapewne, żądania ich bynajmniej nie są wygórowane. Sami też proponują nabywcom 50-kilometrowe loty próbne przed ostatecznym sfinalizowaniem tranzakcji. Lecz kto wie, czy to nie właśnie ta pochopność do wysuwania warunku, wydającego się tak nieprawdopodobnym, ba, wręcz niemożliwym, każdemu, kto nie znał drogi rozwojowej Wrightów, budziła nieufność europejskich kontrahentów. Przy tym bracia sami stali się teraz przesadnie podejrzliwi i ostrożni. Reporterowi nowojorskiemu nie pozwolili obejrzeć swojej maszyny, nie chcieli mu też dać fotografii, a Wilbur, gdy w roku 1907 po raz pierwszy pojechał do Europy, nie zabrał ze sobą ani planów, ani obliczeń. Nic więc dziwnego, że daremnie kołatał do ministerstw i urzędów — nikt mu nie ufał. Przecież nawet kapitanowi Ferberowi nie dawali jego przełożeni wiary. „Gdyby Wrightowie rzeczywiście umieli latać, wiedziano-

by coś o tym", zbywano jego perswazje. „Jak może ten Ferber, zwykły sobie kapitan artylerii, wiedzieć coś o tym, o czym pojęcia nie mają nawet dziennikarze amerykańscy, którzy roszczą sobie prawo do miana najlepiej poinformowanych w świecie?" mówiono sobie w ministerstwie. A przecież bracia już w roku 1904 opublikowali zwięzłe, rzeczowe sprawozdanie o swych lotach w niemieckiej „Deutsche Zeitschrift für Luftschiffahrt"!

Lecz w Europie jest Wilbur Wright świadkiem lotów, lub raczej skoków, Farmana. Nazywa je dziecinnymi, takie są jeszcze niestateczne, niepewne. On, zdobywca powietrza, nie pojmuje, jak można odważyć się latać na tak niedoskonałym przyrządzie i przy tak prymitywnej technice. Jakkolwiek bądź, Francuzi wzlatują jednak w powietrze. Uświadamia więc sobie Wilbur, że musi działać szybko, jeśli jego maszyna ma przynieść jemu i bratu zasłużony profit. W końcu też dochodzą do skutku dwie umowy: jedna z rządem amerykańskim, druga z francuskim, dla której zawarcia Wilbur w roku 1908 po raz drugi udaje się do Europy.

Tym razem inaczej czuje się we Francji niż za swego pierwszego pobytu. Znów jest dawnym Wilburem, mechanikiem i lotnikiem. Przyjechał, by pokazać światu, co umie. I jakby przybywał na



Urządzenie startowe: ciężar (po prawej), opadając powoli na ziemię, za pomocą wielokrążka wprawia w szybki ruch samolot, biegnący na szynie startowej

odludną pustynię, tak zjawia się w nowoczesnej, w najnowsze zdobycze techniki wyposażonej fabryce Léona Bollée, którą mu oddano do dyspozycji. Zabrał ze sobą wszystkie swe narzędzia, aż po najmniejszy pilnik czy śrubkę. Kiedy mu się przy zszywaniu płatów złamała ostatnia igła, stanął przy kowadle i wykuł sobie nową. Bo tacy już pozostali Wrightowie na zawsze. Kiedy jeszcze prowadzili własną fabrykę, opowiada Grover Loening, słynny konstruktor amerykański, który pracował u Orville'a Wrighta, „zdarzało się nieraz, że gdy chodziło o zaprojektowanie jakiejś części i zgłaszałem się, dumny, z moim skrupulatnie opracowanym rysunkiem, dowiadywałem się, że Orville sam już tymczasem zaprojektował tę część ze swoim starym mechanikiem i sam ją wykonał!"

8 sierpnia 1908 roku stoi biały ptak Wrightów

gotów do lotu na torze wyścigowym Hunaudière — po raz pierwszy na europejskiej ziemi, przed niezliczonym tłumem ludzi, przed zawziętym przeciwnikiem braci, Archdeaconem, przed Blériotem i wielu innymi.

„Wyczyn Wrightów przeszedł wszelkie oczekiwania", opowiada François Peyret. „Samolot, ledwo dobiegł końca szyny startowej, wzbił się w powietrze. Opisał pół koła i osiągnął wysokość dziesięciu metrów. Widzieliśmy, jak wielki, biały ptak przechylił się w lewo, zatoczył dwa wielkie koła nisko nad drzewami i poleciał ku hangarowi u wejścia toru wyścigowego. Z łatwością mogliśmy śledzić precyzyjne ruchy pilota, wykazującego najdoskonalszą znajomość ptasiego rzemiosła. Zwróciły naszą uwagę skręcenia skrzydeł przy krzywiznach i różnych położeniach steru. Trybuny ogarnął nieopisany entuzjazm. Kiedy Wilbur Wright po wspaniałych wirażach i zwrotach, po jednej minucie i czterdziestu pięciu sekundach lotu z niepojętą lekkością osiadł z powrotem na ziemi, wyciągnęły się ku niemu tysiące rąk. Aparat miał doskonałą równowagę boczną. Opuścił się jak ptak i przez chwilę jeszcze sunął po ziemi na swych płozach, przy czym płaty nośne nawet nie drgnęły".

Rok ten, dalsze loty — całogodzinne już — w Le Mans i Pau zadecydowały o zwycięstwie Wrigh-

tów. Zjawił się oto król lotników i pokazał Francuzom, co to znaczy latać. I cały świat dowiedział się o tym, o czym dotąd wiedzieli tylko wtajemniczeni: że bracia Wright z Dayton, dwaj zwykli sobie mechanicy, po dziesięciu latach pracy, zdani na samych siebie tylko, zdobyli dla ludzkości sztukę latania.

NARZĘDZIA LUDZKIEJ POTĘGI

Nowa seria książek popularno-naukowych, poświęcona różnym dziedzinom techniki

Tom 4

LOTNICTWO

Napisał
DR PAWEŁ KARLSON

Przełożyli T. Zabludowski i Inż. I. Walter

Wstępem do tej książki jest niniejszy tom „TWÓRCÓW LOTNICTWA"

SPIS RZECZY

Teoria

I Początki
II Opływ i opór
Czarodziejska pocztówka
Achilles w tunelu
III Dlaczego powietrze niesie. Wypór
Płaty wąskie czy szerokie?
IV Muzyka śmigieł
Teoria płatów
V Dlaczego powietrze nie zawsze niesie. Sterowanie i równowaga
Działanie sterów
VI Lot szybowy
Prądy wznoszące
Taktyka
Aparaty

Praktyka

VII Grzmiące silniki
Jak należy chłodzić?
Więcej mocy!
Silnik Diesla
VIII Rozdział o konstrukcji
Dwupłaty czy jednopłaty
Junkers i kurze jajo
Budujemy samolot
IX Start i lądowanie
X Czy łoskot naprawdę jest nieunikniony?
XI Lot ślepy
Automaty
Fale wskazują drogę
XII Komunikacja lotnicza
XIII Boczne tory: wiatrakowiec, płatowiec bezogonowy i inne
XIV Muzyka przyszłości

Bogato ilustrowane

„MATHESIS POLSKA" / WARSZAWA

WIELCY LUDZIE—WIELKIE DZIEŁA

T. A. EDISON

Życie i dzieła
Napisał W. H. MEADOWCROFT
Przełożył i uzupełnił Dr *Edward Stenz*
Str. XII, 282 z 15 tabl. W opr. płóc. zł 13.40

*

EPOKOWE WYNALAZKI

W AMERYCE I W EUROPIE
Historia ich powstania i ich twórców
Napisał Inż. W. KAEMPFFERT
Przełożył i uzupełnił Dr *A. Kojrański*
Str. VIII, 552 z 350 fig.

—

Z DZIEDZINY NAUKI I TECHNIKI

Biblioteka popularno-naukowa, obejmująca całokształt nauk przyrodniczych

Dotychczas wydane tomy poświęcone są różnym dziedzinom *astronomii, fizyki, biologii, fizjologii, geofizyki, geografii gospodarczej etc.* w opracowaniu autorów polskich: *Prof. Dr J. Dembowskiego, Doc. Dr L. Infelda, Dr E. Stenza, Prof. Dr Z. Weyberga, Dr M. Wita* oraz uczonych zagranicznych, laureatów Nobla: *Adriana, Bragga, Hilla, Pawłowa, Plancka, Schrödingera, Sherringtona i innych*

Szczegółowy prospekt całej serii na żądanie gratis.

„MATHESIS POLSKA" / WARSZAWA

NARZĘDZIA LUDZKIEJ POTĘGI

Tom 1. **MASZYNY.** Napisał Prof. A. N. da C. Andrade. Przełożył Inż. *M. Kozłowski.* Str. XII, 264 z 75 fig. i 35 tabl. W opr. płóc. zł 12.

Tom 2. **KRÓLESTWO APARATU FOTOGRAFICZNEGO.** Napisał T. Thorne Baker. Z przedmową Sir Williama Bragga. Przełożyli *Dr K. i Mgr. W. Narkiewiczowie-Jodko.* Str. XV, 175 z 16 fig. i 64 tabl. W opr. płóc. zł 10.

Tom 3. **RADIO WOKÓŁ ŚWIATA.** Napisał A. W. Haslett. Przełożył Inż. Dr *Józef Roliński.* Str. ca 160 z 21 fig. i 7 tabl.

Tom 4. **LOTNICTWO.** Napisał Dr Paweł Karlson. Przełożyli *T. Zabłudowski* i Inż. *I. Walter.* Str. ca 320 ze 132 fig. i tabl.

„MATHESIS POLSKA" DLA MŁODZIEŻY

Tomy 1 i 2. **PODRÓŻE D-RA WSZĘDOBYLSKIEGO.** Napisał Dr Wszędobylski. Tom 1. 300 000 KM/SEK Z D-REM WSZĘDOBYLSKIM. Przełożył *T. Zawistowski.* Str. VIII, 160 z 66 fig. w tekście i na 28 tabl. Wydanie drugie poprawione. W opr. płpł. zł 6, w opr. płóc. zł 8.

Tom 2. NAJCIEKAWSZA PODRÓŻ Z D-REM WSZĘDOBYLSKIM. Przełożyli *T. Zabłudowski* i Inż. *I. Walter.* Wydanie drugie. Str. VIII, 163 z 41 tabl.

Tom 3. **PODRÓŻ W CZASIE I PRZESTRZENI.** Napisał Sir James Jeans. Przełożył Doc. Dr *Bolesław Gawecki.* Str. XII, 235 z 106 fig. w tekście i na 53 tabl. W opr. płpł. zł 12, w opr. płóc. zł 14.

Tom 4. **FIZYKA NA WESOŁO.** Napisał O. W. Gail. Przełożył Dr *A. Łastowiecki.* Str. 79 z 104 dwubarwnymi fig. Hermana Blanka. W opr. płpł. zł 7, w opr. płóc. zł 9.

Tom 5. **MISTRZOSTWO NATURY.** Napisał Dr M. Wit. Str. XII, 124 ze 151 mikrofotografiami na 93 tabl. W opr. płpł. zł 12, w opr. płóc zł 14.

„MATHESIS POLSKA" / WARSZAWA

Biblioteka
WAP
31442/2
Naukowa