

Targosz, Karolina

"Latający smok" Tita Livia Burattiniego

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 20/2, 269-293

1975

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

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Karolina Targosz

„LATAJĄCY SMOK” TITA LIVIA BURATTINIEGO *

1. RZUT OKA NA CAŁOKSZTAŁT DZIAŁALNOŚCI BURATTINIEGO

Jeden z najwybitniejszych i najciekawszych uczonych działających na dworze dwóch ostatnich Wazów, inżynier Tito Livio Burattini (Boratyni) jest postacią wyjątkowo dobrze i od dawna opracowaną. Doczekał się aż dwóch osobnych monografii — włoskiej, pióra Antonia Favaro i polskiej, Antoniego Hniłki. Favaro, wytrawny znawca osoby i epoki Galileusza, dał z końcem zeszłego stulecia, przy wydatnej pomocy ze strony Ludwika Birkenmajera, kompetentny i szczegółowy obraz życia i naukowych poczyniń „fizyka z Agordo”, idącego wiernie w Galileuszowe ślady¹. Hniłko przyswoił polskiej literaturze wyniki badań Favara, wzbogacając je jeszcze o dodatkowe strony działalności Burattiniego (głównie menniczej)². Nazwisko Burattiniego weszło na karty różnojęzycznych prac z historii nauki³, choć nie zawsze w należnym jego zasługom ujęciu⁴.

Szczególnie pociągającym po dziś dzień uwagę badaczy pomysłem Burattiniego jest jego projekt skonstruowania maszyny do latania człowieka w powietrzu⁵. Zanim zaprezentujemy tu nowe źródła rzucające bezpośrednio światło na plan śmiałego konstruktora, przypomnijmy pokrótce koleje jego życia i najważniejsze osiągnięcia naukowe.

* Składam na tym miejscu wyrazy należnej wdzięczności Prof. René Tatonowi z Paryża za wskazanie mi sygnatury rękopisu zawierającego rysunki „latającego smoka” Burattiniego, zezwolenie na jego publikację oraz udostępnienie nieznannej dotąd korespondencji Pierre Des Noyersa z Gillesem Roberval'em (której edycję przygotowuje Prof. Taton). Dziękuję również Prof. Eugeniuszowi Olszewskiemu za szereg cennych sugestii dotyczących niniejszego artykułu, mgrowi inż. Andrzejowi Glassowi za fachowe uwagi odnośnie funkcjonowania projektowanego smoka, doc. dr Janinie Dianni i dr Marcie Szaraniec za sprawdzenie merytoryczne tekstu traktaciku Burattiniego oraz dr Modestino Carbone za językowe sprawdzenie mojego tłumaczenia z tekstem włoskim tegoż traktaciku.

¹ A. Favaro: *Intorno alla vita ad ai lavori di Tito Livio Burattini, fisico Agordino del secolo XVII*. Venezia 1896. Zob. też L. A. Birkenmajer, *Wstęp* W: T. L. Burattini: *Misura universale*. Kraków 1897.

² A. Hniłko: *Włosi w Polsce — Tytus Liwiusz Boratyni*. Kraków 1923.

³ Zob. bibliografię zestawioną przez A. Birkenmajera: *Burattini Tytus Liwiusz*. W: *Polski słownik biograficzny*. T. 3. Kraków 1937 s. 133—137.

⁴ Np. M. Daumas (*Les instruments scientifiques aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris 1953 s. 91) podaje błędnie, że Burattini osiadł i działał w Warszawie dopiero ok. 1670 r. podczas gdy rozwijał on tu pełną rozmachem działalność już od z górą lat dwudziestu.

⁵ A. Mansuy: *L'aviation à Varsovie et à Reims au XVII^e siècle et Cyrano de Bergerac* W: tegoż, *Le monde Slave et les classiques français aux XVI^e et XVII^e siècles*. Paris 1912 s. 203—229. Ostatnio projekty Burattiniego omawiał kilkakrotnie E. Jungowski: *Tytus Liwiusz Boratyni, polski konstruktor samolotów w XVII w.*, „Problemy” 1963 nr 1 s. 39—42; tenże: *O pionierach polskiej myśli lotniczej*. Warszawa 1967; tenże: *O lotnictwie*. „Życie Warszawy”, 17 VIII 1968.

Urodzony 8 marca 1617 r. w szlacheckiej rodzinie wywodzącej się z Agordo w północnych Włoszech, pierwszych dwadzieścia lat przeżył na ojczyźnie w Rzeczypospolitej Weneckiej. Od wczesnej młodości pasjonowały go zagadnienia mechaniki. Burattini wspominał raz tylko nazwisko swego mistrza, bliżej nie znanego Michele Peroniego z Wenecji. Liczne i pełne czci wzmianki o Galileuszu, jakie pozostawił w swych pismach oraz cały kierunek zainteresowań świadczą dobitnie o tym, że Burattini kształtował się pod przemożnym wpływem jego nowatorskiej myśli i osiągnięć, toteż uznać go możemy za duchowego ucznia Galileusza. Czerpać mógł z miejscowych świeżych tradycji padlewsko-weneckiego, tak owocnego okresu twórczości i działalności pedagogicznej wielkiego uczonego, które trwały żywe, mimo przeniesienia się Galileusza po 1610 r. do Florencji.

W 1637 r. znalazł się Burattini w Egipcie. „Zdolnym młodym człowiekiem” i „weneckim doktorem” nazwał go angielski orientalista i architekt John Greaves, relacjonujący później wspólne prace nad Nilem. W ciągu czterech lat Burattini mierzył piramidy i obeliski, przerysowywał enigmatyczne znaki hieroglifów, zapuszczał się do krypt grobowych, przeprowadzał prace kartograficzne, poznawał miejscowe języki i zwyczaje. Zebrane materiały, które zamierzał publikować, utracił w większości w 1645 r., resztki zaś przesyłał później z Polski innym ówczesnym „egiptologom” — Athanasiusowi Kircherowi z Rzymu i Marinowi Cureau de la Chambre z Paryża⁶.

W 1641 r. nastąpił nowy, nie wyjaśniony przeskok terytorialny w biografii Burattiniego — ziemię egipską niemal raptownie zamienił na polską. Tu znalazł się najpierw w tak licznie przez Włochów zasiedlonym Krakowie, by w kręgu Stanisława Pudłowskiego znaleźć entuzjastów Galileusza, którego życie dopalało się właśnie wówczas w więzieniu domowym w Arcetri pod Florencją. U krakowskiego uczonego zaznajomił się Burattini z młodzieńczym pismem Galileusza *Bilancetta* na temat wagi hydrostatycznej Archimedesesa, sam ją ulepszył i opracował traktacik *La bilancia sincera*. Od Pudłowskiego wziął też inspirację opracowania powszechnej miary i wagi na podstawie galilejskiego izochronizmu wahadła. Ten ostatni projekt owocował późno (zbyt późno by przynieść mu europejską sławę), bo dopiero pod koniec życia Burattiniego, w postaci jedynego traktatu jego pióra wydanego drukiem — *Misura universale* (Wilno 1675).

Śmierć Pudłowskiego zbiegła się lub może nawet spowodowała wyjazd Burattiniego do ojczyzny w 1645 r. i prawdopodobnie znów do Egiptu⁷. W końcu 1647 r. powrócił jednak do Polski i tym razem zapewne za zachętą i przy poparciu współziomków, Valeriana Magniego i Girolama Pinocciego, związanych z dworem Władysława IV, i on pokusił się o szukanie szczęścia w służbie dworskiej u króla, znanego z mecenasowania uczonego, a m.in. z powiązań korespondencyjnych z Galileuszem. W pierwszych latach panowania Jana Kazimierza został Burattini królewskim architektem, w 1658 r. uzyskał indyge-

⁶ K. Targosz: *Polscy korespondenci Atanazego Kirchera i ich wkład w jego dzieło naukowe*. „*Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej*”, seria A z. 12. Warszawa 1968 s. 128—130.

⁷ Wynika to z listu 1) cytowanego poniżej w przyp. 10 (*il est ici arrivé un mathématicien depuis peu qui nous dit venir présentement d'Arabie...*) oraz anonisu w paryskiej „*Gazette*”, zob. przyp. 27.

nat, potem starostwa i urząd burgrabiego krakowskiego. Nieszczęśliwie uwikłał się w długoletnią działalność mincerską. Oskarżony przez szlachtę o milionowe zyski, zakończył jednak życie równie biedny, jak przybył do Polski. Zmarł 17 listopada 1681 r. ponoć „w takim niedostatku, że go nie było za co *quam privatissime* schować”⁸.

Od obowiązków i zajęć publicznych uciekał zawsze jak mógł najwięcej do zajęć naukowych i inżynierskich. Siedziba mennicy, zamek ujazdowski, mieścił jednocześnie jego pracownię fizyczną i obserwatorium astronomiczne. Około 1650 r. wziął się bowiem z zapamiętaniem do konstruowania klasycznych przyrządów astronomicznych, a z kolei do szlifowania soczewek i budowy lunet wielkich rozmiarów. Był jedynym, oprócz Heweliusza w Gdańsku, konstruktorem z terenu polskiego tego nowego instrumentu naukowego oraz przedstawicielem Polski w ożywionym ogólnoeuropejskim współzawodnictwie uczonych na tym polu. Dzięki własnym lunetom odkrył plamy na Wenus. Pismo jego na temat dioptryki niestety się nie zachowało. Idąc, jak cały zastęp fizyków i mechaników, stale w ślady Galileusza, próbował też konstruować mikroskop, obmyślał maszyny do czerpania wody i inne użytecznościowe urządzenia. Wyjeżdżał do Francji i Włoch, utrzymując żywe stosunki z tamtejszymi kręgami uczonych.

2. TRAKTAT I RYSUNEK „LATAJĄCEGO SMOKA” PRZEDŁOŻONE KRÓLOWI WŁADYSŁAWOWI IV

Najmilszym życiowym planem Burattiniego miało być zbudowanie maszyny do latania. Tym właśnie projektem zainteresować chciał Władysława IV i z nim wkroczył na arenę jego dworu, przedkładając królowi w końcu 1647 r. rodzaj małego traktatu wraz z rysunkiem maszyny. Wspomniawszy o tym w trzy miesiące później Pierre Des Noyers, sekretarz królowej Ludwiki Marii, niezwykle rzutki organizator życia naukowego na dworze w Warszawie i nieoceniony pośrednik w powiązaniu tego środowiska ze światem⁹.

Ten sam Des Noyers przesłał już wcześniej kopie pisma oraz rysunku swemu nauczycielowi i przyjacielowi, paryskiemu profesorowi matematyki Gilles Personne de Robervalowi¹⁰. Dołączył je do swego listu z 4 grudnia 1647 r., który stanowi pierwszy chronologicznie ślad projektu. Kopie — włoskiego traktaciku oraz dwie wersje rysunku, je-

⁸ Dokładną datę zgonu, dotąd niezauważoną, ustala list A. Locciego do Jana III z dnia 21/XI 1681 (J. Starzyński: *Wilanów*. Warszawa 1933 s. 85) oraz list Pierre Des Noyersa do Ismaëla Boulliau, tej samej daty, rkps 13 021 Fonds Français Bibliothèque Nationale w Paryżu k. 185.

⁹ P. Des Noyers do M. Mersenne'a, Warszawa 29 luty 1648: *Je crois que vous aurez vue le dessein d'un dragon volant qu'un mathématicien qui est ici proposait avec le petit discours qu'il a fait dessus en italien pour le faire voire à nostre roi...* (list publikował już Favaro, *Intorno alla vita...*, dok. III s. 72).

¹⁰ Rkps 7049 archiwum Hohendorfa w Staatsbibliothek w Wiedniu. Wzmianki dotyczące maszyny Burattiniego zawarte są w kolejnych listach: 1) z Warszawy 4 XII 1647, 2) z Warszawy 14 I 1648, 3) z Trok 18 III 1647, 4) z Warszawy 21 X 1648, 5) z Warszawy 2 XII 1648, 6) z Warszawy 5 V 1649. W liście 1) Des Noyers zaznacza: *Le manuscrit que je vous envoie et la figure qui est ensuite pour ne vous pas entretenir inutilement vous diront le reste*. Listy do Roberval'a uzupełniają i poszerzają wiadomości znane dotąd z listów Des Noyersa do Mersenne'a, które publikował Favaro (*Intorno alla vita...*, dok. III, IV).

Il volare non è impossibile come fin hora
universalmente è stato creduto.

L'ingegno humano veramente è armato con il lungo studio
e frequentij observationi tant' altre, che ha conseguito varia
arcanj, e alcuni hanno adito affermare che a tutto le arti alle
quali l'huomo s'è applicato le ha habbi conseguiti, occurratone
però alcune poche come se fanthi il volare, il moto perpetuo,
la quadratura del circolo, etc. longitudinj, con alcuni altri,
che per breuita trasalacio.

Ma le difficoltà ritrovate in queste sono state tante, che dalli
hereditarij sono state abbandonate, e il volgo quando vuole
affermare s'è fatto impossibile farli qualche cosa dice, e tanto
impossibile farli questa cosa quanto è impossibile il volare.
Non che s'ino questa cosa più difficile di poter le altre.

Io però fino delli miei frinipanni applicai lani mio a questa
inventioni parandomi strano che l'ingegno humano non fusse
habile col suo sapere d'arrivare a quelle arti che naturalij sono
state concesse ad altri animali a noi inferiori considerando
ancora che non ci è stato concesso dalla natura l'habitar nelle
acque, e pur con il studio impariamo a nuotare, e cio non solo
superficialmente ma ancora buono spazio stiamo sotto l'acqua il
quale elemento per il respiro è a noi contrario.

A la fine dopo haver sopra questa mirabil cosa molto pensato mi
risolsi di provarmi nel modo che sia per il mio sig. Gio. Rait
Sagrado nobile bruto mathematico nobilissimo on se grate all'
ist' immortalità prima dalle sue opere il por da quelle. Del sig.
Galileo Galilei nobile fiorentino e altro Archimede di nostri tempi.

Mi fu adunque detto che questo è un'huomo la cui avaria affaticato
molto per ritrovare questa inventioni sopra la quale l'huomo
trauigolato molto tempo, e in fine lauredo profi un falcone
e levatoli le pinne, l'huomo per osservato diligetivamente la
proportioni che questi trattano al corpo così in peso come in misura
ed al corpo suo da questa proportioni li l'huomo fatto lo alj le quali
li adnequa alle braccia con tanto artificio che gettandoli g' indy
qualche altezza si amovano in terra senza farli niun male e ancora

Ryc. 1

Рис. 1

Phot. 1

Ill. 1

den z nich zaopatrzony w szczegółowe podpisy — przetrwały szczęśliwie aż do dnia dzisiejszego właśnie w papierach po Robervalu. Mieszczą się one w rękopisie 11195 Fonds Latins Bibliothèque Nationale w Paryżu (lk. 55—61; fascimile zob. ryc. 1—11¹¹). Są to bezpośrednio,

¹¹ O istnieniu rysunków, nieścislą informację, bo z drugiej ręki od P. Tannery z Paryża, podał już niegdyś Favaro (*Intorno alla vita...* s. 55). Znał te źródła

niewykorzystane dotąd źródła, ukazujące nam założenia teoretyczne twórcy, dzieje powstania i wygląd „latającego smoka”.

Oto tekst traktaciku (w przekładzie na język polski):

LATANIE NIE JEST NIEMOŻLIWE, TAK JAK TO
DOTYCHCZAS POWSZECHNIE SĄDZONO

Umysł ludzki, poprzez długie studia i częste obserwacje doszedł zaprawdę do poznania najprzedziwniejszych tajemnic, toteż niektórzy mieli odwagę utrzymywać, że do czego człowiek się przyłożył, to osiągnął, z wyjątkiem paru nielicznych wypadków, jakimi są: latanie, perpetuum mobile¹², kwadratura koła¹³, długości¹⁴ i niektóre jeszcze inne, które tu dla skrótu pomijam.

Trudności zaś napotymane w wypadku latania były tak wielkie, że przez badaczy zostały zaniechane, a lud, gdy chce zaznaczyć, że coś jest niemożliwe do wykonania, mówi: wykonanie tego jest równie niemożliwe, jak niemożliwe jest latanie — ponieważ uważa je za najtrudniejsze ze wszystkiego.

Ja jednakże od najmłodszych lat trudziłem mój umysł wynalezieniem na to sposobu, wydawało mi się bowiem dziwne, żeby umysł ludzki nie był zdolny poprzez swą wiedzę dojść do tego, co z natury zostało udzielone innym istotom od nas niższym, zważywszy, że choć natura nie kazała nam żyć w wodzie, to jednak własnym przemyśleniem uczymy się pływać i to nie tylko na powierzchni, lecz i przez dobry przeciąg czasu pod wodą, który to żywioł, ze względu na oddech jest nam przeciwny.

W końcu, po długim rozważaniu tej dziwnej sprawy zdecydowałem się sam sprawdzić sposób, wynaleziony przez najdosłojniejszego pana Giovanniego Francesca Sagredo, szlachetnego weneccjanina, sławnego matematyka, unięsmiertel-nionego najpierw poprzez własne dzieła, a następnie poprzez dzieła pana Galileo Galilei, szlachetnego florentczyka, drugiego Archimedesza naszych czasów. Powiedziano mi, że ten szlachetny mąż biedził się wielce, aby dojść do tego wynalazku, pracował nad nim bardzo długo i w końcu wziął sokola i wysku-bawszy mu pióra, zbadał najdokładniej ich proporcje względem ciała tak co do ciężaru, jak i co do miary i według tych proporcji skonstruował skrzydła dla

C. de Waard (*Notes sur Stevin et Beeckman*, „Isis” 24: 1935/1936 s. 125) i za nim wspomnieli o nich A. Birkenmajer, jw. s. 133. Na paryski rękopis wskazał mi — jak wspomniałam — prof. R. Taton. Zawiera on ponadto (na k. 51—52) notatki, jak się zdaje z mowy F. H. Flaydera, *De arte volandi* (Tubingae 1627). O mowie tej i jej autorze zob. H. Flayder: *Ausgewählte Werke*. Leipzig 1925 s. 168—169.

¹² Z wyliczonych tu przez Burattiniego problemów prawie wszystkie pasjono-wały uczonych związanych z dworem polskim. Urządzeniami mającymi wywoływać wieczny ruch zajmował się Stanisław Solski i swoje perpetuum mobile demon-strował w 1661 r. wobec dworu Jana Kazimierza, zob. J. Burszta i Cz. Łuczak: *Wstęp do S. Solskiego: Architekt polski*. Wrocław 1959 s. XIV—XV.

¹³ Z uczonych dworskich problemem kwadratury koła zajmował się przyjaciel Burattiniego, Paulo del Buono (P. Des Noyers, *Lettres*, Berlin 1859 s. 524), później S. Solski, A. A. Kochański (zob. J. Dianni, *Zagadnienie kwadratury koła w polskiej literaturze matematycznej*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1956 nr 4 s. 715—752).

¹⁴ Chodzi o ustalanie długości geograficznych na morzu. O projektach wy-suwanych przez Galileusza oraz Jean Morina, dobrze znanego królowej Ludwice Marii astronoma i astrologa francuskiego, na pewno wiedziano na polskim dworze (związki Morina z królową przedstawiam szerzej w książce *Uczony dwór Ludwika Marii Gonzagi (1646—1667)*. *Z dziejów polsko-francuskich związków naukowych* (w druku).

swego ciała, które przymocował sobie do ramion tak przemyślnie, że skacząc w dół z jakiejś wyniosłości, zlatywał na ziemię nie czyniąc sobie szkody, i jeszcze przenosił się na wiele łokci od stóp góry, lecz wzbic się nie potrafił już w żaden sposób¹⁵.

Ja również poczyniłem w tym zakresie liczne usiłowania, lecz byłoby zbyt męczące, gdybym je chciał opowiadać po kolei, co nie byłoby też niczym pożytecznym dla czytelnika¹⁶; wystarczy stwierdzić, że cały trud był nadaremny i później nie próbowałem niczego, aż znów przed dziesięciu laty z powszechnych dość założeń, lecz z pomocą Boską, doszedłem do tego, co tu poniżej przedstawiam.

Arystoteles pisał, że wszelkie żywioły posiadają swój ciężar. Dwóch z nich to jest ziemi i wody, nie trzeba komentować, ponieważ są zmysłowo poznawalne, o ciężarze zaś czwartego, jeśli w ogóle istnieje, to jest ognia, nie musimy nic innego orzekać, bo w ogóle nam go tu nie potrzeba. Pozostaje nam więc trzeci żywioł, to jest powietrze, co do którego należy zbadać jaki jest stosunek jego ciężaru względem wody, który według Arystotelesa wynosiłby 1:10, lecz według obliczeń pana Galileusza byłby jak 1:400, co jest prawdziwsze¹⁷. Teraz zaś przyjąwszy to założenie, musimy zrobić krok wstecz i uciec się o pomoc do boskiego Archimedesza, który pozostawił nam owo cudowne prawo w swej księdze o ciałach zanurzonych w wodzie: Ciała cięższe od cieczy zanurzone w niej idą aż na dno i stają się o tyle lżejsze w cieczy, ile waży ciecz o tej objętości, jaką ma dana rzecz lub ciało cięższe zanurzone w wodzie. To prawo będzie podstawą całego mego wywodu, który tak rozpocznę:

Złoto, rtęć, ołów, srebro, miedź i inne metale lub kamienie zanurzone w wodzie idą na dno, jedne z większą, inne z mniejszą szybkością i to odpowiednio do ich ciężaru i dlatego pójdą na dno kolejno złoto, potem rtęć, ołów, srebro i na końcu miedź, gdyż złoto jest względem wody w proporcji 20 na jednostkę,

¹⁵ Nie wiemy, czy Burattini słyszał o pomysłach swego wielkiego poprzednika-rodaka sprzed przeszło stu lat, Leonarda da Vinci, którego pisma i rysunki na długo spoczęły w ukryciu. Punktem wyjścia, jak tu wyznaje, były mu natomiast próby weneckiego patrycjusza, Sagreda. Giovanni Francesco Sagredo żył w latach 1571—1621 (zob. o nim A. Favaro: *Galileo Galilei e la Studio di Padova*. T. 1—2. Firenze 1883, *passim*, a zwłaszcza t. 2 s. 100—113). Zmarł on zatem w pięć lat po dacie urodzin Burattiniego, który słyszeć musiał o nim od pamiętających Sagreda starszych swych przyjaciół. Sagredo był oddanym przyjacielem Galileusza. Nie pretendował do miłania uczonego, ale oddawał się z pasją dociekaniom naukowym. Interesowała go optyka, deklinacja magnetyczna, rachuba czasu. Był jednym z pierwszych po Galileuszu obserwatorów satelitów Jowisza a jednocześnie z Galileuszem konstruował termoskopy i termometry. Ubolewał szczerze nad opuszczeniem przez przyjaciela Padwy, pozostając jego wiernym protektorem i korespondentem. Przedwcześnie zmarły, wprowadzony został przez Galileusza jako interlokutor do dwóch jego dialogowych, największych dzieł — *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (1632) oraz *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1636). „Akcja” pierwszego toczyła się właśnie w pałacu Sagreda w Wenecji przy Canale Grande — a gospodarz reprezentował człowieka o otwartym umyśle, zdolnego przyjąć i zrozumieć nowoczesne idee naukowe. Postać Sagreda „unieśmiertelniona” przez Galileusza, jak to właśnie zaznacza Burattini, zrosła się przez to nierozdzielnie z dyskusją na rzecz kopernikanizmu w astronomii i galilejskim wykładem mechaniki. W piśmie Burattiniego przetrwał jedyny, jak się zdaje, ślad prób awiacyjnych Sagreda.

¹⁶ Anons zamieszczony 14 I 1648 w paryskiej „Gazette” (odpisy w Zakładzie Dokumentacji Instytutu Historii PAN w Krakowie, pudło nr 316) dorzuca wiadomość, że Burattini dwukrotnie niebezpiecznie narażał własne życie. Był więc jednym z wielu podobnych śmiałków, nie tylko przed nim, ale i po nim, których wysiłki skazane były na niepowodzenie.

¹⁷ G. Galilei: *Rozmowy i dowodzenia matematyczne*. Warszawa 1930 s. 66.

per molti braccia si discosta ue dal piede dell'altrezza, ma piu non potra trancorror per alcuna via.

Je an' cosa sopra questa inuentione piu molti tentauj quali scaltro di lungo tedio se li volth ad uno ad uno raccontar: s'auellon' ancora di niua intr' al lettori, basti solo per conclusion' che la fatica fu indarno fatta, e di piu non tratas' a ltra cosa ad hora che sono gia d'corsi x e an'che da principij assai conuincij mirabile per l'aiuto di uino, ho ritrovato quello che qui sotto dimostro.

A ristabile ci lascio scritto che tutti li elementi hanno grauita delli quali di piu non occorre dirne altro cioe' della terra, e dell'acqua, la grauita delli quali e' notabile uento e nota: del quarto, se' puri, ci e, cioe' del fuoco non ci occorre dirne altro per non hauere hora bisogno, ci resta ad unqu' il terzo cioe' l'aria, del quale si deu' inuestigare de' proporzioni hinc il peso suo all'acqua, che secondo ad Aristot. sembra cor' uno a 10, ma secondo al computo del sig. Galileij sembra ed e' piu uero, come uno a 200.

hora fermato questo principi' uo dobbiamo ritornar vn passo in dietro e ricorrem' all'aiuto del diuino Archimede, il quale ci lascio quella mirabile propositione nel suo libro de' le cose che stano sopra l'acqua.

Le cose piu graui possi nell'humido discendono tanto che uanno al fondo e si fanno tanto piu leggiuiri nell'humido, quanto e' il peso d'ca' humido che habbia tanta grandezza quanta e' la grandezza di detti cose ouero corpi piu graui possi nell'acqua.

Questa propositione ad unqu' fara il fundamento di tutti i discorsi, il quale così comincio.

Loro, l'argento uiuo, il piombo, l'argento, il rame, e altri metalli o pietre possi nell'acqua uanno al fondo tra di questi, abbian' a leun' con maggior, o alcun con minor, uelocita' e cioe' secondo la grauita loro e' per cio' arriuarda' fri uia nel fudo in distanze equali loro di piu l'argento uiuo, poi il piombo di piu l'argento, e l'ultimo di questi cinque il rame, essendo

loro uita

Ryc. 2

Pis. 2

Phot. 2

Ill. 2

rtęć 13 1/2 na jednostkę, ołów 11 na jednostkę, srebro 10 na jednostkę i miedź jak 9 na jednostkę¹⁸.

¹⁸ Problemy te szczególnie bliskie były Burattiniemu w związku z jego pracami nad udoskonaleniem wagi hydrostatycznej Archimedes'a.

oro siue proportione all'acqua come 20 all'aria, l'oro
vino come 13 $\frac{1}{2}$ all'aria, il piombo come 11 all'aria, l'argento
come 10 all'aria e il Rame come 9 all'aria.

Il simile faranno questi altri metalli nell'aria terrena con
velocità maggiore perché l'aria ha minor gravità d'ell'acqua
e perciò li nobili discendono più facilmente in quella che in
questa perché il uize è più leggiero e con maggior facilità
lo ristringono alle parti.

hora intese tutto questo uize dobbiamo considerari che se
si ritrouasse qualche materia che hauesse proportione all'acqua
come 1 a 500 la quale sarebbe in natura sì questa sarebbe in
gravità eguale all'aria, cioè non ascenderebbe nell'aria ne
discenderebbe se non fosse spinta vntro uentri o infu o in giù.
ella per se si ritrouasse in altra materia che hauesse proportione
all'acqua come v.g. 1 a 500 questa solo da se stessa si moue
vntro a alcuna ascensione nel'aria sine alla forza del fuoco,
deu' si fermare, se questa fosse più leggiera a proportione dell'acqua
che 1 a 500.

hora adunque se qui appresso di noi si ritrouasse qualche materia
che fosse più leggiera dell'aria, poteremo facilmente formar
un istrumento e con questo volar come fanno li uccelli allij
quali à molti dalla natura non se è stato dato uidebbero nell'aria
far uolo più leggiero et adde noi lo haueo e per ciò et adde più
grauij.

Con tutto ciò non dobbiamo sperantarsi, così dicendo questo
a uantaggi che haueo li uccelli sopra di noi perché ci uiam che
questi per tante cose siino stati fauoriti dalla natura, con tutto
ciò, da quella non se è stato concesso materia tale, che non
solo sia più leggiera dell'aria ne sia eguale, ma ne uia di
gran lunga propinqua à quella, e brache le grane siino
leggierissime con tutto ciò l'esperienza ci mostra che la spiccola
adde dalto uano all'in giù ancora quelle granne più
minute che sono più leggieri dell'altre e se non fosse il dibattir
uente tanto uolento con l'altre non poteuono formantare

Рис. 3

Рис. 3

Phot. 3

Ill. 3

Podobnie będzie z tymi samymi metalami w powietrzu, przy większej jednak szybkości, ponieważ powietrze ma mniejszy ciężar od wody i dlatego też ciała w ruchu spadają łatwiej w powietrzu niż w wodzie, jako że ośrodek jest lżejszy i łatwiej rozpychają go na strony.

Teraz, zrozumiawszy to wszystko, musimy przyznać, że gdyby się znalazła jakaś materia, której stosunek względem wody byłby jak 1:400 i która nie tonęłaby, miałaby ciężar równy powietrzu, to znaczy nie wznosiłaby się w powie-

trze ani nie spadała, jak tylko wówczas, gdyby została gwałtownie popchnięta albo w górę, albo w dół. Gdyby zaś znalazła się inna materia, której stosunek względem wody byłby np. 1 : 500, to ona sama przez się bez działania jakiegokolwiek siły wznosiłaby się w powietrze aż do sfery ognia, gdzie by się zatrzymała, jeśli ogień byłby lżejszy w stosunku do wody niż 1 : 500. Gdyby zatem znalazła się materia lżejsza od powietrza, moglibyśmy bardzo łatwo zrobić urządzenie i z jego pomocą latać jak ptaki¹⁹; wielu spośród nich natura nie dała szpiku w kościach, aby były lżejsze, my go zaś posiadamy i to nas czyni cięższymi.

Przy tym wszystkim nie powinniśmy się jednak martwić, rozważając tę przewagę, jaką mają nad nami ptaki, ponieważ choć w wielu rzeczach są one uprzywilejowane przez naturę, to jednak nie została im dana taka materia, która nie tylko byłaby lżejsza od powietrza lub mu równa, lecz bodaj nie wiele cięższa. I chociaż pióra są bardzo lekkie, doświadczenie nam pokazuje, że spuszczone z góry, nawet najdrobniejsze, najlżejsze pióra opadają w dół i gdyby nie było tak gwałtownych ruchów skrzydeł [ptaki] nie tylko nie potrafiłyby się wzbijać, lecz nawet rzucając się ze wzniesienia ze skrzydłami rozpostartymi, lecz związanymi w sposób, który uniemożliwiłby poruszanie nimi, nie tylko nie utrzymałyby się w powietrzu, lecz spadłyby na ziemię ze znacznym uderzeniem, gdyż utrzymywanie się nie pochodzi skądinąd, jak tylko z uderzania skrzydłami w powietrzu.

Lecz zanim się dalej zagłębimy, trzeba, abyśmy pokrótce rozpatrzyli siłę uderzenia, która moim zdaniem jest jedną z najważniejszych spraw, jakie są w całej mechanice, ponieważ widzimy, że siłę oporu 1000 lub 2000 funtów może pokonać młot, który waży zaledwie 10 lub 12 funtów. I tym dziwniejsza wydaje się ta sprawa, że o ile dobrze wiemy, do tej pory nikt o niej nie pisał²⁰. Lecz ponieważ nie teraz pora czynić na ten temat dłuższe dygresje — powiem tylko,

¹⁹ Burattini bierze tu pod uwagę, co niesłychanie ciekawe, rozwiązanie, któremu było dane w następnym stuleciu unieść rzeczywiście człowieka w przestworza. Już w dwadzieścia lat później, bo w 1670 r., Franciszek Liana wysunął projekt statku unoszonego przez cztery balony próżniowe. Przypomnijmy, że równocześnie z powstaniem traktaciku Burattiniego, bo w 1647 r., Walerian Magni dokonywał na dworze Władysława IV eksperymentów próżniowych z rtęcią (które umożliwiła mu w dużej mierze waga hydrostatyczna, otrzymana właśnie od Burattiniego). Wokół nich wybuchł rychły francusko-włosko-polski spór o pierwszeństwo i ogólna dyskusja *pro i contra* zjawiska próżni. Dopiero w 1766 r. odkryto wodór i zaczęto go używać, obok podgrzanego powietrza, do wypełniania balonów (zob. Jungowski, *O pionierach...* s. 25 i nast.). W czasach Burattiniego ciała lżejszego od powietrza nie znano, powrócić więc musiał do koncepcji urządzeń cięższych od powietrza.

²⁰ Nie znał zatem Burattini dwóch pism Galileusza dotyczących tego zagadnienia. Było to zresztą w pełni wyłumaczalne. O swym młodzieńczym krótkim szkicu *Sopra la forza della percossa* zapomniał na długo sam Galileusz i autoryzował go w 1639 r., gdy kopię przesłał mu Giovanni Battista Baliani. Szkic ten dołączono jako ostatni rozdział do traktatu Galileusza *Le meccaniche*, który ukazał się drukiem po raz pierwszy w Rawennie dopiero w 1649 r. Przedtem traktat ten, sięgający początkami 1593 r. i działalności pedagogicznej Galileusza w Padwie, krążył tylko w odpisach i Burattini znał go dobrze, lecz właśnie bez owego dodanego później rozdziału (G. Galilei: *Le opere*. T. 2. Firenze 1891 s. 147—191). Do siły uderzenia powrócił Galileusz raz jeszcze pod koniec życia — i znów jako ostatni rozdział (*giornata sesta*) rozważania te związane zostały z jego podstawowym dziełem *Discorsi e dimostrazioni matematiche* (Lejda 1636), lecz poczynając dopiero od zbiorowego wydania dzieł z początków XVIII w. (zob. przedruk w G. Galilei, *Le opere*. T. 8. Firenze 1898 s. 319—346). Wiadomo natomiast, że do rąk Burattiniego trafił później ważny traktat Giovanniego Alfonsa Borelliego *De vi percussionis* (Bolonía 1667), ale było to w dwadzieścia lat później. Książkę przesłał mu w darze sam Leopold Medici, protektor Accademia del Cimento, wiedząc na pewno dobrze, jak bardzo problematyka ta pasjonowała Burattiniego (zob. Favaro, *Intorno alla vita...* s. 122).

ma ne meno gualti da un'altra con le ali aperte ma legati in
 modo che non lo potessero dibatere non solo non si uolano in
 in aria ma caddo in terra con notabile percola perche
 perche il loro sostentamento non ueniene d'altro che dalle percole
 con le ali n. d'aria.
 Ma auanti che piu ci uoltriano, bisogna che bonuranti cupidonia
 la forza della percola lequale (al mio parer) e una delle maggior
 cose che siano in tutta la natura, perche uediamo superare la
 forza di 1000 o 2000 libbre di resistenza con un martello che pesa
 10 o 20 libbre, e tanto piu questa cosa pare ueracissima quanta
 che peranco niuno fin h'ora che io sappi, vi habbi scritto sopra.
 ma perche non e tutto hora di farli sopra lunga digniffione
 d'oro solo che per il piu la percola si fa in tre modi, il primo de
 quali si chiama frotto, il secondo incontrato, il 3° fuggito.
 La percola forma si chiama quando si batte col martello sopra
 un solido che sia in mobile sopra un piano come sopra un iudicio
 e sopra una pietra o altra cosa simile.
 Incontrata si chiama quando si batte col martello sopra un solido
 mobile che si contra la percola come farrebbe un martello contro
 un altro io ma spada contro in'altra, e questa e la piu uolente
 di tutte.
 Fuggita si chiama quando si batte col martello o altra cosa sopra
 un solido mobile che fugge la percola, e questa e la piu debole
 di tutte, il che tutto a dio piacerdo mostro, e mostro a uer
 di quanti benefici faria questa cognitione, ma come ho detto
 la habbero conuenuti, perche non ci occorre se non una cognita
 he superficiali per mostro solamente da che cosa ho cauto
 questa mia cognitione.
 Altri le percole fatti sopra i corpi solidi dobbiamo ancora
 conti d'oro quelle fatti sopra li corpi rari come e l'acqua e
 l'aria lequali uedi si uolenti si fanno nelle tre uanti iudicio.
 La forza della percola sopra l'acqua da uolte cose si puo consider
 na doi a mio parer, sono le principiuali, la prima delle quali e il
 uolere che battuto di piatto sopra l'acqua con una forca si uol
 si uolte questa saltare il piu d'otto uolte in press di flara per au
 stata forma ad altre forme e cose si uidi ancora caddo da
 qualche.

Рис. 4

Рис. 4

Phot. 4

Ill. 4

że najczęściej uderzenie dokonuje się na trzy sposoby, z których pierwsze nazywa się stałe, drugie napotkane, trzecie umykające:

stałe — Uderzeniem stałym nazywamy uderzenie młota bijącego w ciało stałe, które jest nieruchome na jakimś fundamencie — na kowadlu, kamieniu lub czymś podobnym.

napotkane — Uderzeniem napotkanym nazywamy uderzenie młota w ciało będące w ruchu, które napotyka na to uderzenie, jak w wypadku młota o młot, szpady o szpadę i jest ono najgwałtowniejsze ze wszystkich.

umykające — Uderzeniem umykającym nazywamy uderzenie młota lub innej rzeczy w ciało stałe w ruchu, które umyka przed uderzeniem i to jest najsłabsze ze wszystkich; co wszystko, jeśli Bóg pozwoli, pokażę, a zarazem wykażę, ile dobrodziejstw wynika z poznania tego wszystkiego, lecz jak powiedziałem — przejdę wszystko krótko, gdyż wystarczy nam tu powierzchniowa znajomość rzeczy, aby pokazać jedynie, skąd zaczerpnąłem mój pomysł.

Poza uderzeniami dokonywanymi w ciała stałe, musimy jeszcze rozważyć uderzenia w ciała rozrzedzone, wodę i powietrze, wszystkie zaś one dokonują się tak samo według trzech wymienionych wyżej sposobów.

Siłę uderzenia w wodę można rozpatrywać w wielu różnych wypadkach, dwa jednak, moim zdaniem są najważniejsze: pierwszy z nich zachodzi wówczas, gdy bijąc na płasko o wodę bardzo mocną szpadą widać, że w większości wypadków rozleci się na kawałki, choć poprzednio była poddana innym próbom. I podobnie widzi się, jak kawałek drzewa spadając z wysokości rozpada się w wodzie, choć byłby wystarczający tam, gdzie się złamał, dźwignąć duży ciężar.

Drugi wypadek bardzo dziwny obserwujemy wtedy, gdy stojąc na brzegu jakiejś dużej rzeki lub morskiej zatoki i strzelając ukośnie w wodę z rusznicy w kierunku drugiego brzegu, widać jak kula nie pogrążając się w wodę, lecz uderzając o nią mimochodem — zmierza ku drugiemu brzegowi podskakując w ten sposób i czasem dojdzie dwa lub trzy razy dalej, niż by to było w powietrzu.

Uderzenie w powietrze jest nie mniej przedziwne od uderzenia w wodę i można zaobserwować, jak od siły powietrza lub od siły uderzenia rozpada się na kawałki wiele bardzo mocnych rzeczy; a ponieważ to, co dotyczy powietrza, jest dla nas najważniejsze i wymaga najbardziej jasnego wytłumaczenia, dlatego też postaram się wyłożyć wszystko najwyraźniej, jak mogę, gdyż tu jest ukryta cała waga mojego pomysłu; w tym też, co odnosi się do powietrza, posłużę się tymi samymi trzema terminami, jaki wyróżniłem w wypadku uderzeń ciał stałych — stałego, napotkanego i umykającego.

Powiem zatem, że uderzenie stałe w powietrzu ma miejsce wówczas, gdy zachodzi ono w powietrzu spokojnym, gdy jakieś ciało jak np. kawał drewna lub trzcina zostaje gwałtownie poruszone: wiele razy widziałem braną do ręki tabliczkę lub inny cienki przedmiot, zakreślony z rozmachem w powietrzu, jak rozpadał się w połowie drogi, jaką miał przebyć nie z innego powodu, jak tylko od zbyt gwałtownego ruchu, choć byłby zdolny udźwignąć ciężar siedem lub osiem razy większy niż jego własny. To samo widać w wypadku trzciny, która np. wetknięta poziomo w mur pochyla się swym wierzchołkiem do środka wskutek ciężenia własnego ciężaru, lecz gdy później weźmiemy tę samą trzcinę i będziemy ją trzymać w ręce pionowo, wierzchołkiem w górę lub w dół i później zaczniemy gwałtowny ruch albo z prawej, albo z lewej strony, wierzchołek jej nie skłoni się już do środka, jak to się działo, gdy była wetknięta w mur, lecz skłoni się do początku ruchu, to jest do punktu swojego zenitu lub nadiru i w ten sposób, jeśli była poruszona z wielką siłą — połamie się na kawałki: pochodzi to zaś nie z czego innego, jak z ruchu, któremu stawia opór powietrze, z czego widać, że ruch czyli uderzenie przewyższa o wiele ciężkość trzciny, ponieważ będąc umieszczona w murze wytrzymywała swój własny ciężar, czego nie mogła uczynić, gdy została gwałtownie poruszona.

qualche sommità' alcuna legna o' spazzarsi nell'acqua, che par
 state bastanti per far rotto a sollevare gran peso.

La seconda è più manigliosa e' il vedere che stando alla riva di qualche
 gran fiume o qualche seno di mare e spazando inclinatamente nell'acqua
 in Archibugio verso l'altra parte si vede la palla non truffarsi nell'acqua
 ma precipitando in quella prudentemente si porta a l'altra riva così
 saltellando, e' altro volte andora dopo tre volte più lontana che
 non è il suo naturale nell'aria.

La piroscia nell'aria non è meno manigliosa che quella nell'acqua
 vedendosi, e' dalla violenza dell'aria o dall'elasticità della piroscia
 spazzarsi molte cose fortissime e' perché questa cosa serve a terra e' quella
 che più ci occorre, e' di douere ancora che più che a uolarla la piroscia
 e per ciò mi spazzare di mostrarla più vicina che per noi si porta
 per consistere in questa tutta la forza della mia inuentio ne
 ancora in questa acra procedo quelli tre bracciaj tenuti nella
 piroscia sopra li corpi solidi laquale fu da me diuisa in forme
 incontrate, e' spazata.

Dico adunque che la piroscia ferma nell'aria e' quella che si fa in
 tempo tranquillo in qualche solido violentamente uolto, come santer
 in legno o ma canna e' ho uoluto me l'ho uolto prodire in uano
 una laudotta o altra cosa sottile e' quella giunta con furia nell'aria
 spazzarsi nel mezzo dell'orso che douera far uolte da altro questo
 e' proceduto non dal moto troppo uolente, laquale senza questo
 era bastanti sollevare un peso forte, e' otto volte maggior che il
 proprio. si vede ancora il uolente in una canna laquale
 posta per esempio in un uolente orizzontalmente, si vede la palla
 inclinar al centro, e' ciò per la gravità del proprio peso, ma si poi
 uolente, ma quella nudissima canna e' la uolente in uano
 perpendicolarmente, cioè con la punta all'insù ouero in que' di poi
 prima uolente in moto uolente o dalla sopra ouero dalla sotto
 parte non più lascia canna inclinar al centro come faceua quando
 era ferma nel muro, ma bene inclina al principio di moto ad e'
 al punto del suo Zenit ouero nadir, e' così si fara uolente con gran
 violenza, ancora si spazzare e' questo non prouino dall'altro che dal
 moto alquale l'aria resisti da che si vede che il moto o' sia la piroscia
 sopra la gravità della canna di lunga mano perché uolente posta
 nel muro resisti al proprio peso, cosa che non ha potuto fare
 quando fu uolente violentamente.

Рyc. 5

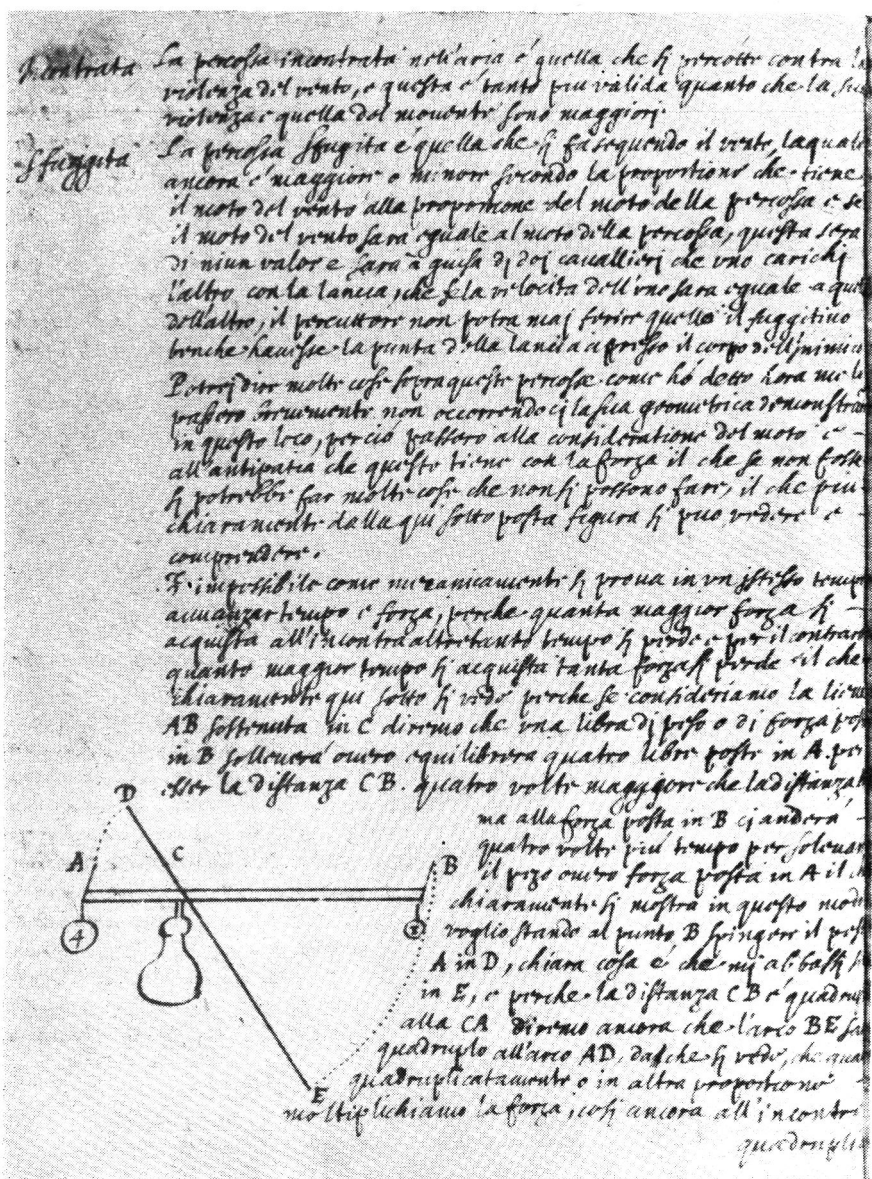
Pис. 5

Phot. 5

Ill. 5

Uderzenie napotkane w powietrzu to takie, które zderza się z wiatrem i jest ono tym mocniejsze im większa jest jego gwałtowność oraz gwałtowność poruszania się danego ciała.

Uderzenie umykające to takie, które zachodzi zgodnie z kierunkiem wiatru i jest większe lub mniejsze w zależności od ruchu wiatru względem ruchu uderzenia, jeśli ruch wiatru będzie równy ruchowi uderzenia, to będzie równe zeru i będzie podobne dwom jeźdźcom, z których jeden naciera na drugiego włócznią,



Ryc. 6

Рис. 6

Phot. 6

Ill. 6

i jeśli prędkość jednego z nich jest równa drugiemu — uderzający nie będzie mógł nigdy zranić uciekającego, choćby koniec włóczni dosięgał ciała nieprzyjaciela.

Mógłbym jeszcze wiele powiedzieć o tych uderzeniach, lecz traktuję je krótko, gdyż na tym miejscu nie potrzeba nam ich geometrycznego przedstawienia, dlatego przejdę do rozważania ruchu i antypatii, jaką przejawia on względem siły,

co gdyby nie istniało, można by czynić wiele rzeczy których się nie da robić: to da się zobaczyć i pojąć jaśniej z zamieszczonego poniżej rysunku.

Niemożliwe jest, jak dowodzi mechanika, zwiększać równocześnie czas [prędkość] i siłę, ponieważ im większą siłę się uzyskuje, tyle się traci na czasie i przeciwnie, im większy czas się uzyskuje, tyle siły się traci, co widać jasno poniżej, gdyż jeżeli rozpatrujemy dźwignię AB²¹ podtrzymywaną w punkcie C, powiemy, że jeden funt ciężaru lub siły umieszczony w punkcie B podniesie lub zrównoważy cztery funty umieszczone w punkcie A, gdyż odległość CB jest czterokrotnie większa od odległości AC, lecz siłę umieszczonej w punkcie B potrzeba będzie cztery razy więcej czasu, aby podnieść ciężar lub siłę umieszczoną w punkcie A, co jasno pokazuje się w ten sposób: chcę stojąc w punkcie B, pochnąć ciężar A do punktu B: jasne jest, że B opuści się do E, a ponieważ odległość CB jest czterokrotną odległości CA powiemy również, że łuk BE będzie czterokrotnie większy od łuku AD, z czego widać, że jeśli czterokrotnie lub w innej proporcji zwiększamy siłę, to czterokrotnie lub w innej proporcji tracimy na czasie: Przeciwnie będzie, jeśli źródło ruchu będzie w punkcie A, wyjdzie nam cztery razy więcej siły na poruszenie krańca B, lecz czterokrotnie zyskamy na czasie, bo wtedy A wzniesie się do D a B opuści się do E, co jest odległością cztery razy większą od AD.

Jest to podstawa całej mechaniki i mając ją na uwadze wydaje mi się niemożliwe to, co się czyta u Plutarcha w żywocie Marcellusa, gdzie autor powiada, że Archimedes konstruował maszyny, które obniżając z murów, porywał rzymskie galery znajdujące się w porcie Syrakuz i z wielką prędkością wznosił w górę, a następnie rzucał je w wodę i w ten sposób zatapiał²²; dlatego to Rzymianie nazywali go geometrą — Briareusem²³. To wszystko pisze Plutarch na wyżej wymienionym miejscu: i jeśli jest to prawdą, Archimedes wynalazł sposób pomnażania siły i czasu równocześnie, czego dziś nie tylko się nie zna, lecz jest uważane za niemożliwe; ale już nie wydaje mi się niemożliwy pokaz dokonany przez Archimedesa, który wyciągnął sam jeden na ład ogromny transportowiec, czego nie mogło uczynić wielu ludzi razem wziętych; wiedział on bowiem świetnie, że siłę można zwiększać w nieskończoność.

Z tego też powodu urządzenie przeze mnie wynalezione nie będzie można zrobić większe, jak mi się zdaje, niż na dwie osoby, ponieważ nie tylko wymaga ono wielkiej siły do poruszania skrzydeł, lecz wymaga też wielkiej szybkości, które to dwie rzeczy jak pokazałem, cechuje ogromna wzajemna antypatia; za prawdę w budowie mojego urządzenia — jak można zobaczyć — splotałem jak gdyby figla naturze posłużwszy się wielością ruchów sobie przeciwnych, które nie mało pomagają w unoszeniu, czego by nie sprawiały, gdyby były proste.

Nie wydaje mi się wskazane ukazywać rysunek wnętrza maszyny, który byłby zresztą bardzo kłopotliwy do objaśnienia i niech na razie wystarczy, że ukazę stronę zewnętrzną, mającą jak widać kształt smoka, w którym może się pomieścić tylko dwóch ludzi: wystarczy, że jeden z nich będzie pracował, a drugi może odpoczywać w taki sposób, jak gdyby był na okręcie; może [ona] lecieć

²¹ Zob. rysunek na ryc. 6. Burattini oparł się tu na rozdziale *Della stadera o della lieva* z traktatu Galileusza *Le meccaniche* (G. Galilei: *Le opere*. T. 2. Firenze 1891 s. 165—167). Traktat ten jako źródło inspiracji Burattiniego wspomina też później Des Noyers w liście 3 cyt. w przyp. 10.

²² Dla porównania pełnego przekazu Plutarcha spójrzmy do współczesnego egzemplarza *Vite di Plutarco Cheroneo degli huomini illustri*. Venezia 1587 s. 355—358 (Bibl. Jag. Filologia grecka 1251), należącego niegdyś do przyjaciela Burattiniego, Girolama Pinociego.

²³ Briareus lub Aegaeon — mityczny gigant, uosobienie siły i potęgi morza.

quadruplicatamente o in altra proportione porcia uo il tempo, che il contrario sarà, se il uolente sarà in A. dove q. a. u. d. era quattro volte più forza per mouere l'istroniuto B. uia quaduplicatamente di uicora auanzarimo in tempo, porcia in non tri che l'A. ascendera in D. il B. descendera in E. che è distanza quattro volte maggior che la A. D.

Questa è la Caga di tutta la macchina alla quale considerando, ni par impossibile come si legge in Plutarco nella vita di Marcello dove dice che Archimede feceua machinar tali, con loquali callandolo dalle mura, con quelle afferraua lo galion Romano che tra no nel porto di Siracusa e con gran profitezza le alzaua in alto, e dipoi le lasciava frimbar in acqua e così si sommergeuano, per il che li Romani lo chiamauano Briotto geometra, questo tanto dice Plutarcho nel luogo sopra auanzato, il che se uero, Archimede hauro ritrouato modo di multiplicar la forza e il tempo uita e uolente cosa che non solo hora non si sa' uia' auora uia' e tenuta impossibile, ma non già ni par impossibile la prova fatta del nostro fine Archimede di tirar da se solo in terra quelle granitima caracca, cosa che non hauroano potuto far quantita d'huomini, sapendo benissimo che la forza si può multiplicar in infinito.

Questa sarà la causa che l'istroniuto da un puotato (a uio parra) non si potrà far maggior che potti portar e tirar dentro più di 20j huomini per che non solo per mouere le ali vuole gran forza ma auora vi vuole gran profitezza, le quali doj cose come ho mostrato fra di loro hauro grandissima naturata, e ben uero che nella fabrica del uio istroniuto, come si può uider, ho per modo di dir ingannato la natura, essendomi seruito della multiplita de' uoti uo contrario all'altro, liquali non poco aiutano nel solleuar, cosa che non farebbero se fossero simplicij.

Il disegno della machina intressi, non ni par ben di douerlo mostrar, il che auora fareb di molta fatica a darlo ad intendere, bastando per hora, che mostri la parte istroni, la quale come si uide è fatta in forma d'un Draco nel quale si può star fino a 20j huomini, uno di quali basta che lauori e l'altro può riposar in modo come fosse in un uatello e può camminar

Ryc. 7

Puc. 7

Phot. 7

Ill. 7

także i w nocy przy pomocy busoli, mając zapas jedzenia i picia na kilka dni; i co najważniejsze — uczyniona jest tak, że jeśli złamałoby się któreś skrzydło, nie runęłaby z tego powodu w dół, lecz spadłaby powoli, tak że ludzie wewnątrz doznaliby tylko bardzo nieznacznych uszkodzeń.

W papierach Robervalla zachowały się dwie kopie rysunku, przedstawiające machinę Burattiniego (ryc. 9—10), które zaspokajają trawiającą

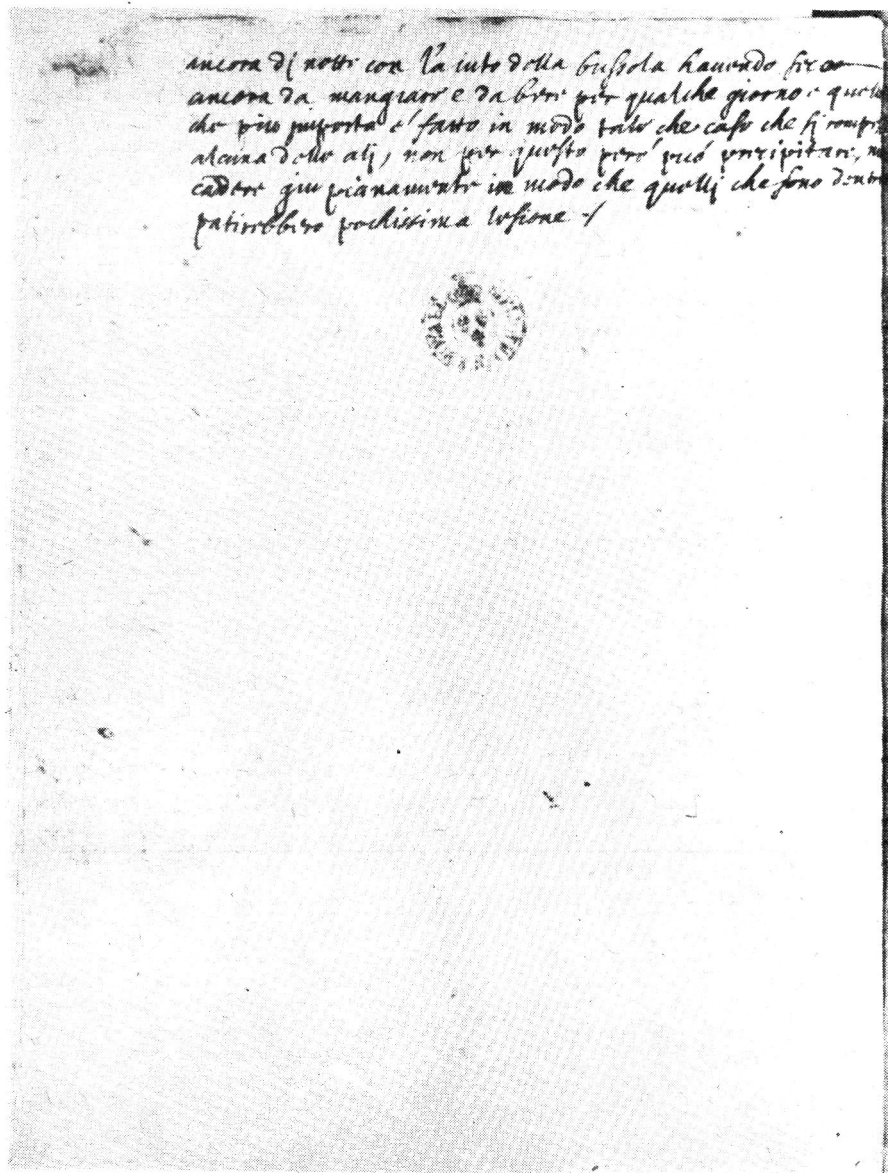


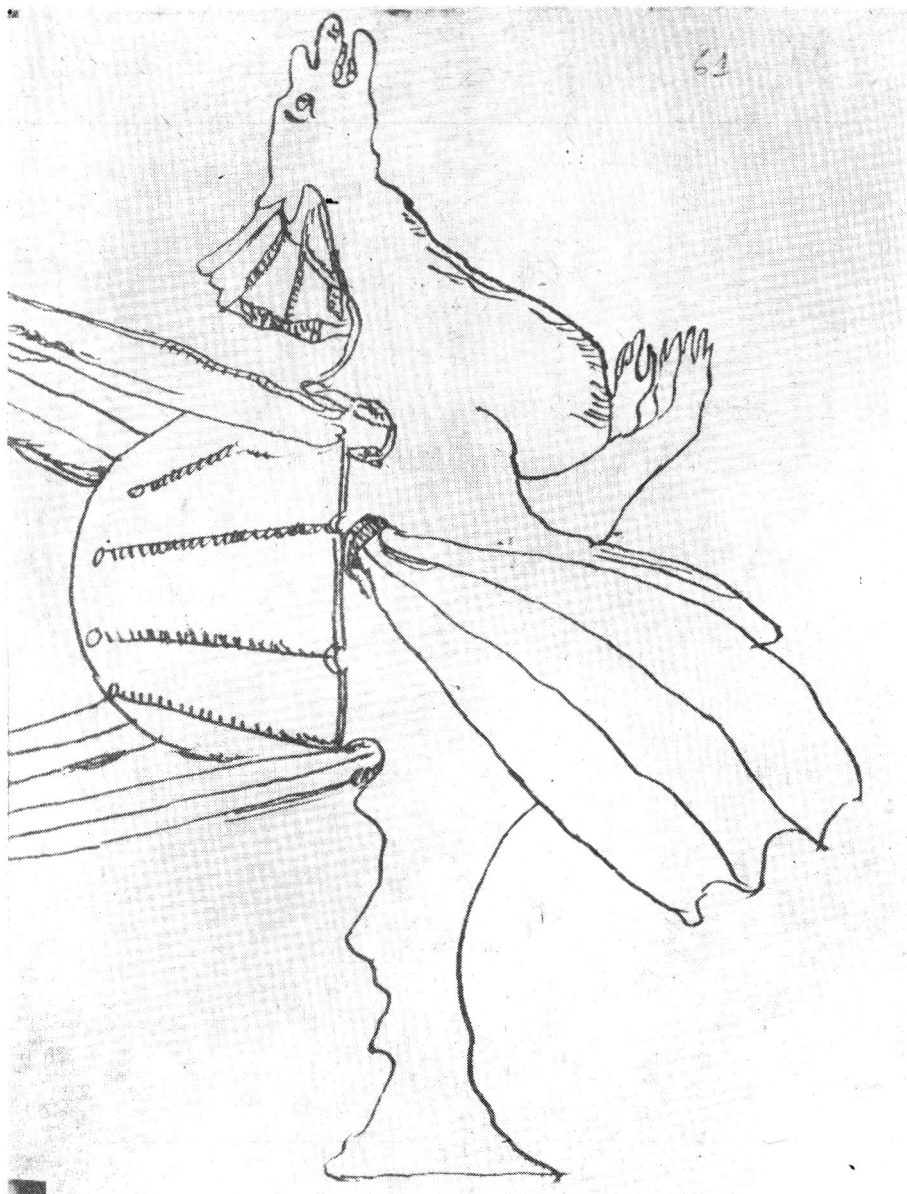
Рис. 8

Рис. 8

Phot. 8

Ill. 8

od dawna badaczy ciekawość co do wyglądu „latającego smoka”, rekonstruowanego dotąd tylko na podstawie wzmianek zawartych w znanej poprzednio korespondencji Des Noyersa. Miała ona zoomorficzny kształt bajecznego latającego smoka o krótkim, krępyim tułowiu pokry-



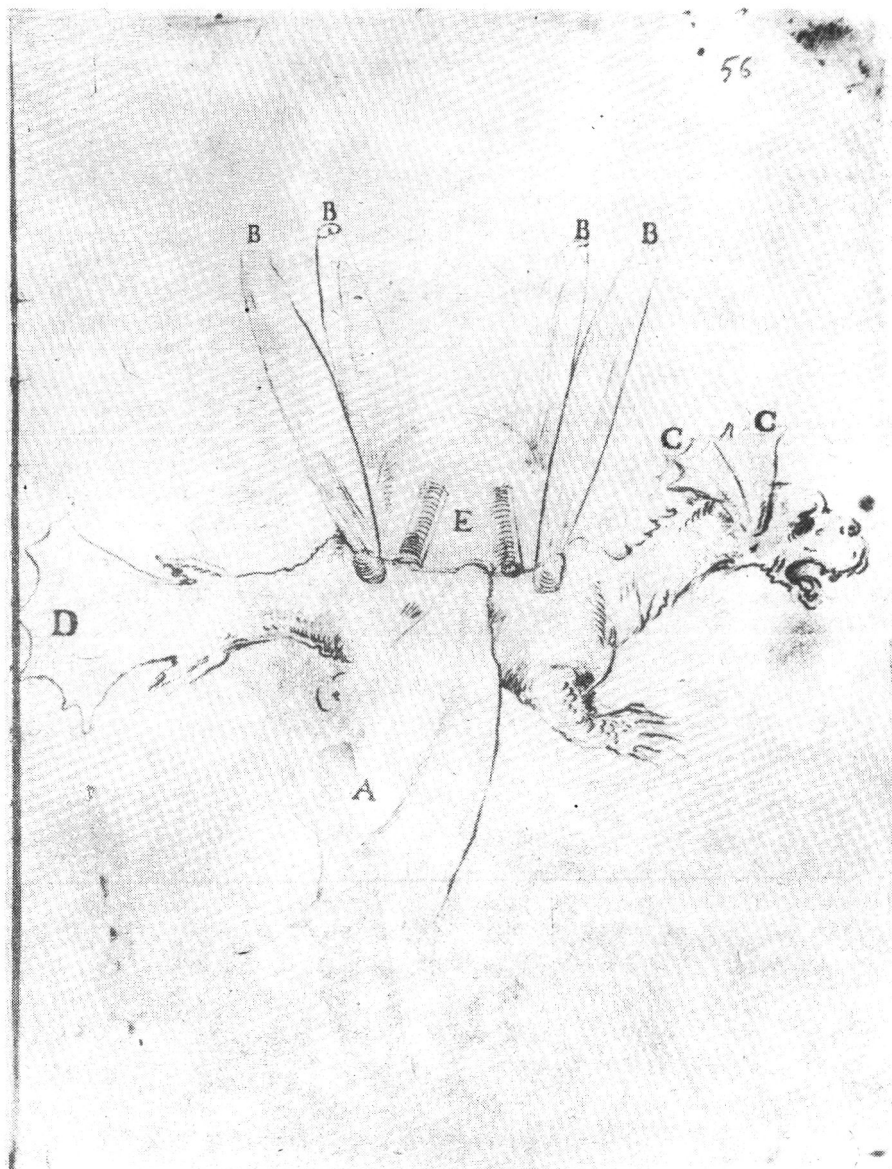
Ryc. 9. Szkic przedstawiający „latającego smoka”

Рис. 9. Эскиз „летающего дракона”

Phot. 9. L'esquisse présentant „le dragon volant”

Ill. 9. Il disegno rappresentante „il drago volante”

tym łuską, z głową o rozwartej uzębionej paszczy i groźnych ślepiach, łapami z pazurami, z szerokim ogonem i aż ośmioma skrzydłami. Bezpośrednio po traktaciku znajdujemy rysunek w formie niedbałego szkicu (ryc. 9). Na początku znajdujemy rysunek opracowany daleko staran-



Ryc. 10. Rysunek przedstawiający „latającego smoka”

Рис. 10. Рисунок „летающего дракона”

Phot. 10. Le dessin représentant „le dragon volant”

Ill. 10. Il disegno rappresentante „il drago volante”

niej, zaopatrzone w szczegółowe podpisy, być może nadesłany później (ryc. 10)²⁴.

²⁴ Nie wiadomo czy tylko do pierwszego rysunku czy do obu odnosi się uwaga Des Noyersa: *ces figures sont un peu mal copiées* (liść 1, cyt. w przyp. 10).

A aile maître, à laquelle de l'autre côté
du dragon une autre est opposée. Elles servent
toutes deux pour le souffler. En avant et auby
pour le soutenir.

B, B, B, B quatre ailes qui se meuvent du haut en
bas, et ne font autre chose que soutenir.

C, C, deux petites ailes qui ne font que pousser
en avant avec les deux maîtres.

D, la queue laquelle fait tourner la machine
du côté qu'on veut en haut et en bas.

E, ouverture mobile laquelle quand on veut
s'élargit circulairement sur la machine
et la soufflent auby pour l'empêcher de
franchir.

Un seul mouvement règle toutes les ailes,
encore qu'elles se meuvent en divers sens.

Toutes les ailes en se levant se ploient en
elles mêmes et quand elles s'abaissent
elles s'élargissent, et le tout comme. Le
mouvement de dire est réglé par un seul
mouvement.

Rys. 11. Wyjaśnienia do rysunku „latającego smoka”

Рис. 11. Объяснения к рисунку „летающего дракона”

Phot. 11. Les explications du dessin présentant „le dragon volant”

III. 11. La descrizione delle parti „del drago volante” e del loro funzionamento

Podpisy do drugiego z rysunków w następujący sposób wyjaśniają działanie poszczególnych skrzydeł (ryc. 11):

- A — główne skrzydło, któremu odpowiada drugie po przeciwnej stronie smoka: służą oba do posuwania go naprzód, a także do podtrzymywania²⁵
- B — cztery skrzydła, które poruszają się z góry na dół i służą wyłącznie do podtrzymywania²⁶

²⁵ Jak można się domyślać na podstawie obydwóch rysunków skrzydła środkowe poruszać się musiały w płaszczyźnie skośnej do poziomemu. Miały mieć konstrukcję zbliżoną do skrzydeł nietoperza (sztywne dźwigary i wiotkie pokrycie).

²⁶ Skrzydła te, przymocowane do grzbietu smoka, musiały wykonywać ruchy w płaszczyźnie pionowej, a graniczne ich położenia były zapewne zbliżone do pionu i poziomemu.

C — dwa małe skrzydła, które tylko służą do posuwania naprzód, podobnie jak dwa główne²⁷

D — ogon, który skierowuje maszynę na boki, w górę i w dół²⁸

E — ruchome pokrycie, które może się rozłożyć wkoło nad maszyną i podtrzymywać ją, aby gwałtownie nie runęła w dół²⁹.

Jeden ruch reguluje wszystkie urządzenia, choć poruszają się one nierównocześnie.

Wszystkie skrzydła wznosząc się zwięzają a opuszczając rozszerzają³⁰ i wszystko, jak powiedziano, regulowane jest jednym ruchem”.

Uwaga Burattiniego, podobnie jak jego poprzedników, koncentrowała się na modelu lotu ptaków i maszyna jego była zatem „ornitopterem”³¹. Zwięzanie i rozszerzanie skrzydeł było zaś chyba, pomysłem nowatorskim choć bez przyszłości.

3. GŁOSY WSPÓŁCZESNYCH NA TEMAT „LATAJĄCEGO SMOKA”

Pierwszy list Des Noyersa do Roberval'a, wraz z którym przesyłał do Francji kopie traktaciku i rysunek, utrzymany jest w wyraźnie kpiącym tonie. Sekretarz królowej, potraktował autora pomysłu maszyny latającej, świeżo przybyłego z Arabii — jak pisał — w myśl francuskiego przysłowia, że kto z daleka przybywa, sądzi, że wolno mu bezkarnie kłamać. Na wyraźne zlecenie Ludwiki Marii chciał jednak osiągnąć zdania kompetentnego w dziedzinie mechaniki Roberval'a³².

Sensacyjna wiadomość o „cudownej propozycji latania w powietrzu” wysuniętej przez pewnego inżyniera, „który przybył ofiarować swój rozum królowi polskiemu”, znalazła się z miejsca na łamach paryskiej „Gazette”³³. Anons miał formę listu nadesłanego z Warszawy „przez pewnego szlachcica polskiego”. Można się jednak domyślać, że autorem jego był również Des Noyers, zawsze czynny „dziennikarz” u boku królowej. Przypomniano tu tragiczny skok śmiałka z wieży Nesle

²⁷ Umieszczone na głowie smoka musiały odbywać swe ruchy w płaszczyźnie poziomej.

²⁸ Służyły jako ster wysokości i kierunku.

²⁹ Na rysunkach pokazano niewątpliwie spadochron otwarty o półkulistym kształcie, z widocznymi sprężynami, które napinały materiał. Burattini znał najpewniej projekt spadochronu (innego kształtu) z dzieła Fausta Veranzia, *Machine nouve*. Wenezja 1595 (jak zauważył Jungowski, *O pionierach...* s. 117). Veranzio działał pod koniec życia w Wenecji, gdzie zmarł w 1617 r., roku przyścia na świat naszego inżyniera.

³⁰ Skrzydła główne zwięzłyby się przed ruchem w przód w górę i rozszerzały przed ruchem od tyłu w dół. Cztery skrzydła górne pokazane są niewątpliwie w stanie złożonym.

³¹ Rysunki i podpisy zmienić muszą przypuszczenie, które wysnuł poprzednio Jungowski, oraz skorygować publikowaną przez niego domniemaną rekonstrukcję samolotu J. B. Cynka (*O pionierach...* s. 117 i rys. 94). Jungowski przyjmował, że cztery skrzydła „podtrzymujące” samolot byłyby nieruchome i że w ten sposób Burattiniemu przypadłaby zasługa oddzielenia elementów nośnych od elementów ciągu. Dwa skrzydła u głowy nie wyglądają na to, aby mogły wykonywać ruch obrotowy, choć zajmowały miejsce, i jakby odgrywały „rolę dzisiejszych śmigieł”. Wypada też niestety pozbawić Burattiniego prekursorskiego pomysłu układu skrzydeł „w tandem”.

³² List 1) cyt. w przyp. 10.

³³ Anons z Warszawy z 22 XII 1647, publikowany w „Gazette” z 14 I 1648 (odpisy w Zakładzie Dokumentacji Instytutu Historii PAN w Krakowie, pudło nr 316). Na przekaz ten wskazywał już Jungowski: *O pionierach...* s. 115.

w Paryżu (tuż koło Hôtel Nevers, niegdyś rezydencji Marii Gonzagi), który roztrzaskał się na bruku, a dla kontrastu, pomyślną ucieczkę pewnego więźnia na płaszczu-spadochronie. Z listu wynika, że na dworze polskim wyznaczono specjalnych komisarzy do zbadania projektu (być może jednym z nich był znów Des Noyers), którzy mieli o nim zdać raport. Autor wyrażał się tu pochlebnie o wynalazcy podkreślając, że na żadnym dworze nie toleruje się wystąpień niepoważnych.

Stosunek Des Noyersa, oraz zapewne i innych osób z dworu rychło zatem musiał ulec zmianie. Dobitnie świadczy o tym następny list do Roberval'a z 14 stycznia 1648 r. Ten, którego Des Noyers miał początkowo raczej za szarlatana (a późniejszy jego przyjaciel i współtowarzysz prac naukowych) przedstawiał mu się już teraz jako człowiek nieprzeciętnych walorów — obdarzony talentem wynalazczym, o głębokiej wiedzy w zakresie mechaniki, a przy tym skromny, ostrożnie i uczciwie stawiający szanse realizacji swego projektu. W liście jest już mowa o modelu wykonanym przez Burattiniego, długim na cztery stopy³⁴.

Projektem zainteresował się w Paryżu Marin Mersenne, znany organizator życia naukowego w zakresie nauk ścisłych (m.in. autor francuskiej adaptacji traktatu *Le mecaniche* Galileusza, która ukazała się wcześniej niż wydanie włoskie, w Paryżu w 1634 r.). Świadczy o tym zwrócony do niego następny chronologicznie list sekretarza polskiej królowej z 29 lutego 1648 r.³⁵ Des Noyers, obiecując przesłać również Mersenne'owi rysunek latającego smoka, opisywał tu pomyślane próby Burattiniego dokonane na modelu. Poruszany przy pomocy sznurka, wprawiającego w ruch wewnętrzny mechanizm, podobno unosił się w powietrzu razem z pomieszczonym w nim kotem (podobnie jak później, w wypadku balonów i sputników, gdy też zawsze rola pierwszych „lotników” przypadała zwierzętom). Des Noyers powtarzał tu ogólnie znane nam już szczegóły na temat funkcjonowania poszczególnych skrzydeł i spadochronu z zaznaczeniem, że machina, gdy wpadnie w wodę, może pływać jak statek. Dorzucał też wiadomości, że mechanizm składał się ze sprężyn i kół oraz że budulcem miało być częściowo drewno, częściowo kości wieloryba (użyte np. wyłącznie do budowy skrzydeł zapewne jako szkielet pokryty cienkim materiałem). Przyznawał, że Burattini wyklucza możliwości lotu pod wiatr. Wynalazca, jak wynika z listu, pełen był dobrych nadziei co do powodzenia swej maszyny dużych rozmiarów. Nie mając środków pieniężnych, prosił króla o pokrycie kosztów budowy (500 talarów), którą planował na osiem miesięcy³⁶. Sam Burattini deklarował się pracować *pour rien*, a dopiero w wypadku, gdy dzieło się uda, spodziewał się otrzymać *une honnête récompense*³⁷.

Mersenne interesował się od paru lat podobnymi próbami konstruktora d'Essona z Reims i przesłał o nich teraz entuzjastyczne rela-

³⁴ List 2) cyt. w przyp. 10.

³⁵ Des Noyers de Mersenne'a, Warszawa 29 II 1648, Favaro: *Intorno alla vita...* s. 72—73 (dok. III).

³⁶ Nie miał racji Jungowski (*O pionierach...* s. 116) przypuszczając, że Burattini nie chciał wyłożyć własnych pieniędzy i wolał je otrzymać ze skatupy królewskiej. Był wówczas po prostu całkiem biedny, jak kilkakrotnie zaznacza Des Noyers (m.in. w znanym liście cyt. w poprzednim przyp. 35).

³⁷ List 3) i 4) cyt. w przyp. 10.

cje do Warszawy³⁸. Nie zbiły one jednak z tropu Burattiniego, który gotów był posłać francuskiemu wynalazcy zdemontowany model swej maszyny, pewien, że tamtem nie zdołałby nawet go poskładać³⁹.

Des Noyers przedstawił Burattiniemu dwie propozycje — przesłania swym przyjaciółom we Francji opisu tak zewnętrznej, jak i wewnętrznej budowy maszyny oraz modelu w częściach. Burattini przyjął te propozycje i po zbudowaniu dwóch modeli przystąpił do budowy trzeciego, który nadawałby się do wysyłki w częściach. Nie żądał za niego żadnej zapłaty, pragnąc jedynie poznać opinie uczonych francuskich⁴⁰. Jak wynika z jednego z następnych listów Des Noyersa, liczył on na uwagi i ewentualne udoskonalenia, jakie mogliby wnieść Roberval i Pascal (nie wiadomo czy jest tu mowa o świetnie się już wówczas zapowiadającym młodym Blaise czy o jego ojcu Estienne, członku akademii matematycznej François le Pailleura) i zapewnić tym bardziej pozytywny efekt przy budowie dużej maszyny⁴¹.

Roberval zajął jednak chyba stanowisko mocno sceptyczne, tak wobec prób d'Essona, jak i Burattiniego. Z wyraźnym zniecierpliwieniem Des Noyers tłumaczył mu w liście z 21 października 1648 r., że model unosi się rzeczywiście w powietrzu nie dzięki sznurkowi, lecz mechanizmowi, który ten sznurek lub kij wprawia w ruch, przy małym nakładzie siły, powodując gwałtowne uderzenie skrzydeł⁴².

Wzmianka o „ukończonej maszynie” z listu Des Noyersa do Mersenne'a, pisany z Merecza w dzień po śmierci Władysława IV, odnosić się musi do modelu, jaki planowano wysłać w częściach do Francji⁴³. Burattini zapalił się nawet wkrótce do projektu wyprawy do Paryża⁴⁴. Rzeczywiście pojechał tam w dwa lata później w 1650 r. Na temat ewentualnej konfrontacji z d'Essonem i konsultacji z uczonymi francuskimi z tego okresu nic jednak nie wiadomo. Projekt budowy dużej maszyny był już w tym czasie chyba poniechany⁴⁵.

Wystąpienie Burattiniego wywołało w każdym razie niemałe poruszenie na dworze w Warszawie i żywe zainteresowanie królewskich mecenasów — nie tylko Władysława IV, któremu uczoney Włoch przedłożył swój traktat i rysunek oraz demonstrował model, lecz także

³⁸ List 3) cyt. w przyp. 10. Por. M. Mersenne: *Correspondance*, publiée par C. de Waard. T. 12. Paris 1972 s. 392, 394. Mersenne pisał np. do Heweliusza do Gdańska, że francuski konstruktor zamierza zbudować samolot, który przeleci do Konstantynopola w ciągu jednego dnia, unosząc 6 osób i 4—5 armat.

³⁹ Des Noyers do Mersenne'a, Merecz 21 V 1648, Favaro: *Intorno alla vita...* s. 74 (dok. IV).

⁴⁰ List 3) cyt. w przyp. 10.

⁴¹ List 5) cyt. w przyp. 10.

⁴² List 4) cyt. w przyp. 10. Krytyczny stosunek Roberval'a do maszyny d'Essona wynika z listu 3) cyt. w przyp. 10.

⁴³ Tylko o modelach jest bowiem mowa w obfitszej korespondencji z Roberval'em. Des Noyers w liście do Mersenne'a z 21 V 1648 (Favaro: *Intorno alla vita...* s. 74, dok. IV), zapewne tylko dla skrótui, w wiadomej sprawie, pisał o skończonej maszynie (*machine achevée*). Zbyt pochopne są więc wnioski Mansuy (jw. s. 209) i Jungowskiego (*O pionierach...* s. 116), że król Władysław IV kosza pokrył, a Burattini w rekordowym tempie, bo w dwa miesiące, zamiast zapowiadanych ośmiu, wykonał swój duży samolot.

⁴⁴ Listy 4) i 5) cyt. w przyp. 10.

⁴⁵ Jak zdaje się wskazywać brzmienie ostatniej chronologicznie wzmianki Des Noyersa z listu 6) cyt. w przyp. 10: *Si le dragon de M. Buratin eust été fait...*

królowej Ludwiki Marii, jak to wynika z pierwszego listu Des Noyersa, który zasięgał u Roberval’a opinii właśnie na osobiste życzenie królowej. Wynalazca długo wyczekiwał „czy nasi władcy będą dostatecznie ciekawi” — jak czytamy kilkakrotnie w listach sekretarza królowej — (*si nos principes seront assez curieux*), aby pokryć koszty budowy dużej maszyny. Ostatecznie już pod adresem nowego króla, po elekcji Jana Kazimierza, Des Noyers pisał, że nie zdecyduje się on na wydatek dla dokonania podobnej próby⁴⁶. Ciężki okres wojenny, rozpoczynający się po zgonie Władysława IV, tłumaczy w dużej mierze powody tej rezygnacji.

Więści o wydarzeniach i planach z polskiego dworu królewskiego odbiły się szerokim echem po Europie, nie tylko we Francji, lecz i Anglii, Niderlandach i Niemczech, przynosząc sławę inżynierowi z Warszawy i „polskiej maszynie”. *Si j'avais la machine de Pologne à mon commandement* — pisał Mersenne do Constantina Huygensa do Hagi — *j'irais vitae...*⁴⁷ i z podobnym życzeniem zwracał się Theodorus Haak z Londynu w liście do Mersenne'a⁴⁸. Nawet matka Angélique Arnauld z Port-Royal żartowała pisząc do Ludwiki Marii, że dzięki maszynie, drogą powietrzną, a więc nie oglądając świata i nie łamiąc ślubów zakonnych, przybędzie w odwiedzinach do Polski⁴⁹. Syn Constantina Huygensa, Christian zainteresował się później projektami Burattiniego, sam nosząc się z podobnymi planami⁵⁰. Najpóźniejszy, mało już wiarogodny przekaz Niemca Johanna Joachima Bechera z 1682 r. wspomina, że Burattini zbudował duży samolot, zdołał umieścić się w nim nad ziemię, machina nie była jednak udana tak, jakby sobie tego życzył⁵¹.

To, czego nie mogły ziszczyć wysiłki Burattiniego, jego poprzedników i kilku jeszcze następnych pokoleń, stawało się upragnioną rzeczywistością jedynie w fantastycznych opowieściach, w typie dzisiejszych *science-fiction*. Współcześnie Burattiniemu lotne pióro Cyrana de Bergerac nakreśliło w kilku wariantach wizję powietrznych podróży, aż na Księżyc i Słońce. Cyrano, uczeń Gassendiego, przyjaciół fizyka Jakuba Rohault, pełnymi dłońmi czerpał z dorobku uczonych swej epoki, nie wzdragając się jednocześnie przed łączeniem najświeższych myśli i problemów ze starymi, ludowymi wierzeniami i wyobrażeniami i niekrępowaną niczym wybujała własną fantazją⁵². Aby wzbic się w przestworza i dowolnie opuszczać wystarczył mu zatem wieniec butelek wokół pasa, napełnionych rosą, przyciąganą przez promienie słoneczne. To znów nasmarowanie ciała szpilkiem wodowym, który chłonał

⁴⁶ List 5) cyt. w przyp. 10.

⁴⁷ Ch. Huygens: *Oeuvres complètes*. T. 1. La Haye 1888 s. 85 (list z 17 III 1648).

⁴⁸ H. Brown: *Scientific Organizations in Seventeenth Century France 1620—1680*. Baltimore 1934 s. 271 (list z lipca 1648).

⁴⁹ M. A. Arnauld: *Lettres*. T. 1. Utrecht 1742 s. 363 (list z 20 III 1648).

⁵⁰ Jak na to zwrócił uwagę Jungowski: *O pionierach...* s. 118.

⁵¹ Tamże s. 111—112.

⁵² G. Mongrédien (*Cyrano de Bergerac*. Paris 1964 s. 157—171) — słusznie podkreślił, że zbyt nierzad pochopnie kreowano Cyrana geniuszem nauki, autorem prekursorskich pomysłów. Bliższy wgląd w stan ówczesnej wiedzy wskazuje konkretne źródła jego inspiracji, które potrafił świetnie wykorzystać dla swoich celów.

Księżyc, lub w końcu sam tylko „żar własnej woli”. Podczas, gdy Burattini nie znał materii lżejszej od powietrza, według opowieści Cyranowej dwa garnki napełnione dymem ofiarnym pozwoliły Enochowi wznieść się do dawnego raju, a szeroki płaszcz ochronił go od nagłego upadku (o podobnym „spadochronie” pisała, jak wspomnieliśmy, paryska „Gazette”). Ale Cyranowi też nie obce były porażki. I on próbował budowy maszyny, a „nie nazbyt dokładnie wszystko wymierzywszy” runął w dolinę i mocno się potłukł. Przypadek zdarzył, że ten właśnie statek został porwany przez wybuch licznych podpalonych w koło rakiet, tak że wzleciał w powietrze na kształt „ognistego smoka”. O rakietach pisał współcześnie Polak Kazimierz Siemienowicz, a ich siłę odrzutową dla lotnictwa zamierzał wkrótce wykorzystać wspomniany Christian Huygens⁵³. Cyrano czerpał z wcześniej być może jeszcze rzucanych podobnych myśli. Najwspanialszy lot odbył jednak w pudle z kryształową banią, z wytwarzaną w niej przez Słońce próżnią (której wykorzystanie — jak wspomniano — planował w balonach Lana ok. 1670 r.), a powietrze lub eter gwałtownie się do niej wdzierając nadawało siłę napędową urządzeniu. To właśnie latające pudło, *icosaedra*, miało drogą przez Borneo i za pośrednictwem portugalskiego kupca dojść do rąk „polskiego inżyniera”. W ten sposób w przetworzonej wersji, w kipiącej fantastyką i pomysłowością opowieści Cyranowskiej nie mogło zabraknąć „polskiego epizodu”. Cyrano zaznacza, że sam widział to pudło później w Polsce⁵⁴. Przypuszczano, że mógł towarzyszyć swemu protektorowi, posłującemu do Polski w 1647 r., hrabiemu d'Arpajon⁵⁵. Dla zetknięcia go z pomysłami Burattiniego (który przecież, jak również słusznie podnoszono, był we Francji), wystarczyłoby jednak już tylko sam rozgłos w uczonym świecie francuskim pomysłów rodem z polskiego dworu.

Cyrano wyznawał, że gdy przez otwór w podłodze swej skrzyni ujrzał nagle z zawrotnej wysokości Tuluzę, ogarnęło go zdumienie, nie z tego powodu, że tak łatwo wzleciał w górę, lecz że „rozum ludzki z przeraźliwą szybkością ziścił pomysł”, który napawał go lękiem, gdy o nim wcześniej marzył. Nie tak szybko wprowadzie jak w jego opowieści, ziściło się jednak rzeczywiście tyle pomysłów prekursorskich, że możemy podzielać i dzisiaj to samo poczucie pełnego satysfakcji zdumienia.

K. Targosz

„ЛЕТАЮЩИЙ ДРАКОН” ТИТО ЛИВИО БУРАТТИНИ

Тито Ливио Бураттини (1617—1681) один из выдающихся ученых при дворе Владислава IV был связан с ним с 1646 года, когда он представил королю самую смелую мысль своей жизни — проект летающей машины. Новые сведения об этом проекте представляет трактат Бураттини *Il volare non é impossibile* (см. рис. 1—8) и рисунки, которые Де Нойерс, секретарь королевы Марии Людовики, прислал Жюлю Персонне де Робервалю. Письмо освещает

⁵³ Jungowski: *O pionierach...* s. 118—119.

⁵⁴ Cyrano de Bergerac: *Tamten świat*. Wstęp R. Brandwajna. Warszawa 1956 s. 54, 64—65, 71—72, 214 i nast.; 237.

⁵⁵ Mansuy, jw. s. 227—229.

пути поисков Бураттини, а рисунки представляют внешний вид „летающего дракона”. Дополнительные сведения содержатся в пяти письмах Де Нойерса к Робервалло. И хотя построить большой самолет не удалось, проект принес большую славу „польской машине” во всей Европе.

K. Targosz

„LE DRAGON VOLANT” DE TITO LIVIO BURATTINI

Tito Livio Burattini (1617—1681), l'un des plus célèbres savants à la cour de Ladislas IV, s'est lié avec elle en 1646, en présentant au roi la plus audacieuse idée de sa vie, c'est-à-dire le projet de la machine à voler. Le traité de Burattini intitulé *Il volare non è impossibile [Il n'est pas impossible de voler]* (phot. 1—8), ainsi que les dessins envoyés par Des Noyers, secrétaire de la reine Marie Louise, à Gilles Personne de Roberval — donnent à ce projet une nouvelle et directe lumière. Le document explique le mode de recherches de Burattini, et les dessins présentent la forme extérieure du „dragon volant”. Les nouvelles supplémentaires proviennent de 5 lettres de Des Noyers à Roberval. Le projet a rendu „la machine polonaise” célèbre dans toute l'Europe, bien qu'un grand avion ne soit jamais construit.

K. Targosz

„IL DRAGO VOLANTE” DI TITO LIVIO BURATTINI

Tito Livio Burattini (1617—1681), uno dei più importanti scienziati alla corte del re Ladislao IV, entrò nella stretta relazione con questo nel 1646 presentando al re il più ardito progetto della sua vita di costruire la macchina per volare.

Il piccolo trattato di Burattini *Il volare non è impossibile* assieme ai due disegni inviati da Pietro Des Noyers, segretario della regina Ludovica Maria, a Gilles Personne de Roberval a Parigi, gettano la nuova e immediata luce su questo progetto. Nel trattato Burattini spiega le sue idee, i disegni presentano la figura esteriore del „drago volante”. Il progetto fu mai ridotto alla fine, la „macchina polacca” divenne nondimeno famosa nella tutta Europa dell'epoca.