

Ewa Wyka

Instytut Historii Nauki im. L. i A. Birkenmajerów PAN

ewawyka@gmail.com

*Doświadczenia fizyczne
Nayaśnieyszemu PANU... okazywane
roku 1793. w Grodnie przez
JXX Dominikanów Konwentu tamecznego¹*
Analiza tekstu

Streszczenie

W okresie od czerwca do listopada 1793 r. w Grodnie (obecnie Białoruś), z udziałem króla Stanisława Augusta Poniatowskiego, obradował ostatni Sejm I Rzeczypospolitej, podczas którego zatwierdzono II rozbiór Polski. Na dni wolne od sesji sejmowych dominikanie grodzieńscy przygotowali dla monarchy cykl 18 spotkań w gabinecie fizycznym szkoły gimnazjalnej prowadzonej przez zakon. Tematyka i przebieg spotkań opisana została w 2. numerze (1794) *Pisma Peryodycznego Korrespondenta* w formie raportu z dzienną datacją każdego spotkania.

¹ Pełny tytuł analizowanego artykułu: *Doświadczenia fizyczne Nayaśnieyszemu PANU i wielu przytomnym pierwszemu osobom okazywane Roku 1793. w Grodnie przez JXX Dominikanów Konwentu tamecznego*. Patrz: Konwent Dominikanów w Grodnie [1794](#).

INFORMACJA O PUBLIKACJI		e-ISSN 2543-702X ISSN 2451-3202		 BRYLANTOWY MODEL OTWARTEGO DOSTĘPU
CYTOWANIE				
WYKA Ewa 2016: <i>Doświadczenia fizyczne Nayaśnieyszemu PANU... okazywane roku 1793. w Grodnie przez JXX Dominikanów Konwentu tamecznego</i> . Analiza tekstu. <i>Studia Historiae Scientiarum</i> 15, ss. 111–156. DOI: 10.4467/23921749SHS.16.006.6149 Dostęp online: http://pau.krakow.pl/SHS/shs-15-2016-6.pdf				
OTRZYMANO: 10.09.2015 ZAAKCEPTOWANO: 13.09.2016 OPUBLIKOWANO ONLINE: 24.11.2016	POLITYKA ARCHIWIZOWANIA Green SHERPA / RoMEO Colour	LICENCJA 		
WWW	http://pau.krakow.pl/Studia-Historiae-Scientiarum/ http://ejournals.eu/Studia-Historiae-Scientiarum			

Główna tematyka prowadzonych doświadczeń dotyczyła dwóch dziedzin fizyki eksperymentalnej: elektryczności oraz praw i własności gazów. Mocno zaakcentowane zostały również aspekty praktycznego wykorzystania prezentowanych zjawisk i przedmiotów.

Raport jest źródłem wiedzy o zasobach gabinetu fizycznego gimnazjum dominikanów. Stanowi także przyczynek do badań nad mecenatem naukowym Stanisława Augusta.

W konwencji raportu (uwzględniając daty dzienne) skomponowano także niniejszy artykuł. Eksperymenty przedstawiono w szerszym kontekście naukowym. W celu ukazania uwarunkowań historycznych zacytowano fragmenty diariusza sejmowego.

Niniejsza analiza jest pierwszą tego typu w literaturze przedmiotu.

Słowa kluczowe: *Grodno • dominikanie • Stanisław August Poniatowski • XVIII wiek • pokazy (doświadczenia) fizyczne • gabinety fizyczne • wyposażenie szkół*

An analysis of a historical report on experiments in physics conducted by the Dominicans in Grodno in 1793 for the Polish king

Abstract

From June to November 1793 Grodno (now Belarus) was the place of the last session of Parliament of the Polish-Lithuanian Commonwealth, with the participation of king Stanisław August Poniatowski, and it was where the second partition of Poland was approved.

In the days free of parliamentary debates, Grodno's Dominicans prepared a series of physics experiments for the king. The course of the experiments and their subject matter is known from a press release (*Pismo Peryodyczne Korrespondenta* 2, January 9, 1794, pp. 35–42). It is a type of daily report informing about 18 meetings, each time indicating their subject matter.

This report was sufficient to recreate the course and the type of the experiments.

Three thematic groups presented by the Dominicans can be distinguished. The first is a presentation of the physics cabinet – the king was visited, among others, the Nooth's apparatus to produce “carbonated water”, a geological collection and other items used in the later shows. The second series of demonstrations was devoted to issues related to electricity. The idea and nature of lightning was also demonstrated.

The third series of presentations concerned the properties of gases. In addition to other demonstrations, the Dominicans prepared an experiment which presented the process of producing water from oxygen and hydrogen. The experiment lasted all day, during which the reagents were measured: the volume of gases that were used and the mass of the water obtained.

The report brings a lot of important information, indicating the level of scientific knowledge and the experimental skills of the Dominicans. It is evidence of how modern physics was taught by the Dominicans with the use of appropriate instruments for this purpose. It is also a source of knowledge about school equipment in Poland.

Additionally, the report is so far one of the few well-documented public demonstrations prepared for the king. It also confirms the view that the king Stanislaus August was a broad-minded intellectual interested in science.

Keywords: *Grodno • Dominicans • Stanisław August Poniatowski • the eighteenth century • physical shows • physical cabinets • school equipment*

1. Wprowadzenie

W 2. numerze *Pisma Peryodycznego Korrespondenta* z dnia 9 stycznia 1794 roku ukazał się artykuł, w którym opisano serię eksperymentów fizycznych przygotowanych przez grodzieńskich dominikanów dla Stanisława Augusta. Wydarzenia miały miejsce jesienią 1793 roku w Grodnie², gdy król przybył na ostatni Sejm I Rzeczypospolitej, pieczętujący II rozbiór Polski.

² Omawiany artykuł umieszczony został w dziale „Literatura” na stronach 35–42. *Pismo Peryodyczne Korrespondenta* ukazywało się dwa razy w tygodniu od 4 stycznia do 19 kwietnia 1794 r. Analizę kolejnych zmian tytułów przeprowadza Kawiorski [2015](#).

Analizowany artykuł to swego rodzaju raport z przebiegu eksperymentów. Mimo skromnej objętości ma wyjątkową wartość historyczną. Uzupełnia bowiem wiedzę w dwóch istotnych aspektach. Wskazuje na zasób wiedzy i zainteresowania naukowe Stanisława Augusta. Jest również pośrednim źródłem informacji o wyposażeniu szkoły i umiejętnościach grodzieńskich dominikanów.

2. Grodno jesienią 1793 roku

Grodno, obecnie leżące w granicach Białorusi, było jednym z ulubionych miejsc pobytu polskich władców. W 1391 roku otrzymało ono lokację na prawie magdeburskim. Często gościli w nim kolejni władcy Polski: Władysław IV, Zygmunt Stary, Zygmunt August. Bywał tu Władysław Jagiello; w Grodnie 7 czerwca 1492 roku zmarł Kazimierz IV Jagiellończyk, a 12 grudnia 1586 roku Stefan Batory, dla którego grodzieński zamek był przez pewien czas główną rezydencją. W 1753 roku zamek spłonął, a kolejny, zwany Nowym, położony nad Niemnem w pobliżu ujścia Horodniczanki, został wzniesiony przez Augusta III obok starego, jako letnia rezydencja monarsza. Właśnie w Zamku Nowym zatrzymywał się Stanisław August Poniatowski. Tu sygnowano w 1793 roku traktat rozbiorowy z Rosją i Prusami, a dwa lata później Stanisław August podpisał tu akt abdykacji. To także ostatnia siedziba tego monarchy przed wyjazdem z Polski w 1797 roku.

Za panowania Stanisława Augusta, na fali działań królewskich na rzecz podniesienia poziomu umysłowego społeczeństwa, Grodno przeżywało swój rozkwit. Świetność miasta datuje się od 1765 roku, kiedy Antoni Tyzenhauz (1733–1785), podskarbi nadworny litewski, został starostą grodzieńskim. W ciągu piętnastu lat gospodarowania rozbudował, uprzemysłowił i wzbogacił Grodno oraz jego przedmieścia – Łosośnię i Horodnicę. Powołał wówczas liczne ośrodki przemysłowe i manufaktury, sprowadził zagranicznych mistrzów. Zadbął o edukację, zakładając kilka szkół o zróżnicowanym profilu. Ważne miejsce zajmowała wśród nich szkoła medyczna z teatrem anatomicznym i gabinetem przyrodniczym, a także weterynaryjna i akuszerska. Powstały również szkoły artystyczne: rysunku i malarstwa oraz teatralna. Profil ekonomiczny reprezentowała szkoła kontrolerów finansowych. Miasto posiadało własną orkiestrę, balet, ukazywała się także *Gazeta Grodzieńska* (1776–1783), którą tłoczono w drukarni pojezuickiej.

W 1793 roku Grodno liczyło kilka tysięcy mieszkańców. W mieście było wówczas osiem Kościołów katolickich, jeden wschodniego, niezjednoczonego obrządku, dwa unickie i jeden ewangelicki oraz siedem klasztorów nie licząc ósmego pojezuickiego³. Dominikanie, nie byli najbogatszym zgromadzeniem, należeli do grupy 169 zakonników i zakonnic zamieszkujących wówczas Grodno. Osiedlili się w Grodnie w 1633 roku dzięki fundacji Fryderyka Sapiehy, podkomorzego witebskiego, potwierdzonej przez Władysława IV aktem fundacyjnym. Po rozwiązaniu zakonu jezuitów w 1773 roku szkoła w Grodnie powierzona została przez Komisję Edukacji Narodowej zakonowi dominikanów jako szkoła wydziałowa, należąca do okręgu litewskiego. Od 1797 roku działała jako szkoła powiatowa „na stopniu gimnazjum będąca”, a od 1825 roku jako gimnazjum⁴. W latach 1783–1795 zgromadzenie dominikanów wzniosło „officynę murowaną dwupiętrową, w której umieszczaly się szkoły”, ciągnącą się „wzdłuż zaułku Trojeckiego, idącego ku Niemieckiemu Rynku”. W 1784 roku zakonnicy umieścili w kościele popiersie Stanisława Augusta. Pomnik został wykonany z brązu i opatrzony łacińską inskrypcją:

SERENISSIMO POLONORUM REGI MAGNO DUCI
LITUANIAE / STANISLAO-AUGUSTO / PIETATE
IN DEUM IN RELIGIONEM CULTU AMORE IN
SUBDITOS CLEMENTIA ATQUE IUSTITIA /
MAXIMO/ FELICITER NON SIBI SED PARTIAE
VIVENTI / REGNANTIQUE/ DOMINO
CLEMENTISSIMO/ DOMINICANA FAMILIA OB.
REGIAMI TUTELAM ORDINI SUO CANEOBIS
EXHIBITAM OBQUE IMMORTALIA SIBI COLLATA
BENEFICJA ISTUD GRATI ANIMI MONUMENTUM
ERIGI CURAVIT// MDCLXXXIV⁵.

Do 1832 roku dominikanie utrzymywali sześcioklasowe gimnazjum II rzędu. Znajdowała się tam, licząca ponad 10 000 tomów, świetna biblioteka (pochodząca częściowo z zasobów jezuickich) oraz dobrze

³ Urbanowicz, Wołtanowski 1992, s. 119.

⁴ Jodkowski 1924, ss. 4, 21; Gordziejew 2002, s. 311.

⁵ Giżycki 1885, s. 25.

wyposażone gabinety: fizyczny, mechaniczny, mineralogiczny, jak również laboratorium chemiczne. Dominikanie posiadali ogród botaniczny a w nim 550 okazów. Z 1830 roku pochodzi zapis wizytatora: „Biblioteka i gabineta w pięknych, wielkich y należycie urządzonych salach”⁶.

Gabinet fizyczny znajdował się pod opieką dominikanina, ks. Alojzego Korzeniewskiego, doktora teologii⁷. Jodkowski pisze, iż był on „Prezesem Gabinetu Machin Fizycznych”, wykladał fizykę eksperymentalną, historię naturalną i język francuski, a później był kaznodzieją w Wilnie, gdzie zmarł w 1826 roku⁸. Przetłumaczył on dwa tomy *Traktatu początkowego fizyki* R.-J. Haüy’ego, wydane w 1806 roku w Wilnie w drukarni Józefa Zawadzkiego⁹.

Mocą konstytucji z 1673 roku Grodno zostało wyznaczone na miejsce obrad co trzeciego sejmiku walnego Rzeczypospolitej. Ostatni sejm w Grodnie, a zarazem ostatni w I Rzeczypospolitej, odbył się w 1793 roku. Dla Stanisława Augusta, uczestniczącego w obradach sejmiku był to przedostatni przyjazd do Grodna. Ten i kolejny miały charakter wyjątkowy.

Sejm grodzieński – skonfederowany – obradował od 17 czerwca do 23 listopada 1793 roku pod laską marszałka Stanisława Kostki Bielińskiego (zm. 1812).

Przebieg obrad przybliży jeden z zachowanych diariuszy sejmowych¹⁰:

Powiedzą inni dokładnie i w przedziałach piszący tych czasów nieszczęśliwych dzieje, jak zniewolono króla Imci przyjechać do Grodna, jak zebrano radnych, rozesłano uniwersały na sejmiki poselskie, jak na nich obcy żołnierzy i panów jego, acz to z rodaków, najemcy dobierali

⁶ Miławicki 2014, s. 127; 2012, s. 146; Jodkowski 1924, s. 19; Gordziejew 2002, s. 310; Giżycki 1885, s. 25.

⁷ Miławicki i Giżycki podają nazwisko Korzeniowski, u Jodkowskiego zapis: Korzeniecki.

⁸ Jodkowski 1924, s. 18; Giżycki 1885, s. 25.

⁹ Krytyka tego tłumaczenia, autorstwa Jędrzeja Śniadeckiego, zamieszczona została w *Dzienniku Wileńskim* 1805/1806, t. 4, nr 12–12/12, ss. 267–295.

¹⁰ Cytaty dotyczące obrad sejmiku zamieszczone w niniejszym artykule pochodzą z pracy: „Dyaryusz sejmiku 1793 roku w Grodnie agitującego się” opublikowanej pod tytułem „Sejm grodzieński 1793”. Wydał, wstępem i przypisami opatrzył Henryk Olszewski 1998.

za posłów osoby takie, jakich by powolność zgadzała się na wszelkie jak bądź na zgubę ojczyzny godzące zamia-ry... Już się do miasta sejmowi przeznaczanego Grodna tak dobrani narodu reprezentanci zjeżdżali, już się sejm za dni kilka miał rozpocząć...¹¹

W toku znaczących wydarzeń sejmu ojcowie dominikanie przygotowali dla króla cykl eksperymentów fizycznych, przedstawionych w cytowanym wyżej czasopiśmie. W raporcie, uwzględniając datę a czasami godzinę, zdano relację z przeprowadzonych doświadczeń.

Dni poświęcone eksperymentom wpisywały się w przerwy w obradach sejmowych.

3. Pierwszy dzień Sejmu 17 czerwca 1793 (poniedziałek)

W pierwszym dniu Sejmu:

zgromadzeni w drobnej liczbie senatorowie, ministrowie i pozostających się krajowi województw posłowie, tudzież przytomni obywatele nie wedle zwyczajów otwieraniu się dawniejszym sejmom powagi, okazałości i ludności na pokoje JKMcI do zamku grodzieńskiego nowym zowiącego się udali się za królem JMcią idącym w zwykłej asystencji ministrów krajowych i zebranych osób do kaplicy zamkowej na mszę świętą mianą przez JW Imśc X. Kossakowskiego biskupa inflanckiego koadiutora biskupstwa wileńskiego¹².

Do soboty 20 lipca obradowano praktycznie bez dłuższych przerw. Tego dnia na 27 sesji sejmowej

(...) JP ambasador oświadczył, aby delegacja w dzień poniedziałkowy jako urodzinami wnuczki imperatorowej JMci zaszczycony traktat podpisała¹³.

¹¹ *Sejm grodzieński 1793*, [Przedmowa](#).

¹² *Sejm...*, [Dzień 17 czerwca](#).

¹³ *Sejm...*, [Dzień 20 lipca, Sesja 27](#).

4. Traktat cesyjny z Rosją, pierwszy pokaz fizyczny 22 lipca 1793 (poniedziałek)

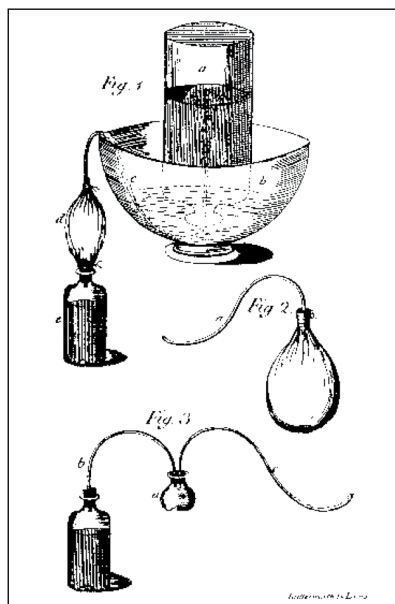
22 lipca 1793 roku deputacja sejmu grodzieńskiego podpisała traktat cesyjny z Rosją, zrzekając się województw zamieszkałych przez 3 mln mieszkańców: mińskiego, kijowskiego, braclawskiego i podolskiego oraz części wileńskiego.

W tym dniu odbyło się pierwsze z osiemnastu spotkań poświęconych nauce, które dominikanie zaplanowali dla króla. Pokazy i doświadczenia odbywały się w pomieszczeniach gimnazjum dominikańskiego i na Zamku Nowym, gdzie rezydował Stanisław August. Nie znamy nazwisk innych osób, które były świadkami przeprowadzanych wówczas eksperymentów. Czytamy w tytule raportu, iż były one okazywane „wielu przytomnym”, a więc zapewne osobom z otoczenia królewskiego, także deputowanym na sejm. Dzięki starannemu opisowi jesteśmy stanie stosunkowo dokładnie prześledzić przebieg doświadczeń oraz czas ich trwania.

Spotkanie w lipcowy poniedziałek miało miejsce w dominikańskim gabinecie fizycznym¹⁴. Król przybył do gimnazjum około godziny 11.00. Program wizyty był dość bogaty. Stanowiła ona niejako wprowadzenie do przyspieszonego kursu z zakresu wiedzy o gazach. Król wraz z gośćmi zwiedzał gabinet fizyczny. Oglądał naczynia i przyrządy do przeprowadzania eksperymentów, m.in. „naczynia P. Nootha do nasycania wody gazem kwaśnym”. Pod określeniem „gaz kwaśny” znajdujemy dwutlenek węgla, a doświadczenia dotyczyły otrzymywania wody gazowanej.

Być może wybór akurat tej tematyki nie był przypadkowy. Połowa XVIII wieku to okres, w którym popularne stawały się uzdrowiska. Wody naturalnie gazowane były coraz częściej wykorzystywane, wręcz modne. Interesowali się nimi również lekarze, widząc ich zastosowanie w rozmaitych kuracjach. Wierzano, że mogą zapobiegać skorbutowi oraz procesom gnicia. Takie stanowisko reprezentował m.in. Joseph Priestley (1733–1804). Woda nasycona dwutlenkiem węgla posiadała własności aseptyczne, nadawała się do dłuższego przechowywania podczas wypraw morskich. Opracowywano również metody pozyskiwania

¹⁴ Konwent... [1794](#), ss. 36–37.



Ryc. 1. Schemat aparatu do nasycania wody dwutlenkiem węgla wg Josepha Priestleya.
(Priestley [1772](#), s. 4)

sztucznych wód mineralnych imitujących wody mineralne pochodzące z naturalnych źródeł. Zwrócenie uwagi na wartości zdrowotne wód gazowanych, i jednocześnie udoskonalanie technik nasycania cieczy gazem, dały początek popularnym do dziś napojom gazowanym.

Gaz kwaśny, czyli dwutlenek węgla, został zidentyfikowany przez szkockiego chemika Josepha Blacka (1728–1799), ale pierwszym badaczem, który stwierdził, że gaz ten można otrzymać przez działanie kwasem siarkowym na minerały węglanowe był wybitny chemik Joseph Priestley. Właściwą nazwę i skład chemiczny gazu ustalił Antoine-Laurent Lavoisier (1743–1794). Pierwszy aparat Priestleya składał się z butli, w której otrzymywano gaz, działając kwasem siarkowym na marmur (marmur). Gaz magazynowany był w zwierzęcym pęcherzu, który po napełnieniu naciskano i z którego dwutlenek węgla przechodził przez warstwę wody częściowo się rozpuszczając i nasycając ją.

Jakość wody kwestionował dr John Mervin Nooth (1737–1828), twierdząc, iż z powodu zwierzęcego pęcherza posiada ona nieprzyjemny

zapach¹⁵. Uważał ponadto, że aparat jest zbyt skomplikowany. W 1776 roku zaproponował własne rozwiązanie. Jego urządzenie składało się z trzech naczyń umieszczonych jedno nad drugim. W dolnym otrzymywano gaz, w środkowym znajdowała się nasączana woda, przez warstwę której przechodził dwutlenek węgla, a w trzecim naczyniu warstwa świeżej wody kontrolowała równowagę ciśnień i przepływu gazu¹⁶. Aparat poddawany był kolejnym modyfikacjom, a zmiany w jego budowie były tematem licznych dyskusji pomiędzy ich autorami – Josephem Priestleyem, dr. Johnem Mervinem Noothem czy Williamem Parkerem, londyńskim wytwórcą przyrządów¹⁷.

Mimo swej delikatności aparat stał się bardzo popularny. Po modyfikacjach, w wersji Nooth – Magellan – Parker w 1777 roku sprzedano ponad 1000 sztuk¹⁸. Używany był on także jako zestaw domowy. Nic więc dziwnego, że na pierwszym spotkaniu dominikanie zaprezentowali królowi właśnie aparat dr. Nootha. Być może także goście kosztowali otrzymanej przy jego pomocy wody gazowanej.

W 1792 roku do Londynu przybył niemiecki zegarmistrz, chemik amator, Johann Jacob Schweppe (1740–1821), który w oparciu o metodę Priestleya zainicjował masową produkcję wody mineralnej a później znanych do dziś napojów gazowanych¹⁹.

W Polsce sztuka nasycania wody dwutlenkiem węgla także była wówczas znana. Pisał o niej profesor Akademii Krakowskiej, Andrzej Trzcziński, objaśniając koncepcję Priestleya w odniesieniu do aparatów i metod Nootha i Parkera²⁰.

Podczas pierwszej wizyty króla w gabinecie fizycznym pokazywano gościom również działanie dwutłokowej pompy próżniowej. Przykładem była pompa wykonana w Wilnie, na wzór angielskiej. W późniejszych eksperymentach używano jej do doświadczeń z zakresu elek-

¹⁵ Nooth 1775, s. 60. Obszerny biogram z bibliografią podaje Roland [2003](#).

¹⁶ Nooth 1775, s. 61.

¹⁷ W. Parker znany był ze sprzedaży eudiometrów i tzw. szkieł zapalających, używanych jako źródło ciepła w pracach laboratoryjnych – zob. Golinski [1999](#), ss. 112–116; Clifton 1995, s. 208.

¹⁸ Golinski [1999](#), s. 115.

¹⁹ Elliot [1781](#); Golinski [1999](#), s. 116.

²⁰ Priestley [1787](#).

tryczności. Być może była ona podobnie skonstruowana jak pompa znajdująca się w gabinecie Uniwersytetu Wileńskiego wykonana pod nadzorem profesora fizyki Józefa Mickiewicza.

Pompa próżniowa, machina pneumatyczna, jak ją wówczas określano, była jednym z podstawowych przyrządów w XVIII-wiecznym gabinecie fizycznym. Pompy, w tym próżniowe, były nieodzownymi narzędziami do pracy z gazami. Nie znamy dokładnej budowy pompy stosowanej w gabinecie dominikańskim. Z końcem XVIII wieku używano pomp dwutłokowych z pomiarem ciśnienia pod kloszem, o konstrukcji zapewniającej ograniczenie martwej powierzchni pod tłokiem, co zapewniało uzyskiwanie niższych ciśnień.

Dalszych badań, już w Wilnie, wymaga odpowiedź na pytanie, kto wykonał tę pompę. Wiadomo, że w gabinecie Uniwersytetu Wileńskiego znajdowała się pompa lokalnego wykonawcy, można przypuszczać, że tego samego mechanika.

Podczas tej wizyty król oglądał również „...instrument P. Knausa do pisania za jednym razem trzech egzemplarzów...”. Chodzi tu z pewnością o Friedricha von Knausa (1724–1789), niemieckiego zegarmistrza i mechanika, który pracował m.in. na dworze księcia Karola de Lorraine w Brukseli. Od 1756 roku przebywał w Wiedniu, gdzie założył gabinet fizyczny. Knaus był znanym konstruktorem urządzeń – modeli mechanicznych, kinetycznych, naśladujących wyglądem i ruchami organizmy żywe, często też ruch człowieka. Te kinetyczne modele, w angielskiej literaturze fachowej znane pod nazwą *automata* (lp. *automaton*), można dziś postrzegać jako pierwowzory współczesnych robotów. Ruch i wykonywane przez postaci czynności były oparte na mechanizmach kół zębatych. *Automata* tworzono już w XVI wieku²¹. W wieku XVIII zyskały wielką popularność, a ich wykonawcy, by przyciągnąć uwagę potencjalnych nabywców, prześcigali się w coraz to bardziej efektywnych przedstawieniach i zdobieniach. Najbardziej spektakularnym z automatów wykonanych przez Knausa był „pisarz”, który maczając pióro w kałamarzu z atramentem precyzyjnie zapisywał wielowyrzowy tekst. Konstruktor wykonał co najmniej pięć jego wersji. Jedną z nich można podziwiać w Technisches Museum Wien.

²¹ Riskin [2007](#), s. 311; Alcott 1869/2014.



Ryc. 2. Friedrich von Knauss
(Knauss 1780, s. 6)

Przyrząd oglądany przez króla u dominikanów to jednak inne urządzenie von Knausa²². Było ono identyczne lub zbliżone do innego automatu, który powstał według koncepcji tegoż mechanika. W 1764 roku Friedrich von Knaus wykonał dla cesarza Franciszka I (1768–1835) biurko z urządzeniem do kopiowania opisane następująco:

[...] eine mit grünen Tische überzogene Tisch-platte auf welche ein kleines Maschinchen ruht, die jede Schrift, die mai ich vorlegt, zugleich dreymal schreibt ebenso jede Zeichnung dreymal copirt und auch Portrete zu gleicher Zeit dreymal verfertigt²³.

²² Von Kurzel-Runtscheiner 1938, s. 35.

²³ *Ibidem*. Tłum. „pokryty zieloną tkaniną blat stolika, na którym spoczywa niewielka maszyna, która wszystko, co jej podłożę, przepisuje trzykrotnie, podobnie trzykrotnie kopiuje każdy rysunek i również sporządza trzykrotne portrety”.

Na dworze cesarskim służyć mogło do pisania listów urzędowych, które dla bezpieczeństwa wykonywano w kopiach, jak również pisarzom, którym konieczne były trzy egzemplarze dzieła: dla urzędu cenzury, do druku i dla siebie²⁴. Było to urządzenie dość nowatorskie. Wiadomo, że egzemplarz cesarski oglądał papież Pius VI (1775–1799).

W XVIII wieku techniki kopiowania tekstu rozwijały się w dwóch kierunkach. Z jednej strony konstruowano urządzenia, na których tekst powielany był techniką odciskania oryginału. W 1780 roku James Watt (1736–1819) opatentował prasę rolkową, z użyciem której tekst lub obraz, pisany wolno schnącym atramentem, odciskany był rolką na bardzo cienkim papierze, tak, by odbitkę można było czytać w rewersie.

Drugi kierunek rozwoju technik kopiowania to przyrządy wywodzące się z konstrukcji XVII-wiecznego pantografu, z użyciem których pisanie odbywało się „za jednym razem”, jak znajdujemy w opisie urządzenia z gabinetu dominikanów. W tej grupie mieści się przyrząd Knausa pozwalający na uzyskiwanie trzech egzemplarzy tekstu równocześnie. Pojawia się pytanie, czy przyrząd z gabinetu dominikanów był oryginalnym knausowskim czy jego kopia? W tekście z epoki (1781 roku) czytamy, że przyrząd, choć wciąż jeszcze niedoskonały, znalazł już naśladowców²⁵. Jego konstrukcja nie była zbyt skomplikowana, opierała się na mechanicznym przenoszeniu ruchu ołówka z pomocą układu dźwigni. Być może przyrząd grodzieński był właśnie jedną z kopii – nie wiadomo czy był np. ulepszoną wersją oryginału. Nie ma wątpliwości, że konstrukcja urządzenia kopiującego, wykonanego dla cesarza, była w Grodnie znana, bowiem autor raportu używa określenia „aparat P. Knausa”. Przyrząd znany był także w Warszawie. W królewskim inwentarzu przyrządów naukowych z 1787 roku znajduje się zapis: *...Instrumentum, cuius ope una manu eodem tempore tria describuntur exemplaria. Indiget reparatione vectis*²⁶.

²⁴ Von Knaus 1780, ss. 97–102.

²⁵ Te niedoskonałości wynikać mogły z trudności w uzyskaniu równomiernego nacisku na obu kopiach.

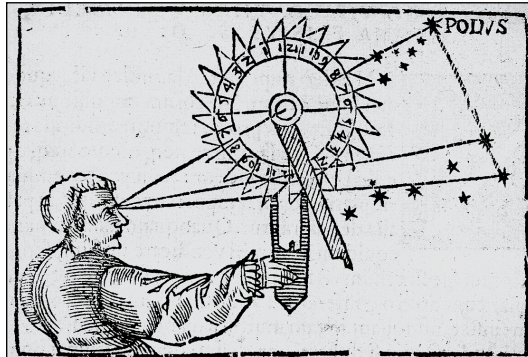
²⁶ „Urządzenie przy pomocy którego w jednym czasie odpisuje się trzy egzemplarze. Dźwignia wymaga naprawy” (Wyka 2015, s. 228).

Król w swych zbiorach posiadał również inne urządzenie kopiujące zwane w inwentarzu typografium i opisane jako maszyna do odbijania kopii pism złożona z dwóch walców (Wyka 2015, ss. 224, 259).

Przykładem zachowanych urządzeń do równoczesnego pisania w kopiach może być nieco późniejszy amerykański *polygraph* wykonany w 1803 roku dla prezydenta Thomasa Jeffersona²⁷.

W tym dniu przyglądał się król również doświadczeniom „...względem ciężkości i sprężystości powietrza”. Zapewne właśnie wspomniana pompa próżniowa była wykorzystywana do tych doświadczeń. Nie wiadomo, jakie konkretnie doświadczenie zostało wykonane, ale w tym okresie demonstrowano już np. „ważenie powietrza”, doświadczenia z półkulami magdeburskimi i in. Pompy próżniowe i tłoczące były do tych eksperymentów niezbędne.

Pozostały czas swej pierwszej wizyty w gabinecie fizycznym dominikanów spędził Stanisław August na zwiedzaniu gabinetu. Oglądał m.in. łóżko dla chorego o konstrukcji ułatwiającej obrót pacjenta, model którego został królowi ofiarowany. Miał także okazję poznać zasadę działania dwóch przyrządów do wyznaczania czasu nocą. Z opisu sądzić można, że „kompas [...] zrobiony do poznania godzin z położenia gwiazd” to nokturnał, przyrząd znany i opisywany już od XVI wieku. Służył do określania czasu nocą z ruchu gwiazd na nieboskłonie. Pomiar polegał na ustawieniu daty dziennej na jednym z kół przyrządu,



Ryc. 3. Zasada użycia nokturnału
(Stephenson, Bolt, Friedman 2000, s. 62)

²⁷ Polygraph opatentowany przez Johna Isaaca Hawkinsa (1772–1855) w 1803 roku, wykonany został przez Hawkinsa and Charlesa Willsona Peale’go (1741–1827) i używany przez Th. Jeffersona od 1806 roku. Patrz: Monticello.org [2010](https://www.monticello.org).



Ryc. 4. Nokturnal, Anglia, XVIII w.
(Własność Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego)

a następnie obserwacji kąta pomiędzy położeniem Gwiazdy Polarnej (*Polaris*) a linią tylnych kół Wielkiego Wozu (*Ursa Maior*), czyli gwiazd *Dubhe* i *Merak*. W XVIII-wiecznej Polsce był to przyrząd mało popularny. W krajach żeglarskich jeszcze w XVIII wieku stosowany był jako przyrząd nawigacyjny, ale także jako proste narzędzie do określania czasu, używane m.in. przez pasterzy. Rozwój urządzeń mechanicznych do pomiaru czasu, a przede wszystkim skonstruowanie przez Johna Harrisona (1693–1776) chronometru morskiego, spowodowały stopniowe wycofanie nokturnalu z użycia²⁸.

Drugi „kompas” to we współczesnej nomenklaturze zegar księżycowy, używany do wyznaczania czasu z cienia światła księżyca. Na Litwie zegary takie wykonywał geometra Ignacy Manuvir, komornik województwa mińskiego. Zegar przez niego wykonany znajdował się w zamkowym obserwatorium astronomicznym w Warszawie. Kilka egzemplarzy zachowało się w zbiorach muzeów polskich i litewskich²⁹.

²⁸ Chapman 1998, ss. 414–416.

²⁹ Zegary Ignacego Manuvira znajdują się m.in. w zbiorach Muzeum Narodowego w Krakowie, Państwowego Muzeum im. Przytkowskich w Jędrzejowie, Litewskiego Muzeum Narodowego w Wilnie, Muzeum Mikołaja Kopernika we Fromborku (depozyt prywatny) – zob. Wyka 2015, ss. 79, 117; Klimka 2007, ss. 73–82.



Ryc. 5. Zegar słoneczny, w dolnych narożach – z tarczami do czytania godzin w cieniu księżyca wykonany przez Ignacego Manuvira w 1785 roku (Własność Muzeum Narodowego w Krakowie)

Jest bardzo prawdopodobne, że zegar Manuvira znajdował się również w zasobach szkoły dominikanów.

Podczas zwiedzania gabinetu uwagę Stanisława Augusta przyciągnęła kolekcja geologiczna. Był to zbiór minerałów, występujących głównie w okolicach Grodna³⁰. Dobór eksponatów był zgodny z królewską koncepcją formowania kolekcji krajowych minerałów. Również na zamku warszawskim tworzona była podobna kolekcja. Jej opiekunami byli Stanisław Samuel Okraszewski (ok. 1744–1817/1824?) i Jan Filip Carosi (1744–1799).

Geologiczne zainteresowania Stanisława Augusta potwierdzają jego kontakty z paryskim Gabinetem Przyrodniczym. Król podarował tej instytucji zbiór 58 krajowych minerałów (Daszkiewicz 1998, ss. 111–117). W oglądaniu kolekcji grodzieńskiej ujawnił się królewski

³⁰ Zgodnie z inwentarzem klasztornym z 1804 roku kolekcje przyrodnicze zajmowały 17 szaf (Jodkowski 1924, s. 19).

pragmatyzm i chęć wykorzystania rodzimych zasobów. W raporcie czytamy, iż:

„Król nayspilniey rozważał gatunek gliny klejem ziemnym przejetu służyc mogącey missto węglów kopalnych [...] znajdującey się przy Poniemuniu warstwą rozciąglą wprawdzie, lecz wąską niedaleko od powierzchni ziemi”³¹.

Poniemuń – jedna z kilku miejscowości o tej nazwie – to obecnie przedmieście Grodna na prawym brzegu Niemna. Znajdowały się tam interglacjalne łupki bitumiczne, które zainteresowały króla.

W tamtych rejonach występują też łupki jurajskie, które mogą mieć genetyczny związek z interglacjalnymi. Łupki interglacjalne powstawały w dużych jeziorach tworzących się pomiędzy zlodowaceniami, razem z ilami, kredą jeziorną, gytią itp. Łupki bitumiczne można używać jako opał – a więc sformułowanie w raporcie „węglów kopalnych” ma sens³². Zwraca uwagę fakt, iż wspomniane złożo zostało już wówczas częściowo przebadane.

5. Pokaz II, 30. Sesja Sejmu 26 lipca 1793 (piątek)

Po burzliwej 30. sesji Sejmu dnia 26 lipca, dotyczącej projektów traktatu z królem pruskim, następna wyznaczona została na godzinę 14.00 w sobotę.

O godzinie 22.00 w piątek, na polecenie króla, dominikanie zorganizowali spotkanie, podczas którego demonstrowali działanie „kompasów” – przyrządów do wyznaczania czasu nocą. Królowi objaśniano wówczas także działanie „machiny hydraulicznej”:

blajer machiny Hydrauliczney za pomocą ognia podłożonego pod nią wypróżniającey się z wody w niey zawartej a za ugaśnieniem iego znowu świeżą wodą z naczynia przystawionego napelniającey się³³.

³¹ Konwent...[1794](#), s. 36.

³² Zob. poniżej 20. „Podziękowania”.

³³ Konwent... [1794](#), s. 36.

Opis urządzenia jest dość nieścisły, ale można się domyślić, iż ilustruje on zasadę działania atmosferycznego silnika parowego, określanego od nazwiska wynalazcy silnikiem Newcomena³⁴. Było to urządzenie poprzedzające silnik parowy Jamesa Watta (1736–1819), który zapoczątkował rewolucję przemysłową w latach 60. XVIII wieku. Silnik wykorzystywany był do osuszania kopalń. W 1729 roku, kiedy w Genewie umierał Thomas Newcomen, w Europie działało już w przemyśle około 100 silników.

6. III spotkanie u dominikanów, 50. sesja Sejmu 26 sierpnia 1793 (poniedziałek)

Trzecie spotkanie odbyło się dopiero miesiąc później, 26 sierpnia 1793 roku, po zakończeniu sesji, na której czytano:

...Projekt Traktatu Do zawarcia między Najiaśniejszym Królem Jmcią Pruskim, a Najiaśniejszym Królem Jmcią i Rzeczpospolitą Polską w Jmie Trójcy Przenayświętszej³⁵.
...Po ukończonym czytaniu w 20 arkuszach z górą takowego protokołu, ... wzburzyła się niewymownym sposobem izba. W zgiełku i okropnym zamieszaniu domawiali się posłowie o głos, alic król JMć z tronu te słowa powiedział: widzę potrzebnym dozwole nie czasu do rozwagi nad tak ważną materią, a przeto solwuję³⁶ dzisiejszą sesją do jutra na godzinę czwartą po południu. Za wołaniami nieustającemi o głosy mało solwowania słyhać było. Król JMć zaś zasolwowaawszy, wraz udał się do swych apartamentów mimo krzyku, aby sesja solwowaną nie była. Krasnodębski liwski wołał na kolegów, widząc wychodzącego króla JMci, gdy oni ultro mówić chcieli: puszczajcie go, puszczajcie, niech sobie idzie! ...³⁷.

³⁴ Thomas Newcomen (1664–1729) – angielski mechanik, wynalazca, konstruktor pierwszego silnika parowego (1712), który praktycznie przez cały XVIII w. był szeroko stosowany do napędu maszyn górniczych. W inwentarzu klasztoru wymieniona jest „pompa ogniwo-wodna” (Jodkowski 1924, s. 19).

³⁵ *Sejm...*, [Dzień 26 augusta, Sesja 50](#).

³⁶ Solwować – odroczyć, odłożyć.

³⁷ *Sejm...*, [Dzień 26 augusta, Sesja 50](#).

Spotkanie z dominikanami miało na celu przygotowanie nowego cyklu eksperymentów i, jak się wydaje, było raczej krótkie. W jego trakcie chciał Król Jmć zatrudnić się wybraniem podanych materii doświadczeń z nauki o elektryczności i o Gazach³⁸.

To sformułowanie wskazuje, że o wyborze tematu doświadczeń współdecydował Stanisław August. Nie był zatem biernym odbiorcą propozycji dominikanów, ale aktywnym uczestnikiem spotkań naukowych, żywo zainteresowanym wybranymi zagadnieniami.

Druga połowa XVIII wieku była okresem intensywnego rozwoju pneumatyki i elektryczności. Trudno więc nie uznać słuszności wyboru tejże tematyki na królewskie pokazy. Wydaje się, że ich organizacja była bardzo dobrze przemyślana. Badania zjawisk związanych z elektrycznością trwały od 31 sierpnia do końca września 1793 roku. Łącznie odbyło się siedem spotkań, które wypełniły dni wolne od sesji sejmowych.

Prezentowane eksperymenty świadczyły o dobrej orientacji dominikanów w aktualnym stanie wiedzy z zakresu elektryczności. Rozpoczęto od ukazania zjawiska przyciągania się ciał „nie w jednakim stopniu elektrycznych”, przepływu ładunku elektrycznego oraz przepływu ładunków przez warstwę powietrza pod obniżonym ciśnieniem. Celem następnych doświadczeń, z użyciem maszyny elektrycznej i elektroforu, było zademonstrowanie sposobu rozkładu ładunków elektrycznych. W objaśnieniu podstaw elektrostatyki pomocne było omówienie budowy butelki lejdejskiej „z krótkim wykładem Teorii Franklina”. Wiedza ta prowadzić miała do wyjaśnienia „fenomenów piorunowych”, którym poświęcono co najmniej dwa spotkania. Cykl „elektryczny” zakończono wprowadzeniem do zjawisk elektromagnetycznych oraz pokazaniem czysto pragmatycznych zastosowań „materii elektrycznej”.

7. Początek demonstracji zjawisk elektrycznych 31 sierpnia 1793 (sobota)

Dzień wolny od obrad sejmowych – pierwszy pokaz z zakresu elektryczności.

Dnia 31 sierpnia zaprezentowano dwa doświadczenia – „cyfrę swoją ciągiem iskry elektrycznej objaśnioną” oraz „palące się po bawelnie

³⁸ Konwent...[1794](#), s. 36.

zamaczanej w spirytusie ozdobione Laurem *Emblema*³⁹. Celem pokazu było uhonorowanie monarchy. Pierwsza demonstracja, z użyciem tzw. czarodziejskiej tafli, ukazywała przeskok ładunku elektrycznego w formie iskry wzdłuż kształtu królewskiej cyfry. Na tafli szklanej naklejony został cienki pasek metalu, ułożony równoległe do całej powierzchni, a następnie przerywany w kształt królewskiego inicjału. Jeden koniec paska powstałej figury łączony był z machiną elektryczną, drugi łańcuszkiem z ziemią. Ładunek elektryczny przechodząc przez metal w miejscach przerw tworzył widowiskowe iskry rozświetlające inicjały Stanisława Augusta⁴⁰. Drugi eksperyment polegał na zapaleniu od iskry elektrycznej herbu królewskiego wykonanego z bawelny nasączonej alkoholem.

Kolejne eksperymenty ukazywały przepływ ładunku elektrycznego między ciałami o ładunkach różnoimiennych oraz wyładowania elektryczne pod obniżonym ciśnieniem. W komentowanym tekście nie znajdujemy szczegółowego opisu tych doświadczeń, ale z końcem XVIII wieku przyrządy do demonstracji tego typu zjawisk należały do podstawowego wyposażenia gabinetów fizycznych.

Wiek XVIII był okresem początkowego, głównie eksperymentalnego, etapu rozwoju elektrostatyki. Obserwowano zjawiska, podejmowano próby ich wyjaśnienia, a z czasem ilościowego ich ujęcia. W 1733 roku Charles François de Cisternay Du Fay (1698–1739) wykazał istnienie dwóch rodzajów elektryczności: żywicznej i szklanej. Elektryczność określana była, podobnie do ciepła, jako fluid – materia elektryczna. Uważano, że materia zwykła przyjmowała materię elektryczną, a przy jej nadmiarze pozostawała na powierzchni tworząc atmosferę elektryczną. Zgodnie z teorią Franklina materia elektryczna nie mogła ginąć, przepływała z jednego ciała do drugiego⁴¹. Próby ilościowego i matematycznego ujęcia zjawisk elektrycznych podejmowano w 2. połowie XVIII wieku⁴². Pojawiły się wówczas pierwsze przyrządy pomiarowe, m.in. elektrometry, w których miarą ładunku był kąt odchylenia się dwóch różnoimiennie naładowanych elementów. W 1785 roku Charles

³⁹ Konwent...1794, s. 37.

⁴⁰ Scheidt 1786, ss. 71–72.

⁴¹ Franklin 1751, s. 51; Heilbron 1979, s. 335; Scheidt 1786, s. 47.

⁴² Scheidt 1786, od s. 110; Heilbron 1979, ss. 403–489.

Augustin de Coulomb (1736–1806) wykazał, że oddziaływanie między ładunkami elektrycznymi jest odwrotnie proporcjonalne do ich odległości. Było to jedyne prawo dotyczące elektryczności sformułowane w XVIII wieku. Kolejne, matematyczne, ujęcia zjawisk elektrycznych sformułował Michael Faraday (1791–1867) już w XIX wieku. Na gruncie polskim jedną z wczesnych prac z zakresu elektryczności była rozprawa Franciszka Scheidta *O elektryczności uważanej w ciałach ziemskich i atmosferze* (Kraków 1786)⁴³.

8. 55. sesja Sejmu 2 września 1793 (poniedziałek)

Po trzeciej też godzinie z południa ogarnęło wojsko rosyjskie z dwóch batalionów z górą złożone i cztery armaty mające naokoło zamek, a sto kilkadziesiąt ludzi we trzy glidy⁴⁴ na dziedzińcu zamkowym ulokowało się, oficerów dwunastu i generał major Rautenfeld do izby sejmowej weszło⁴⁵.

Posłowie uchwalili traktat rozbiorowy z Prusami.

9. Dzień po 29. rocznicy panowania Stanisława Augusta 8 września 1793 (niedziela)

Drugi pokaz zjawisk elektrycznych u dominikanów⁴⁶.

Tego dnia kontynuowano doświadczenia „o rozchodzeniu się wolnym materii elektrycznej w recipiensach wypróżnianych z powietrza”. Jednym z podstawowych przyrządów używanych w tego typu demonstracjach było tzw. jajko elektryczne. Mocowane na machinie pneumatycznej

⁴³ Franciszek Scheidt odwoływał się w swym podręczniku do badań Josepha Priestleya i jego książki *The History and Present State of Electricity: With Original Experiments* (Londyn, 1765).

⁴⁴ Chodzi zapewne o gildie – tu w rozumieniu grupy. Gildie to średniowieczne stowarzyszenia dotyczące zawodów (kupieckie i rzemieślnicze), bractwa mające także charakter obronny, istniejące do XIX wieku. W historii wojskowości określenie niepotykane.

⁴⁵ *Sejm...*, [Dzień 2 września, Sesja 55](#).

⁴⁶ *Konwent...* [1794](#), s. 37.

(pompe próżniowej) łączone było z machiną elektrostatyczną, a jego podstawę uziemiano mosiężnym łańcuszkiem. Uruchamiano pompę próżniową i obniżano ciśnienie wewnątrz naczynia. Po uruchomieniu maszyny elektrostatycznej obserwowano wyładowania elektryczne zachodzące wewnątrz naczynia. Obserwowano również zjawiska zależne od ciśnienia i rodzaju gazu znajdującego się w naczyniu – zmianę barwy oraz kształtu iskry elektrycznej.

Wyładowania elektryczne w gazach to jeden z ważnych kierunków badań w XIX wieku. Wyjaśnienie obserwowanych wówczas zjawisk miało miejsce dopiero z końcem tego stulecia. W XVIII wieku nie potrafiono jeszcze utrzymać zamkniętej przestrzeni wypełnionej na stałe gazem pod obniżonym ciśnieniem, stąd konieczność ciągłej pracy pompy próżniowej. Pokonanie w latach 50. XIX wieku technicznych trudności związanych z wykonywaniem rurek spektralnych – zatapiań elektrod w szkle, opróżniania rurek i ich napełniania gazami – zaowocowało w nauce poznaniem budowy atomu i szeroko rozumianym rozwojem badań nad budową materii.

Jajko elektryczne i zbliżone mu konstrukcją XVIII-wieczne przyrządy, były prekursorami dzisiejszej skomplikowanej aparatury do badań cząstek materii i oddziaływań na poziomie atomowym.

Podczas wykładu dominikanie wyjaśniali również sposoby elektryzowania się ciał. Demonstrowali gromadzenie się ładunku elektrycznego na poduszce maszyny elektrostatycznej, podczas pocierania poduszki o szkło maszyny – jak czytamy w raporcie – „o butel elektryczny”.



Ryc. 6. Maszyna elektrostatyczna bębnowa typu Nairne'a, Anglia, koniec XVIII w.
(Własność Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego)

Można mieć zatem pewność, że dominikanie posiadali maszynę elektryczną cylindryczną⁴⁷.

Wyjaśniano również elektryzowanie przez indukcję, demonstrując elektrofor oraz przepływ ładunku elektrycznego przez konduktor pracującej maszyny elektrycznej.

Następne pięć spotkań poświęcono bardziej praktycznym wykorzystaniom wiadomości o elektryczności. Piorunochron był jednym z wiodących tematów spotkań. Większość eksperymentów została przez dominikanów przygotowana tak, aby wyjaśnić budowę i zasadę jego działania. Należy przypomnieć tu o dyskusji, która w Anglii toczyła się na ten temat. Nie było wprawdzie wątpliwości, że ładunek błyskawicy powinien być sprowadzony do ziemi, kwestią sporną był kształt końcówki piorunochronu: płaska powierzchnia czy ostrze. Po wielkim pożarze prochowni w Londynie, uzbrojonej w płaski piorunochron, środowisko angielskie uznało za właściwą teorię Franklina i koncepcję ostrza.

10. Eksperymenty z butelką lejdejską 13 września 1793 (piątek)

W dniu tym

Król Jmć miał okazywane przed sobą rozbiór i fenomena butelki Leydeyskiej w nabijaniu i uwolnieniu iey z krótkim wykładem Teorii Franklina⁴⁸.

Nie mamy bliższych informacji, jaki typ butelki pokazywano królowi, ale w gabinetach fizycznych zwykle było ich kilka. Bardzo możliwe, że wyjaśniając zasadę gromadzenia ładunków elektrycznych w butelce lejdejskiej, użyto jej najprostszego modelu – butelki wypełnionej złotymi lub miedzianymi blaszkami i pokrytej z zewnątrz cynfolią. Mogła to być także tzw. butelka rozkładana⁴⁹ albo butelka iskrząca, pokryta werniksem i proszkiem metalicznym. Ta ostatnia zawieszana na konduktorze maszyny elektrostatycznej służyła do bardziej spektakularnych demonstracji⁵⁰.

⁴⁷ Hackmann 1978, ss. 115–138.

⁴⁸ Konwent 1794, s. 37.

⁴⁹ Ganot 1865, s. 663.

⁵⁰ Ganot 1865, s. 675.

Z powstaniem butelki lejdejskiej wiążą się dwa nazwiska: Ewalda Jürgena von Kleista (1700–1748) i Pietera van Musschenbroeka (1692–1761). Przyrząd był znany i używany od 1745 roku. Szybko stała się ona nieodzowna w pracach badawczych, dydaktycznych i publicznych demonstracjach. Stwierdzenie, że butelka jest rodzajem kondensatora należy do Benjamina Franklina (1752). Rozwiązanie i wytłumaczenie rozkładu i przepływu ładunków elektrycznych przez butelkę lejdejską, a w konsekwencji wynalezienie piorunochronu, było jednym z ważniejszych osiągnięć naukowych i wynalazków XVIII wieku. Rozpoczęcie wykładów o piorunochronach opisem budowy butelki lejdejskiej było merytorycznie uzasadnione.

W dniach 14, 17 i 20 września odbyły się kolejne spotkania, które poświęcono wyjaśnianiu wyładowań atmosferycznych podczas burzy i sposobom zabezpieczania od piorunów. Zagadnieniem tym interesowano się także w Polsce. W prasie zamieszczano informacje o budowie i instalowaniu piorunochronów. W 1784 roku wydana została w Warszawie praca ks. Józefa Hermana Osińskiego pt. *Sposób Ubezpieczający Życie y Maiątek od Piorunów*. W 1783 roku piorunochron zainstalowany został na ratuszu w Rawiczu, a rok później na zamku w Warszawie i kolejno w rezydencjach magnackich.

11. Ciąg dalszy pokazów zjawisk elektrycznych **14 września 1793 (sobota)**

Dnia 14 września sesji podobnie nie było z woli także króla Jmci. Solwowaną została dla święta niedzieli na dniu 15 września przypadającego na dzień 16 eiusdem na godzinę 4 po południu⁵¹.

14 września 1793 roku

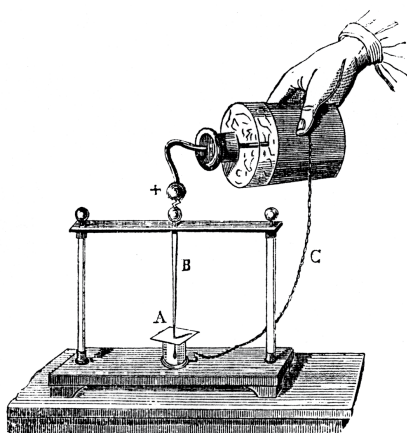
okazywano przed Królem Jmcią doświadczenia ukazujące jednostajność materii elektrycznej zebranej w Konduktorze z materią piorunową, zebraną w obłokach⁵².

⁵¹ *Sejm...*, [Dzień 12 września, Sesja 61](#).

⁵² *Konwent...* [1794](#), s. 37.

Wykonano wówczas kilka widowiskowych eksperymentów. Pierwszy z nich miał na celu „udawanie błyskawic”, których źródłem były wyładowania pomiędzy konduktorem maszyny elektrostatycznej a innym przewodnikiem. Kształt przebiegającej iskry zmieniał się w zależności od odległości oraz stopnia naładowania. Im było ono silniejsze i większa odległość, iskra z linii prostej przybierała kształt zygzaka podobnego do błyskawicy. W bardzo dużych maszynach elektrostatycznych otrzymywano iskrę rzędu nawet 1 metra. Autor raportu nie podaje, jakiej długości iskrę otrzymano. Dwa pozostałe pokazy były również spektakularne. „Przebicie papieru przez moc materii elektrycznej przechodzącej przez” było prezentowane w kontekście teorii wyładowań elektrycznych Franklina.

Eksperyment ten wykonywany był również w bardziej widowiskowej formie, czyli przebijania płyty szklanej. Tafla szklana czy kartonowa, umieszczana jest na szklanym cylindrze izolowanym od podłoża. Wewnątrz cylindra znajduje się metalowe ostrze połączone łańcuszkiem z butelką lejdejską. Dotknięcie butelką ostrza (B) powoduje przeskok iskry elektrycznej i przebicie tafli. Im większy był ładunek elektryczny, tym grubszą taflę przebijał. Do wykazania „mocy” elektryczności – w tym wypadku w odniesieniu do mocy piorunów, używano dużych butelek albo maszyn elektrostatycznych.



Ryc. 7. „Przebicie papieru przez moc materii elektrycznej przechodzącej przez”
Ilustracja eksperymentu demonstrowanego królowi przez dominikanów
(Ganot [1865](#), s. [677](#), fig. 467)

Równie widowiskowe było „Stopień listków złota między szkłem, papierem i atlasem bez naruszenia tychże materii”⁵³. Eksperyment nawiązywał do wcześniejszych doświadczeń, ukazujących właściwości iskry elektrycznej, która „wydaje nie tylko światło, ale i bardzo mocne ciepło”. Na pierwszym spotkaniu od iskry zapalano królewskie *emblem*, a w powyższym eksperymencie udowodniono, że wysoka temperatura iskry może topić metale.

Jeden lub kilka listków złota umieszczano pomiędzy dwiema płytkami szklanymi lub jedwabiem, następnie zamykano obwód elektryczny między butelką lejdejską a metalem. Pod wpływem przeskoaku iskry elektrycznej następowało utlenienie złota do jednowartościowego tlenku złotawego Au_2O (o fioletowej barwie). Ten eksperyment wykonywano na różne sposoby, między innymi układając listki we wzory wykonywano tzw. portrety elektryczne⁵⁴.

Kontynuując tematykę, trzy dni później odtwarzano zjawiska atmosferyczne zachodzące podczas burz z wyładowaniami. Na zakończenie przedstawiono budowę ostrzy piorunochronów oraz zademonstrowano próbę ściągnięcia pioruna „którym pod czas iedney wielkiej burzy [na zamku warszawskim E.W.] cały okazał się napelniony być ciąglym światłem”. W raporcie użyto słowo *Parasoner* zamiast *paratoner* – z francuskiego piorunochron⁵⁵.

12. Pokazy praktycznych zastosowań elektryczności 22 września 1793 (niedziela)

Ostatni wykład z zakresu elektryczności miał już mniej naukowy, a bardziej praktyczny charakter. Prezentowano możliwości wykorzystania elektryczności w fizyce, medycynie i rolnictwie. Medycyna jest tą dziedziną, w której najszybciej próbuje się praktycznie zastosować nowinki naukowe i techniczne. Motywacją jest tu oczywista, chodzi bowiem o przedłużenie życia lub ulżenie w chorobie. Tak też było z zastosowaniem w lecznictwie ładunków elektrycznych. Nie trzeba było długo czekać na skonstruowanie narzędzi do elektryzowania ludzkiego ciała. Za

⁵³ *Ibidem*.

⁵⁴ Konwent... [1794](#), s. 38.

⁵⁵ *Ibidem*.

czasów stanisławowskich były one już w Polsce znane. Ich forma była dostosowana do kształtu części ciała, np. oczu, uszu czy zębów. Taki specjalistyczny zestaw narzędzi znajdował się np. w gabinecie fizycznym Szkoły Głównej Litewskiej w Wilnie. Terapia poprzez przepływ prądu przez organizm weszła na stałe do medycyny i stosowana jest do dziś.

Herman Osiński opisuje doświadczenia paryskiego fizyka, Jean-Antoine'a Nolleta (1700–1770), który wykazał, że działanie ładunków elektrycznych na donice z nasionami roślin przyspieszało ich wschodzenie⁵⁶. Eksperymenty Nolleta nie były jedynymi próbami zastosowania elektryczności w uprawach oraz w hodowli zwierząt. Być może również te zagadnienia prezentowane były królowi podczas spotkania zamykającego cykl poświęcony wiedzy o elektryczności.

13. Milcząca zgoda deputacji sejmowej na traktat z Prusami 23/24 września 1793 (poniedziałek/wtorek)

O świcie 23 września kozacy deportowali z Grodna czterech przywódców opozycji sejmowej: Jana Stanisława Krasnodębskiego, Szymona Szydłowskiego, Dionizego Mikorskiego i Tadeusza Szymona Skarżyńskiego.

O Krasnodębskim haec particularia są, że nic z rzeczy swoich nie chciał brać z sobą. I gdy mu radził oficer rosyjski wziąć futro, że mogą być zimna, rzekł: jeśli mnie wieziecie na Syberią, to tam futra tańsze, na cóż mam tu drogo kupować. [...] Zamek przed tą sesją został podobnie jako i dnia 2 septembra od wojska rosyjskiego opasanym, nikogo ani z zamku, ani do zamku prócz sejmujących osób nie wpuszczano; tym zaś z zamku ani wychylić się bez pozwolenia generała Rautenfelda nie wolno było. On zaś z sejmujących nikogo bez rozkazu JP ambasadora Sieversa nie wypuszczał⁵⁷.

⁵⁶ Osiński 1777, s. 383.

⁵⁷ *Sejm...*, [Dzień 23 septembra, Sesja 66](#).

W nocy z 23 na 24 września 1793 roku Sejm na Zamku Nowym, otoczonym wojskami rosyjskimi, w milczeniu przeprowadził cesję terytorium Rzeczypospolitej na rzecz Królestwa Prus.

...Nareszcie po trwających sporach do godziny czwartej po północy, a ilekroć marszałek sejmowy o zgodę na podpisanie projektu przy nocie JP ambasadora przysłanego i deklaracji od stanów protestującej się na czyny gwałtu zapytywał, jak tyle kto się odezwał: zgoda, zaraz oponujący odzywali się: nie masz zgody i wołali zapytanie, co gdy się po kilkakroć ponowiło, nareszcie po trzykrotnym zapytaniu o zgodę, gdy powszechnie izby trwały milczenie, marszałek sejmowy zaprosił deputowanych do konstytucji do podpisania tych obydwóch praw⁵⁸.

14. 75. sesja Sejmu 14 października 1793 (poniedziałek)

Październik był miesiącem intensywnych obrad Sejmu nad treścią traktatu aliansowego z Rosją. 14 października na 75. sesji sejmowej Stanisław August mówił:

Znamy wszyscy, że nie jesteśmy w tej sytuacji, w której Polakowi życzyć znajdować ojczyznę należałoby, ale że skład okoliczności naszych oraz otaczających nas sąsiadów jest taki, iż w mocy naszej nie pozostaje tak uczynić, jak byśmy rozumieli być najlepszym, ale tak jak może być mniej złym. Spodziewam się, że każdy tu sejmujący i każdy obywatel Polski uzna, że tandem do tego przyjść należało, aby przynajmniej w przyszłości nie byliśmy wystawieni gorszemu losowi, ale żebyśmy usłali sobie drogę do ulepszenia jego⁵⁹.

⁵⁸ *Ibidem*.

⁵⁹ *Sejm...*, [Dzień 14 października, Sesja 75](#).

15. Cykl pokazów o własnościach gazów 11 października–26 listopada 1793

Na październik i listopad dominikanie przygotowali pięć kolejnych spotkań. Wszystkie one poświęcone były nauce o gazach. Terminami wpisują się, z wyjątkiem jednego, w dni nie kolidujące z obradami Sejmu.

Analizując tekst raportu, znajdujemy, że dnia 11 października:

rozpoczęto przed Królem Jmcią doświadczenia z nauki o Gazach, od przełożenia o dwóch częściach wchodzących w skład wszystkich Gazów, to iest o bazie ich, przez którą Gazy, iak od innych ciał, tak i od siebie samych różnią się i o materyi ciepła we wszystkich ciałach będącey, a w nich nayobficiey zebraney. Oraz o różney ilości ciepła w różnych Gazach, też samą temperaturę mających⁶⁰.

Wybór tej tematyki na kolejny cykl wykładów wydaje się szczególnie trafny, bowiem wiek XVIII był okresem intensywnych badań nad gazami. Ich początek sięga połowy XVII w., od kiedy to możemy mówić o powstaniu nowej dziedziny chemii zwanej wówczas pneumatyką. Był to czas, kiedy badania nad gazami prowadzili najwybitniejsi uczeni i eksperymentatorzy epoki: Joseph Black, Joseph Mayow, Robert Boyle, Joseph Priestley, Henry Cavendish, Carl Sheele, Antoine Laurent de Lavoisier. To również okres tworzenia i udoskonalania nowych technik laboratoryjnych stosowanych do otrzymywania gazów, do ich gromadzenia i analizowania. Z perspektywy współczesności postrzegamy ten wiek jako czas błędnej teorii flogistonu i blisko stuletniego okresu dochodzenia do jej odrzucenia. Szerokie zainteresowanie uczonych pneumatyką skutkowało tym, że szereg odkryć gazów i ich własności miało miejsce niezależnie i równocześnie w laboratoriach różnych badaczy, by wymienić tylko odkrycie tlenu przez Scheelego i Priestleya czy badania nad zwapnianiem metali prowadzone przez wielu ówczesnych badaczy.

Komentując ten cykl pokazów warto zwrócić uwagę na dwa istotne aspekty – z jednej strony na ogólny stan wiedzy o chemii gazów, a z drugiej strony na recepcję tej wiedzy w Polsce. Do roku 1793, kiedy miał miejsce omawiany wykład, wiedza o gazach bazowała na mocnych

⁶⁰ Konwent... [1794](#), s. 38.

podstawach zbudowanych jeszcze w 2. połowie XVII wieku. W wyniku badań Robert Boyle (1662), a także Edme Mariotte (1679) podali zależność pomiędzy objętością gazu a jego ciśnieniem przy stałej temperaturze. W 1669 roku John Mayow (1640–1679) stwierdził, że powietrze składa się z co najmniej dwóch gazów, z czego jeden, saletrzano-powietrzny (*nitro-aerial spirit*) jest niezbędny do procesów oddychania i spalania⁶¹. W 1754 roku Joseph Black otrzymał dwutlenek węgla (*fixed air*) i wykazał, że różni się on właściwościami od powietrza. W roku 1766 Henry Cavendish otrzymał wodór, który określił mianem „łatwopalnego powietrza” (*inflammable air*). W 1773 roku Carl Scheele odkrył tlen, a rok później chlor⁶². Joseph Priestley otrzymał szereg gazów, w tym azot i jego tlenki, jak również, niezależnie od Scheelego, tlen (1774). Badania Priestleya ugruntowały przekonanie, iż gazy są odrębnymi substancjami, różniącymi się od siebie właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

Wybitną postacią epoki był Antoine Laurent de Lavoisier, który w wyniku interpretacji znanych wcześniej eksperymentów wyjaśnił rolę tlenku w procesach spalania, zwapniania metali (utleniania), oddychania. Dzięki jego odkryciom odrzucono teorię flogistonu.

W tym samym czasie rozwijały się techniki laboratoryjne. Robert Boyle był pierwszym badaczem, który zbierał gazy w naczyniu. Steven Hales⁶³ wprowadził do użycia tzw. wannę do zbierania gazów, co pozwoliło gromadzić i badać produkty gazowe reakcji nad warstwą wody lub rtęci. Do praktyki laboratoryjnej, jako źródło ciepła, wprowadzono mocne soczewki skupiające promienie słoneczne⁶⁴. Fundamentalnego znaczenia nabrało użycie wagi do kontroli reakcji chemicznych zapoczątkowane przez Lavoisiera⁶⁵. Tenże skonstruował kalorymetr lodowy do pomiaru ilości ciepła wydzielanego podczas reakcji chemicznej.

⁶¹ Po blisko stu latach gaz saletrzano-powietrzny Mayowa został ponownie odkryty i zbadany przez Priestley'a i Scheelego. Gaz został nazwany przez A. Lavoisera tlenem.

⁶² Praca została opublikowana dopiero w 1777 r.

⁶³ Hales 1727, s. 160.

⁶⁴ W literaturze określane jako szkła palące Parkera. Były to soczewki o dużej średnicy i krótkiej ogniskowej. Używano ich do skupiania promieni słonecznych na małej powierzchni. Zob. Hutton 1815, s. 258; Brande 1845, s. 175.

⁶⁵ W wyniku potrzeby dokładnego ważenia substratów i produktów reakcji zaczęto konstruować wagi analityczne o coraz większej dokładności.

Powyższe zagadnienia, dotyczące składu powietrza i wiedzy o znanych wówczas gazach, były tematem pierwszej części „wyłożenia” dominikanów. Nie znamy jednak jego szczegółów.

Druga część wykładu dotyczyła materii ciepła w odniesieniu do gazów. Tu również pojawia się pytanie, jak szeroko dominikanie zgłębiali na wykładzie tę tematykę. Poznanie istoty ciepła było jednym z ważnych zagadnień podejmowanych przez osiemnastowiecznych badaczy. Od połowy XVIII wieku rozróżniane były już pojęcia ilości ciepła i temperatury (Joseph Black – 1750). Istniały dwie hipotezy traktujące o istocie ciepła, obie dobrze tłumaczyły pewne, różne grupy zjawisk. Lavoisier uważał, że ciepło jest rodzajem substancji, nieważkiego fluidu (*calorique*), wnikaącego między molekuly, a różne ciała mają różne zdolności zatrzymywania go. Teoria ta dobrze wyjaśniała m.in. zmianę stanów skupienia. Fluid, wypełniając przestrzeń pomiędzy molekulami ciała, powodował ich wzajemne oddalanie, osłabienie sił przyciągania, a przy dostarczeniu dużej ilości ciepła, siły przyciągania stawały się tak słabe, że substancja przechodziła w stan lotny.

Cieplik jako materia zaliczany był do pierwiastków, substancji prostych. Pojęciem pierwiastek określano wówczas substancje, których nie potrafiono rozłożyć⁶⁶. W 1789 roku A. Lavoisier wydzielił cztery grupy substancji prostych, umieszczając w grupie pierwszej gazy: wodór, azot, tlen oraz dwa pierwiastki nieważkie: fluid ciepła i światło.

Druga hipoteza dotycząca materii ciepła, teoria kinetyczna, zakładała, że ciepło jest skutkiem ruchu cząstek, które drgać mogą we wszystkich kierunkach i ten wewnętrzny ruch cząstek jest istotą ciepła. W fundamentalnej pracy Lavoisiera znajdujemy:

Wobec nieświadomości dotyczącej natury ciepła, nie pozostaje nam nic innego, jak dobrze obserwować jego działanie, które głównie polega na rozszerzalności ciał stałych, uczynić je płynami i przemieniać w parę⁶⁷.

Pojawia się pytanie, jak w Polsce wyglądała recepcja wiedzy na temat gazów i materii ciepła w okresie, kiedy miał miejsce grodzieński

⁶⁶ „Wszystkie pierwiastki, których dotychczas żadnymi środkami nie potrafiliśmy rozłożyć są dla nas pierwiastkami” (Lavoisier (1798)/2001, s. 107; Mierzecki 2008, s. 56).

⁶⁷ Mierzecki 2008, ss. 55–56.

wykład dla króla. Było to 4 lata po wydaniu dzieła Lavoisiera *Traité élémentaire de chimie* (1789), a nieco ponad miesiąc przed aresztowaniem uczonego przez władze rewolucyjne w Paryżu⁶⁸. Dopiero 7 lat później wydany został pierwszy, podstawowy dla chemii w Polsce, podręcznik autorstwa Jędrzeja Śniadeckiego⁶⁹. W 1793 roku Jędrzeja Śniadeckiego nie było jeszcze w kraju⁷⁰. Na sejmie grodzieńskim był natomiast jego brat, Jan Śniadecki. W analizowanym tekście nie znajdujemy jednak informacji na temat jego uczestnictwa w eksperymentach.

W Polsce już od ponad 20 lat funkcjonował zreformowany system kształcenia. Komisja Edukacji Narodowej wprowadziła naukę chemii w szkołach wojewódzkich i na uniwersytetach⁷¹. W 1793 roku chemię według Lavoisiera wykladał w Krakowie Franciszek Scheidt. Także i w Grodnie ksiądz Alojzy Korzeniewski, opiekun gabinetu grodzieńskiego i wykładowca fizyki, znał poglądy Lavoisiera. Świadczy o tym opis prezentowanych eksperymentów z gazami.

Eksperymenty, które rozpoczęto we wtorek, 15 października 1793 roku, prowadzone były do końca trwania Sejmu. Spotkanie w tym dniu w całości poświęcone było właściwościom „gazu zdrowego” (tlen). Tlen określany był wówczas również jako kwasoród. Określano go też mianem gazu kwasorodnego czy też łacińską jego formą *gas oxygenium*⁷². Inną jeszcze nazwą był plyn kwasoczyn (*oxigene*)⁷³. W analizowanym tekście znajdujemy natomiast określenie gazu zdrowy (*oxigene*).

Dominikanie przygotowali typowe dla tematu pokazy, czyli wykazanie różnicy w intensywności płomienia świecy w atmosferze powietrza

⁶⁸ Jako dzierżawca podatków A. Lavoisier został aresztowany 24 listopada 1793 roku i stracony 8 maja 1794 roku.

⁶⁹ *Początki Chemii: Stosownie Do Teraźniejszego Tey Umiejętności Stanu Dla Pożytku Uczniów I Słuchaczyń Ułożone Y Za Wzór Lekcyi Akademickich Służyc Maiące*. T. 1–2 (1800).

⁷⁰ Jędrzej Śniadecki skończył studia w Krakowie w 1791 roku. W sierpniu 1793 roku przyjechał z Włoch do Londynu a stamtąd do Edynburga, gdzie mieszkał dwa lata. Do Polski wrócił w 1796 roku – zob. Wrzosek 1910, ss. 28, 35.

⁷¹ Na Uniwersytecie w Krakowie chemię wykladał w latach 1783–1787 Jan Jaśkiewicz, a następnie, do 1803 roku, Franciszek Scheidt, który po usunięciu z katedry przeniósł się do Krzemieńca – zob. Szczepaniec-Cięciak 2000, s. 17.

⁷² Śniadecki 1800, s. 38, ss. 82–87.

⁷³ Osiński 1802, ss. 124–125.

w obecności tlenu, czy żarzenie się węgla w tlenie i osiągnięcie temperatury wyższej niż przy żarzeniu powietrzem. Miarą wyższej temperatury było topienie rud i szybkość tego procesu.

Wtorkowe spotkanie było stosunkowo krótkie. Odbywało się ono wieczorem, zapewne w tym celu, aby lepiej obserwować różnice w jasności światła podczas doświadczeń. Dowiadujemy się o tym z raportu, bowiem:

Król Jmć najpierwszy z przytomnych dostrzeżenie powziół na Motylach nocnych, które koło samego tylko Recypiensu, w którym się ta świeca paliła krążyły, chociaż wiele innych świec zapalonych było w pobliżu⁷⁴.

Kolejne trzy dni pokazów poświęcili dominikanie różnym gazom i różnym ich właściwościom. W sobotę (19 października), powrócono do omawiania właściwości tlenu demonstrując:

wpływ Gazu zdrowego do zwapniania kruszców, których po ten czas staie się częścią składającą⁷⁵.

Po raz pierwszy dominikanie posłużyli się podczas pokazów wagą. Aby wykazać utleniające właściwości tlenu i jego reakcję z metalami było to oczywiście niezbędne. Klębek cienkiego drutu żelaznego (chodziło o dużą powierzchnię kontaktu) zważono i wraz z niewielkim zapalonym kawałkiem gąbki umieszczono w skalowanym cylindrze wypełnionym tlenem. Po zakończeniu spalania drut został zważony i zmierzono ubytek gazu w cylindrze. Drut żelazny, który powierzchniowo uległ utlenieniu „znalazł się tak wiele prawie być cięższym, ile ważyły całe ubyle z Recypiensu [cylindra] Gazu zdrowego”. Kilka dni później, 24 października, król obserwował proces odwrotny – rozkład tlenku metalu z wydzieleniem tlenu. Dominikanie przeprowadzili redukcję ditlenku ołowiu do metalu i tlenu⁷⁶. Eksperymenty zwapniania (utleniania) metali to jedne z ważniejszych doświadczeń mających wpływ na zrozumienie mechanizmu reakcji spalania. Doświadczenia zwapniania cyny prowadził jeszcze Boyle, ale ich rezultaty wyjaśniane

⁷⁴ Konwent... [1794](#), s. 39.

⁷⁵ *Ibidem*.

⁷⁶ Ditenek ołowiu ogrzany do temperatury 290°C ulega rozkładowi do czystego metalu i tlenu.

były zgodnie z obowiązującą wówczas teorią flogistonową Georga E. Stahla (1660–1734). W bardzo ogólnym zarysie zakładała ona istnienie materii ognia, flogistonu, który ulatnia się podczas spalania, a każda substancja palna zawierać miała flogiston warunkujący jej palność. Teoria flogistonu dobrze tłumaczyła wiele reakcji chemicznych i w pełni uznawana była przez XVIII-wiecznych eksperymentatorów. Dopiero doświadczenia Lavoisiera, jego wnikliwa analiza znanych już eksperymentów, dokładne ważenie reagentów doprowadziło go do przekonania o błędności teorii flogistonu.

Prezentowanie przez dominikanów reakcji utleniania żelaza w atmosferze tlenu i ważenie reagentów stanowią dowód na znajomość prac Lavoisiera i twierdzenia, że „w każdym doświadczeniu ilość ciał przed i po doświadczeniu jest taka sama, że jakość pierwiastków jest jednakowa i że zachodzą jedynie zmiany i modyfikacje”⁷⁷. Twierdzenie to, określane prawem zachowania masy w reakcjach chemicznych, zwane od nazwiska uczonego prawem Lavoisiera, zostało przez niego opublikowane w 1789 roku w *Traité élémentaire de Chimie (Oeuvres, t. 1, rozdz. 13, s. 101)*. Stało się ono fundamentalne dla rozwoju nowoczesnej chemii.

Aby pokazać różnorodność właściwości gazów, dominikanie wrócili do tematu z pierwszego spotkania – nasycania wody gazami. Tym razem (10 października) demonstrowali oni rozpuszczalność w wodzie „gazu kwaśnego” i „gazu hepaticznego” (siarkowodoru).

We wtorek (22 października), zademonstrowano królowi klasyczny w XVIII wieku, spektakularny pokaz

na trzech Ptaszkach zamkniętych w Recypiensach, z których jeden był napełniony gazem zdrowym, drugi Atmosferycznym, trzeci palnym; Król JMć przełożoną miał przed sobą potrzebę Gazu zdrowego do utrzymania oddychania zwierząt⁷⁸.

Doświadczenie miało stanowić dowód na to, że zawarty w powietrzu tlen jest konieczny do oddychania.

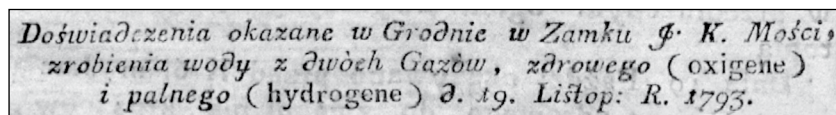
⁷⁷ Fierz-Dawid 1958, s. 242.

⁷⁸ Konwent...1794, s. 39.

Z czasem zaprzestano demonstrowania doświadczeń z wykorzystaniem ptaków i innych zwierząt. Jak pisał już w 1786 roku Franciszek Scheidt „Człowiek dla dogodzenia sobie, czyni zawsze ofiarą zwierzęta”⁷⁹.

W poniedziałek (4 listopada), w nieopisanych bliżej doświadczeniach, pokazywano własności gazu saletrzanego „do rozpoznania zdrowotności powietrza Atmosferycznego”⁸⁰. Chodzi tu o określenie zawartości tlenu w gazie (powietrzu) poprzez związanie tlenu powietrza na drodze reakcji chemicznej „sposobem eudiometrycznym”, jak określał to Jędrzej Śniadecki⁸¹. Był to tzw. test tlenku azotu (I) znany z pracy Priestleya, a później także z polskich podręczników fizyki. Odmierzone ilości gazów, reaktywnego tlenku azotu (I) i badanego gazu, umieszczano w rurce eudiometru nad warstwą wody. Tlenek azotu reagował z tlenem powietrza utleniając się według reakcji $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. W jej wyniku następowało zmniejszenie objętości gazów i podniesienie poziomu wody w eudiometrze⁸². Powstające brunatne pary trującego dwutlenku azotu ulegały reakcji z wodą, tworząc kwas azotowy i azotawy w ilościach równomolowych. Test ten miał charakter ilościowy i pozwalał na ocenę zawartości tlenu w badanym gazie⁸³.

Przedostatnie doświadczenie, które król widział dwukrotnie to:



Doświadczenia okazane w Grodnie w Zamku J. K. Mości, zrobienia wody z dwóch Gazów, zdrowego (oxigene) i palnego (hydrogene) d. 19. Listop: R. 1793.

Ryc. 8. Doświadczenie okazane w Grodnie Zamku J.K. Mości zrobienia wody z dwóch Gazów, zdrowego (*oxigene*) i palnego (*hydrogene*) d. 19. Listop: R. 1793.

Był to ważny i długotrwały proces powstawania wody z tlenu i wodoru. Eksperyment, zwieńczający niejako kurs wiedzy o gazach, nie był zwyczajnym pokazem. Parametry reagentów były dokładnie mierzone,

⁷⁹ Scheidt 1786, s. 197.

⁸⁰ Konwent... 1794, ss. 39–40; Osiński 1802, ss. 129–130.

⁸¹ Śniadecki 1817, s. 140.

⁸² Osiński 1802, s. 130.

⁸³ Priestley: *Elements and Atoms* – zob. Giunta (ed.) 2002.

a wyniki przeliczone, czym chciano wykazać ilości obu gazów niezbędne do powstania wody, a tym samym jej skład chemiczny.

Wcześniej, o godzinie 7 rano, dominikanie zmierzyli objętości przygotowanych do reakcji gazów oraz ciśnienie, temperaturę. Reakcję rozpoczęto o godzinie 11.00, po przyjeździe gości – wyznaczonych przez króla, komisarzy sejmowych. Stanisław August dwukrotnie przychodził, aby zobaczyć trwające cały dzień doświadczenie. Eksperyment zakończono pomiarami objętości pozostałych, niezużytych, gazów oraz ważeniem powstałej wody, ponownym odczytem temperatury i ciśnienia. Wodę zbierano w „balonie” [tak określano naczynia szklane o kształcie kulistym] nad powierzchnią rtęci, gazy pobierano z naczyń określanych jako magazyny i recypiensy (odbieralniki). Dominikanom nie chodziło tylko o proste odtworzenie reakcji otrzymywania wody, lecz o głębszą interpretację tej reakcji. Znając objętości użytych gazów, sprowadzonych do tego samego ciśnienia i temperatury, dominikanie obliczyli objętości, w jakich tlen łączył się z wodorem: „Gazu palnego calów 3.854 Gazu zdrowego calów 1.890”. W przeliczeniu wagowym były to wartości odpowiednio 920 i 134,5 granów⁸⁴.

W obliczeniach zawartych w artykule brak istotnego podsumowania eksperymentu, tj. wykazania otrzymanych stosunków: objętościowego i wagowego, w jakich łączą się wodór z tlenem w reakcji tworzenia wody. Dla stosunku objętościowego wodoru do tlenu uzyskali oni wynik 2.04:1; dla stosunku wagowego wynik obliczeń wskazywał: 134,5 grana wodoru i 920 granów tlenu, co odpowiada stosunkowi 1:6,8. Dominikanom znane były poglądy Lavoisiera na naturę wody ugruntowane na podstawie serii przeprowadzonych przez niego eksperymentów, identycznych jak powyższy. Lavoisier badając stosunek objętościowy, w jakich wodór łączy się z tlenem tworząc wodę, uzyskał stosunek 1,91: 1 (wartości 32,32129 objętości wodoru i 16,9197 objętości tlenu⁸⁵). Wyniki uzyskane przez dominikanów były zbliżone.

Przedstawione przez dominikanów obliczenia są interpretacją wyników reakcji z punktu widzenia prawa zachowania masy Lavoisiera. Podają oni masę gazów zużytych do reakcji (1054,5 grana) oraz ilości

⁸⁴ Konwent...[1794](#), s. 41.

⁸⁵ Pierz-Dawid 1958, s. 238.

otrzymanej wody (1046 i 1/2 grana), wskazując na różnice 8 granów i wyjaśniając, że mniejsza niż z wyliczeń ilość wody wynika z niemożności całkowitego jej odbioru z naczynia („niedostatek po większej części przypisać się należy niezupełnemu wysuszeniu balonu przed powtórny jego zważeniem”). Analizując wielkość błędu: ilość otrzymanej wody to 940 gramów, a różnica 0,5 grama (8 granów), co wydaje się niezłym wynikiem doświadczenia⁸⁶.

Synteza wody z tlenu i wodoru była jednym z najważniejszych eksperymentów przeprowadzonych w 2. połowie XVIII w. i była istotnym argumentem w odrzuceniu teorii flogistonowej. Wyniki syntezy potwierdzały prawo zachowania masy, wskazywały na fakt, że woda jest substancją złożoną – jest związkiem. Zaprezentowanie tej reakcji na zamknięcie kursu o gazach świadczy o posiadaniu przez dominikanów aktualnego stanu wiedzy chemicznej i odpowiednim przygotowaniu aparaturowym gabinetu szkolnego.

16. Zakończenie obrad Sejmu 23/24 listopada 1793 (sobota/niedziela)

Dnia 23 listopada 1793 roku, a właściwie na ranem 24 listopada 1793 roku zakończył obrady ostatni Sejm I Rzeczypospolitej.

17. Ostatnie spotkanie u dominikanów 26 listopada 1793 (wtorek)

Był to rodzaj podsumowania zagadnień związanych z gazami, z akcentem na praktyczną stronę ich wykorzystania.

Tym razem, obok gazu kwaśnego (CO₂), użyli oni gazu hepaticznego SO₂ i „gazu kwaśnego morskiego (chloru) nasyconego gazem zdrowym (tlenem)”. Otrzymywany w ten sposób chloran znajdował zastosowanie do bielenia płótna, papieru, odnawiania miedziorytów⁸⁷.

Posiadamy jedynie lakoniczną informację o „niektórych doświadczeniach o Magnesie”⁸⁸. Nie jest uprawnione spekulowanie na ich temat.

⁸⁶ Konwent... [1794](#), ss. 40–41.

⁸⁷ Konwent... [1794](#), s. 42.

⁸⁸ *Ibidem*.

Sądzić jedynie można, że były to eksperymenty opisane w ówczesnych podręcznikach do nauki fizyki i filozofii przyrody. Nie były jeszcze znane zależności pomiędzy magnetyzmem a elektrycznością. Na ich poznanie oraz na wyniki prac Hansa Ch. Oersteda należało czekać do 1820 roku. Siłę magnesu oceniano na podstawie ciężaru, jaki równoważył przyciąganie magnesu. W gabinetach fizycznych znajdowały się zwykle niewielkich rozmiarów naturalne minerały wykazujące zdolności ferromagnetyczne, magnesy sztuczne, busole, igły magnetyczne.

18. Zakończenie raportu i epilog polityczny

Tekst raportu urywa się bez żadnego podsumowującego komentarza. Z następnej już informacji w tym numerze *Pisma Peryodycznego...* dowiadujemy się „o stopniach zimna w Warszawie od Nowego Roku 1794”.

Stanisław August wrócił z Grodna do Warszawy pod koniec grudnia 1793 roku. Kolejny jego pobyt w Grodnie miał już zupełnie inny charakter. Dnia 7 stycznia 1795 roku, pod rosyjską eskortą, monarcha wraz z orszakiem opuścił Warszawę. Podróżując przez Białystok dotarł do Grodna. Na zamku grodzieńskim 25 listopada 1795 roku, w 31. rocznicę swej koronacji, król podpisał akt abdykacji. Dwa lata później, w styczniu 1797 roku, Stanisław August opuścił Grodno wезwany do Petersburga przez nowego cara, Pawła I. Do Polski już nigdy nie wrócił⁸⁹.

W wyniku decyzji cara Mikołaja II w 1833 roku klasztor dominikanów w Grodnie uległ kasacie, co dotknęło rok wcześniej niemal wszystkie klasztory dominikańskie na terenie dzisiejszej Białorusi⁹⁰.

19. Finalny komentarz i dezyderaty badawcze

Omówiony w tym artykule raport to bardzo dobrze udokumentowany pokaz przygotowany dla polskiego króla. Wiadomo o wielu takich prezentacjach organizowanych na innych europejskich dworach monarchicznych, np. na temat elektryczności na dworze francuskim w Wersalu i na dworze angielskim Jerzego III. Nie mamy informacji o takich na

⁸⁹ Tyszkiewicz 1878, ss. 18, 22, 31, 44, 131; Wikiźródła [2010](#); Żywirska 1978, s. 163.

⁹⁰ Miławiecki [2014](#), s. 132.

dworze warszawskim. Mimo iż raport omawia doświadczenia prowadzone poza siedzibą królewską, to obecność władcy jako głównego ich adresata jest dowodem na budowanie prestiżu władcy oświeconego.

Do pełniejszej analizy wyjątkowego wydarzenia, jakim były spotkania u dominikanów w Grodnie niezmiernie pomocny byłby inwentarz gabinetu fizycznego należącego do gimnazjum dominikańskiego. Jednakże osiemnastowieczne szkoły dominikańskie pod kątem ich zasobów nie zostały dotychczas przebadane. Wiadomo, że nie były one postrzegane jako instytucje, które jako pierwsze podejmowały nauczanie filozofii przyrody w duchu oświecenia. Według dotychczasowej wiedzy te kierunki edukacji wdrażali teatyni i jezuici. Omawiany tekst jest więc dowodem na nauczanie przez dominikanów nowoczesnej fizyki, na posiadanie odpowiednich do tego celu przyrządów i przygotowania. Pozostaje jeszcze do zbadania proveniencja i zasób gabinetu*.

20. Podziękowania

Serdecznie dziękuję Recenzentom za wnikliwe przestudiowanie tekstu oraz bardzo cenne uwagi, które pozwoliły mi na wzbogacenie i właściwe ukierunkowanie treści artykułu.

Dziękuję również Panu dr. Andrzejowi Łaptasiowi z Instytutu Nauk Geologicznych PAN Ośrodka Badawczego w Krakowie za konsultacje i wyjaśnienie fragmentu raportu dotyczącego geologicznych zainteresowań króla.

* Dopisek redaktora naczelnego: Opisywane w artykule pokazy doświadczeń w Grodnie, przeprowadzone podczas ostatniego sejmiku Rzeczypospolitej, nie były jakąś niezwykłą fanaberią króla Stanisława Augusta Poniatowskiego. Przez cały okres swego panowania był on bowiem mecenasem nie tylko sztuki (co jest powszechnie wiadome), lecz także nauki i techniki. Ta właśnie pominięta w artykule problematyka stanowi ważny kontekst historyczny pokazów w Grodnie. Czytelnik zainteresowanego tą tematyką odsyłam do bardzo wartościowej publikacji – ZAWARTKO-LASKOWSKA Maria 2008: Mecenat naukowy Stanisława Augusta i jego przyrodnicze pasje. *Kronika Zamkowa* 1–2(55–56), ss. 61–112. Publikacja dostępna online: http://mazowsze.hist.pl/16/Kronika_Zamkowa/330/2008/11780/.

Bibliografia

ALCOTT Alfred Upton

1889/2014: *The Modern Compendium of Miniature Automata*. Melbourne, Australia: The Lycette Bros & Transience. Publikacja dostępna online: <http://www.lycettebros.com/automata/> (dostęp: 31.08.2016).

BRANDE William Thomas

1845: Burning Glasses and Burning-Mirrors. [W:] W. T. Brande, *Dictionary of Science, Literature and Art*. New York: Harper & Brothers, ss. 174–175. Publikacja dostępna online: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uva.x030759011> (dostęp: 03.09.2016).

CHAPMAN Allan

1998: Nocturnal. [In:] Robert Bud, Deborah Warner (eds.), *Instruments of Science, A Historical Encyclopedia*. USA: Routledge (“Garland encyclopedias in the history of science” vol. 2; „Garland reference library of social sciences”, vol. 936), ss. 414–416.

CLIFTON Gloria

1995: *Directory of British Scientific Instruments Makers 1550–1851*. London: The National Maritime Museum.

DASZKIEWICZ Piotr

1998: Dokumenty dotyczące daru Stanisława Augusta Poniatowskiego dla paryskiego Gabinetu Przyrodniczego. *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* 3–4/1998, ss. 111–117.

DYARYUSZ SEYMU 1793 ROKU W GRODNIE AGITUJĄCEGO SIĘ

1998: *Sejm grodzieński 1793*. Wydał, wstępem i przypisami opatrzył Henryk Olszewski. Copyright 1998 by Biblioteka Kórnicka PAN and Centrum Elektronicznych Tekstów Humanistycznych. Publikacja dostępna online: <http://www.bkpan.poznan.pl/biblioteka/ELITY/SEJM1793/wstep.htm> (dostęp: 31.08.2016).

ELLIOT John

1781: *An Account of the Nature and Medicinal Virtues of the Principal Mineral Waters of Great Britain and Ireland and Those Most in Repute on the Continent*. London. Publikacja dostępna online: <https://books.google.pl/books?id=7508A-AAAcAAJ&pg=PA65> (dostęp: 31.08.2016).

FRANKLIN Benjamin

1751: *Experiments and Observations on Electricity*. London.

FIERZ-DAWID Hans Eduard

1958: *Historia rozwoju chemii*. Warszawa. Tłumaczenie Józef Sawlewicz.

GANOT Adolphe

1865: *Wykład początków fizyki doświadczalnej i stosowanej oraz meteorologii zakończony licznym zbiorem zagadnień i ozdobiony 620 drzeworytami w tekście*, tłumaczenie. Warszawa: Warszawa: Księgarnia J. Błaszковского (w Drukarni J. Jaworskiego). Wyd. II. Akademicka Biblioteka Cyfrowa AGH. Publikacja dostępna online: <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0192/> (dostęp: 31.08.2016)

GIUNTA Carla (ed.)

2002: "Oxygen, an Element in Air: Joseph Priestley" (z komentarzem do dzieła Priestleya). Chapter 4 in: Carla Giunta (ed.) 2002, *Elements and Atoms: Case Studies in the Development of Chemistry*. Compiled by Carla Giunta. Publikacja dostępna online: <http://web.lemoyne.edu/giunta/EA/PRIESTLEYann.HTML> (dostęp: 31.08.2016).

GIŻYCKI (WOŁYNIAK Jan Marek)

1885: *Spis szkół w Grodzieńskiej guberni na początku XIX wieku*. Poznań. Publikacja dostępna online: Kujawsko-Pomorska Biblioteka Cyfrowa; <http://kpbk.ukw.edu.pl/dlibra/plain-content?id=79121> (dostęp: 31.08.2016).

GOLINSKI Jan

1999: *Science as Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760–1820*. New York (USA), Oakleigh (Australia): Cambridge University Press.

GORDZIEJEW Jerzy

2002: *Socjotopografia Grodna w XVIII wieku*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek. ISBN: 83-7322-140-9.

HACKMANN Willam

1978: *Electricity from Glass: The History of the Frictional Electrical Machine, 1600–1850*. Alphen aan den Rijn –The Netherlands: Sijthoff & Noordhoff.

HALES Stephen

1727: *Vegetable Staticks*, Vol. 1. London.

HEILBRON John L.

1979: *Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.

HUTTON Charles

1815: *Burning Glass, or Burning-Mirror*. [W:] C. Hutton, *A Philosophical and Mathematical Dictionary*. London: Printed For The Author; F. C. and J. Rivington; J. Cuthell; Law and Whittaker; Longman, Hurst, Rees, Orme, and Brown; Cadell and Davies; J. Mavvman; Black, Parry, and Co; Baldwin, Cradock and Joy; J. Booker; G. and S. Robinson; T. Hamilton; Walker and Edwards J John Robinson; B. Reynolds; and Simpkin and Marshall, vol. I. 1815, ss. 256–258. Publikacja dostępna online: <https://archive.org/download/philosophicalmat01hutt/philosophicalmat01hutt.pdf> (dostęp: 03.09.2016).

JODKOWSKI Józef

1924: *Gimnazjum po-dominikańskie w Grodnie*. Grodno: Muzeum Państwowe w Grodnie. Publikacja dostępna online: Podlaska Biblioteka Cyfrowa; <http://pbc.biaman.pl/dlibra/docmetadata?id=22973> (dostęp: 31.08.2016).

KAWIORSKI Stanisław

2015: „Korespondent Krajowy i Zagraniczny” z roku 1793: najstarsze czasopismo w zbiorach Biblioteki Uniwersytetu Rzeszowskiego. *Podkarpackie Studia Biblioteczne* 4 (2015). Publikacja dostępna online: http://psb.ur.edu.pl/sites/default/files/pdf/korespondent_krajowy_i_zagraniczny.pdf (dostęp: 31.08.2016).

KLIMKA Libertas

2007: *Saulės laikrodžiai Lietuvoje*. Vilnius: Versus aureus.

KNAUS Friedrich, von

1780: *Selbstschreibende Wundermaschinen, auch mehr andere Kunst- und Meisterstücke*. Wien. Przedmowa Pater Marianus. Publikacja dostępna online: <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-12486>; <http://www.e-rara.ch/download/pdf/3897686> (dostęp: 31.08.2016).

KONWENT DOMINIKANÓW W GRODNI

1794: Doświadczenia fizyczne Najiaśniejszemu PANU i wielu przytomnym pierwszym osobom okazywane Roku 1793. w Grodnie przez JXX Dominikanów Konwentu tamecznego. *PISMO PERYODYCZNE KORRESPONDENTA* nr 2 z dnia 9 stycznia 1794, ss. 35–42. Publikacja

dostępna online (częściowo uszkodzona): e-Biblioteka Uniwersytetu w Warszawie; <http://ebuw.uw.edu.pl/dlibra/docmetadata?id=56767> (dostęp: 31.08.2016)

KURZEL-RUNTSCHNEINER Erich, von

1938: Zwei Meister der Kunstmechanik am Hof der Kaiserin Maria Theresia: Ludwig Knaus und Friedrich von Knaus. Ein technikgeschichtliches Kulturbild. *Blätter für geschichte der technik* 5. Wien: Springer: Schriftleitung K. Holey, ss. 21–41.

LAVOISIER Antoine

(1789)/2001: *Traktat Podstawowy Chemii przedstawiony w nowym układzie i na podstawie nowoczesnych odkryć z ilustracjami przez p. Lavoisiera członka Akademii, Towarzystwa Lekarskiego, Towarzystw Rolniczych Paryża i Orleanu, Towarzystwa Londyńskiego, Instytutu Bolońskiego, Szwajcarskiego Towarzystwa w Bazylei, Towarzystw w Filadelfii, Harlemlu, Manchesterze, Padwie i td.* Tłumaczenie Roman Mierzecki. *Analecta* 10, z. 1, ss. 7–122. Publikacja dostępna online: Kolekcja Cyfrowa Bazhum; [http://bazhum.muzhp.pl/media/files/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki-r2001-t10-n1_\(19\)/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki-r2001-t10-n1_\(19\)-s7-122/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki-r2001-t10-n1_\(19\)-s7-122.pdf](http://bazhum.muzhp.pl/media/files/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki-r2001-t10-n1_(19)/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki-r2001-t10-n1_(19)-s7-122/Analecta_studia_i_materiały_z_dziejow_nauki-r2001-t10-n1_(19)-s7-122.pdf) (dostęp: 03.09.2016).

MIERZECKI Roman

2008: Ciepło: Pierwiastek czy ruch. Teorie na temat ciepła na przełomie wieków XVIII i XIX. *Chemia, Dydaktyka, Ekologia, Metrologia* 13(1–2), ss. 55–59. Publikacja dostępna online: [http://tchie.uni.opole.pl/freeCDEM/CDEM08/Mierzecki_CDEM13\(1-2\).pdf](http://tchie.uni.opole.pl/freeCDEM/CDEM08/Mierzecki_CDEM13(1-2).pdf) (dostęp: 03.09.2016).

MIŁAWICKI Marek

2012: Inwentarze i spisy bibliotek klasztorów dominikańskich skasowanych w guberniach zachodnich Cesarstwa Rosyjskiego w XIX w. Stan źródeł i miejsca ich przechowywania. *Hereditas Monasteriorum* 1, ss. 141–172. Publikacja dostępna online: <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-04f24492-57e3-4d40-8ff5-3050403d7df2> (dostęp: 31.08.2016).

2014: Dominikanie na kresach wschodnich Rzeczypospolitej Obojga Narodów (teren dzisiejszej Białorusi). *Folia Historica Cracoviensia* 20, ss. 95–153. Publikacja dostępna online: <http://czasopisma.upip2.edu.pl/foiahistoriacracoviensia/article/view/651/574> (dostęp: 03.09.2016).

MONTICELLO.ORG

2010: *Polygraph*. Publikacja dostępna online: <https://www.monticello.org/site/house-and-gardens/polygraph> (dostęp: 31.08.2016).

NOOTH John Mervin

1775: The Description of an Apparatus for impregnating Water for fixed Air; and of the Manner of conducting that Process. *Philosophical Transactions* 65, ss. 59–66 (1 January 1775). The Royal Society Publishing. Publikacja dostępna online: <http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/65/59.full.pdf+html> (dostęp: 03.09.2016).

OSIŃSKI Józef Herman

1777: *Fizyka doświadczeniami potwierdzona przez [...] Scholarum Piarum w Collegium Nobilium filozofii i matematyki profesora krotko zebrana*. Warszawa w Drukarni J.K. Mci i Rzplitey u XX. Schol. Piar. Publikacja dostępna online: Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa; <http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doc-content?id=3296> (dostęp: 31.08.2016).

OSIŃSKI Józef Herman

1802: Dysertacya o wroście nauk fizycznych w drugiej połowie wieku osiemnastego, *Roczniki Towarzystwa Warszawskiego Przyjaciół Nauk* I, ss. 105–148. Publikacja dostępna online: e-Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego; <http://ebuw.uw.edu.pl/Content/16071/directory.djvu?djvuopts&page=59> (dostęp: 31.08.2016).

PIETRZKIEWICZ Iwona

2013: Rękopiśmienna spuścizna Faustyna Ciecierskiego jako źródło do dziejów spuścizny intelektualnej dominikanów prowincji litewskiej początku XIX wieku. *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis | Studia ad Bibliothecarum Scientiam Pertinentia* 11, ss. 103–123. Publikacja dostępna online: <http://sbsp.up.krakow.pl/article/view/1364/pdf> (dostęp: 31.08.2016).

PRIESTLEY Joseph

1772: *Impregnating Water with Fixed Air. In order to communicate to it the peculiar Spirit and Virtues of Pyrmont Water, And other Mineral Waters of a similar Nature*. London: Printed for J. Johnson, No. 72, in St. Pauls Church-Yard. Publikacja dostępna online: <http://www.truetex.com/priestley-1772-impregnating-water-with-fixed-air.pdf> (dostęp: 30.08.2016)

1787: *Nauka o napszczeniu wody powietrzem kwasowem w trzech częściach zamknięta. Z dzieł oryginalnych sławnego Prystleia Towarzystwa Zgromadzenia Królewskiego Umiejętności w Londynie nyięta. Przydatkiem [...] opisującym sposoby prostsze naśladowania wód mineralnych [...] powiększona [...]*. Kraków:

Ignacy Grebel. Publikacja dostępna online: Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa; <http://www.wbc.poznan.pl/dlibra/doccontent?id=315889> (dostęp: 31.08.2016).

RISKIN Jessica (red.)

2007: *Genesis Redux: Essays in the History and Philosophy of Artificial Life*. Chicago, IL USA, London, UK: University of Chicago Press. Publikacja dostępna online: <https://books.google.pl/books?id=ZuzVI-JLM5AC> (dostęp: 31.08.2016).

ROLAND Charles G.

2003: Nooth, John Mervin. *Dictionary of Canadian Biography*, vol. 6. University of Toronto / Université Laval. Publikacja dostępna online: http://www.biographi.ca/en/bio/nooth_john_mervin_6E.html (dostęp: 31.08.2016).

SCHEIDT Franciszek

1786: *O Elektryczności Uważanej W Ciałach Ziemijskich i Atmosferze*. Kraków: Drukarnia Szkoły Głównej Koronnej. Publikacja dostępna online: e-Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego; <http://ebuw.uw.edu.pl/dlibra/docmetadata?id=101155> (dostęp: 03.09.2016).

ŚNIADECKI Jędrzej

1800: *Początki chemii. Stosownie do terażniejszego tej umiejętności stanu, dla pożytku uczniów i słuchaczy ułożone y za wzór lekcyi akademickich służyć mające*. T. 1–2. Wilno: Drukarnia Akademicka. Publikacja dostępna online: Dolnośląska Biblioteka cyfrowa; <http://www.dbc.wroc.pl/Content/22855/index.djvu> (dostęp: 31.08.2016).

1817: *Początki chemii dla użycia słuchaczy przy Imperatorskim Wileńskim Uniwersytecie*. Tom 1 (1816), tom 2 (1817) (wyd. 3 powiększone i popr.). Wilno, J. Zawadzki; Warszawa: Księgarnia Zawadzki i Węcki. Publikacja (t. 2) dostępna online: Białska Biblioteka Cyfrowa; <http://bbc.mbp.org.pl/dlibra/docmetadata?id=9082> (dostęp: 31.08.2016).

STEPHENSON Bruce, BOLT Marvin, FRIEDMAN Anna Felicity.

2000: *The Universe Unveiled. Instruments and Images through History*. Chicago: Adler Planetarium & Astronomy Museum; Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. ISBN 052179143.

SZCZEPANIEC-CIĘCIAK Elżbieta

2000: Wprowadzenie. [W:] E. Szczepaniec-Cięciak (red.), *Złota Księga Wydziału Chemii*, t. I. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego. ISBN 83-233-1304-0, ss. 17–24.

Ewa Wyka

Doświadczenia fizyczne Najjaśniejszemu PANU... okazywane roku 1793...

TYSZKIEWICZ HR. Eustachy

1878: *Króla Stanisława Augusta ostatni pobyt w Grodnie*. Publikacja dostępna online: Kujawsko-Pomorska Biblioteka Cyfrowa; <http://www.kpbc.ukw.edu.pl/dlibra/plain-content?id=79795> (dostęp: 31.08.2016).

URWANOWICZ Jerzy, WOLTANOWSKI Andrzej

1992: *Grodno w XVIII w.: Miasto i ludność*. [W:] Ewa Dubas-Urwanowicz, Jerzy Urwanowicz (red.), *Miasto–Region–Społeczeństwo. Studia ofiarowane Profesorowi Andrzejowi Wyrobiskowi w sześćdziesiątą rocznicę Jego urodzin*. Białystok: Dział Wydawnictw Filii Uniwersytetu Warszawskiego. ISBN 83-901668-7-9.

URWANOWICZ Jerzy, WOLTANOWSKI Andrzej (red.)

1997: *Grodno w XVIII w.: miasto i ludność (na tle trendów rozwojowych od średniowiecza do 1939 r.)*. Białystok: Instytut Historii Filii Uniw. Warszawskiego. ISBN 83-901668-7-9.

WIKIŹRÓDŁA

2010: *Akt abdykacji Stanisława Augusta Poniatowskiego*. Publikacja dostępna online: https://pl.wikisource.org/wiki/Akt_abdykacji_Stanis%C5%82awa_Augusta_Poniatowskiego (dostęp: 31.08.2016).

WYKA Ewa

2015: *...Ciekawym wiedzieć i widzieć... skutki czyli dzieje i znaczenie kolekcji przyrządów naukowych Stanisława Augusta*. Kraków: Księgarnia Akademicka. ISBN 978-83-7638-489-4.

WRZOSEK Adam

1910: *Jędrzej Śniadecki. Życiorys i rozbiór pism*. Tom. 1, Kraków: Akademia Umiejętności. Publikacja dostępna online: Repozytorium Cyfrowe Instytutów Naukowych; <http://rcin.org.pl/dlibra/docmetadata?id=31621> (dostęp ograniczony).

ŻYWIRSKA Maria

1978: *Ostatnie lata życia króla Stanisława Augusta*. Warszawa: PIW.