

# Zagadnienie hipotez i teorii naukowych w rozważaniach filozoficznych Mariana Smoluchowskiego<sup>1</sup>

Małgorzata Dziekan  
Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych

## The issue of hypotheses and scientific theories in the philosophical thoughts of Marian Smoluchowski

Abstract

The main purpose of this paper is to investigate and reconstruct the philosophical reflections included in Marian Smoluchowski's papers (in his publications and in unknown manuscripts as well). He was an outstanding Polish physicist, who lived at the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries. Smoluchowski was particularly interested in theoretical physics. His achievements in this discipline – among which some are very significant – allow us to regard him as a physicist. His work in the theory of fluctuations and kinetic theory of

---

<sup>1</sup> Serdecznie dziękuję Panu dr. hab. Pawłowi Polakowi, prof. UPJPII za wymianę myśli i wielokrotne dyskusje nad poglądami Mariana Smoluchowskiego, które w znacznym stopniu przyczyniły się do rekonstrukcji filozoficznego stanowiska polskiego fizyka.

gases, especially in the theory of Brownian motions, is well known among physicists.

In this paper I focus on the metascientific problems which dominated Smoluchowski's philosophical reflections. His analysis in the fields on philosophy of science (the concept of hypothesis, theory) ought to be perceived in the light of physics. Philosophical reflections were at the margins of science which he practiced – physics was always the background to his deliberations. An important limit to our deliberations was set by concentrating on issues typical of the philosophy of science. In Smoluchowski's case, however, it is difficult to say that his branch of philosophy is characterized by systematic reflection. It is difficult to classify his reflection in the framework of any given philosophical trend.

Keywords

science, hypothesis, scientific theory, scientific explanation, analogy, models of physical phenomena, Marian Smoluchowski, Ludwig Boltzmann.

## 1. Wstęp

**P**ostać Mariana Smoluchowskiego, wybitnego polskiego uczonego żyjącego na przełomie XIX i XX wieku, znana jest przede wszystkim w kręgach fizyków. Smoluchowski, związany początkowo ze środowiskiem wiedeńskim, następnie lwowskim, a od roku 1913 z Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie, na-

leżał do czołowych przedstawicieli polskich uczonych. Prowadzone przez niego badania i uzyskiwane rezultaty (w szczególności opis teoretyczny zjawiska ruchów Browna<sup>2</sup>, czy analiza zagadnienia fluktuacji) zaliczane są do znaczących dokonań w dziedzinie fizyki<sup>3</sup>. Biorąc pod uwagę naukowe osiągnięcia Smoluchowskiego, działalność dydaktyczną i popularyzatorską, a także niezwykłą osobowość<sup>4</sup>, nie ma wątpliwości, że jest to uczoney, który zasługuje na jedno z najważniejszych miejsc na kartach historii nauki polskiej.

---

<sup>2</sup> Ilościowy opis mechanizmu zjawiska podali, niezależnie od siebie i w oparciu o inne metody, Albert Einstein i właśnie Marian Smoluchowski (Einstein, 1905; Smoluchowski, 1906).

<sup>3</sup> Na temat pracy naukowej Mariana Smoluchowskiego zob. np. (Godlewski, 1918; Teske, 1955; Chandrasekhar, Kac, Smoluchowski, 2000; Kociński, 1972).

<sup>4</sup> O ciekawej osobowości Smoluchowskiego świadczą zachowane teksty wspomnień i przemówień jego przyjaciół, współpracowników oraz uczniów. Wymieniane są m.in. takie cechy charakteru tego wybitnego fizyka, jak – z jednej – skromność i nieśmiałość, a z drugiej – zdecydowanie, determinacja i odwaga w pracy naukowej. Na ten temat zob. (Gostkowski, 1953). Odnośnie wspomnień o Smoluchowskim zob. też: (Goetel, 1917; Godlewski, 1918; Loria, 1953). <http://www.zwoje-scrolls.com/zwoje35/text18p.htm>, [ostatni dostęp 18.02.2017] Niewątpliwą wartością tych tekstów jest to, że są one źródłem informacji o postaci Smoluchowskiego widzianej oczami jego przyjaciół lub współpracowników. Zasadniczo nastawione na ukazanie sylwetki polskiego uczonego, artykuły te – niektóre w formie swobodnego nekrologu – przeplatane są niejednokrotnie osobistymi wspomnieniami autorów o Smoluchowskim. Nie wnikają one w warstwę filozoficzną jego poglądów, można je raczej określić jako stanowiące pewnego rodzaju hołd oddany wybitnemu polskiemu uczonemu.

Warto nadmienić, że Smoluchowski znany jest jako autor wielu publikacji z różnych dziedzin fizyki i to przede wszystkim owe prace wypełniają jego pokaźny dorobek naukowy. Nic dziwnego, że w świadomości wielu uczonych funkcjonuje on jako wybitny fizyk, który wniósł znaczący wkład w budowanie naukowego obrazu świata na przełomie XIX i XX wieku. Twórczość Smoluchowskiego zasługuje jednak na zainteresowanie z jeszcze jednego powodu. Bardziej wnikliwe studium jego spuścizny ukazuje bowiem obecność wątków filozoficznych, które po przeanalizowaniu odsłaniają szerszy horyzont myśli słynnego fizyka. Okazuje się, że jego filozoficzne rozważania, rozsiane w różnych pracach naukowych i popularnonaukowych, niejednokrotnie w postaci marginalnych uwag lub rozproszonych w tekście myśli, tworzą w syntetycznym ujęciu interesujący i mniej znany obraz wybitnego polskiego fizyka. Widoczne staje się to również w jego popularnonaukowych wystąpieniach, stanowiących zazwyczaj zapisy odczytów z konferencji lub wykładów przeznaczonych dla szerokiego grona odbiorców. Fakt, że Smoluchowski nie stronił od głębszych analiz zagadnień naukowych jest szczególnie interesujący, jako że działał on i tworzył w okresie dominującego myślenia pozytywistycznego, naznaczonego fundamentalnym postulatem separacji nauk ścisłych od wszelkiej filozofii. Wedle przedstawicieli nurtu pozytywistycznego, w nauce nie ma miejsca na żadne filozoficzne (metafizyczne) pojęcia – nauka i filozofia podążają odrębnymi ścieżkami i nie ma możliwości rozwijania ich w jednej płaszczyźnie. Ten typ myślenia stał się udziałem wielu fizyków

działających na przełomie XIX i XX wieku. Tym bardziej godny uwagi jest fakt, że Smoluchowski, wychowany i wykształcony w środowisku wiedeńskim<sup>5</sup>, stanowiącym przez długie lata centrum myślenia pozytywistycznego, nie uległ całkowicie panującej modzie myślenia. Lektura jego pism utwierdza wręcz w przekonaniu, że w swojej działalności naukowej i popularnonaukowej wychodził poza ramy dominującego stanowiska.

Warto podkreślić, że swoimi rozważaniami Smoluchowski w dużym stopniu torował drogę nowym koncepcjom relacji między nauką a filozofią. Charakterystyczny jest fakt, że refleksje polskiego uczonego formowały się zasadniczo na bazie jego działalności naukowej – zagadnienia z dziedziny fizyki, którymi się zajmował, dostarczały mu bodźca do refleksji na poziomie metanaukowym. Wymieńmy chociażby takie kwestie jak: zagadnienie wyjaśniania zjawisk jako opisu, zagadnienie obiektywizacji pojęć przypadku i prawdopodobieństwa, a także pewne myśli związane z definiowaniem pojęcia prawa przyrody. Smoluchowski inspirował się w swoich rozważaniach poglądami innych uczonych (np. Gustava Kirchhoffa, Ernsta Macha,

---

<sup>5</sup> Studiując biografię Smoluchowskiego można łatwo zauważyć, że tłem pierwszych lat jego życia i działalności stał się Wiedeń. Urodzony 28 maja 1872 roku w Vorderbrühl, miejscowości niedaleko Wiednia, w tym właśnie mieście przyszedł fizyk przeszedł większą część swojej drogi edukacyjnej. Po ukończeniu wiedeńskiej Akademii Terezańskiej i uzyskaniu matury w 1890 roku, Smoluchowski, w latach 1890–1894, kształcił się w Uniwersytecie Wiedeńskim. Odnośnie wątków biograficznych Smoluchowskiego zob. np. (Teske, 1955; Chandrasekhar, Kac, Smoluchowski, 2000, s. 9–14).

Henriego Poincarégo), jednakże w dużej mierze rozwijał i wzbogacał ich koncepcje.

Dostrzegalne w pismach Mariana Smoluchowskiego myśli filozoficzne ukazują pewien obraz polskiego uczonego jako filozofującego fizyka. W niniejszym artykule przeanalizujemy wybrane wątki w jego rozważaniach, które reprezentują zagadnienia filozofii nauki – skupimy się na problematyce hipotez i teorii naukowych, podejmując próbę rekonstrukcji myśli polskiego fizyka w tym obszarze. Wśród różnorodnych kwestii poruszanych przez niego, wątki te w interesujący sposób korespondują z jego działalnością naukową – jako twórczy fizyk miał bowiem bezpośrednią znajomość procesu powstawania teorii naukowych. Studium pism Smoluchowskiego rodzi ponadto pytanie, czy w jego dociekaniach filozoficznych odnośnie hipotez i teorii naukowych dostrzec można elementy oryginalnego i nowatorskiego podejścia, opartego na własnych badaniach, czy też są one przejawem eklektyzmu lub zbiorem bardziej luźnych refleksji<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Za tym ostatnim ujęciem wydaje się przemawiać fakt nieusystematyzowania poglądów przez Smoluchowskiego i małej ilości konkretnych odwołań do myśli innych filozofów (zbyt często używał on uogólnionych stwierdzeń).

## 2. Znaczenie hipotez w nauce

Kwestia hipotez naukowych pojawia się niejednokrotnie w wypowiedziach Smoluchowskiego i już wstępne przejrzenie jego pism może sprawiać wrażenie nieuporządkowania tematu. Bliższa analiza owych rozważań pozwala jednak wyodrębnić tor, którym one podążają. Można mianowicie zauważyć, że zagadnienie hipotez pojawia się w refleksji Smoluchowskiego na dwóch płaszczyznach: 1) jako pojęcie spekulacji teoretycznych – śmiałych pomysłów rozumianych jako koncepcje wychodzące poza doświadczenie oraz 2) jako występujące w nauce hipotezy badawcze<sup>7</sup>.

Oczywiście należy mieć na uwadze, że Smoluchowski nie wyselekcjonował powyższych zagadnień w swoich pracach, nie sygnalizował nawet owego podziału. Jego analizy koncentrują się na kwestii stosowania hipotez w nauce i ich roli w tworzeniu nowych teorii. Wspomniana wyżej próba klasyfikacji zagadnień związanych z interpretacją pojęcia hipotezy jest w niniejszym studium zabiegiem metodycznym i ma służyć rekonstrukcji poglądów polskiego uczonego w interesującym nas obszarze.

---

<sup>7</sup> Smoluchowski *explicitie* nie utożsamiał hipotez ze spekulacjami, jednakże z kontekstu wynika, że w większości przypadków tak właśnie można interpretować jego wypowiedzi.

## 2.1. Analiza pojęcia spekulacji w pismach Smoluchowskiego

Zanim przejdziemy do wątku hipotez, przeanalizujmy samo pojęcie spekulacji pojawiające się niejednokrotnie w pismach polskiego uczonego. Uporządkowanie kwestii terminologicznych jest istotne, szczególnie z uwagi na fakt, że Smoluchowski używał pojęcia spekulacji w skrajnie różnych kontekstach. Ponadto, pojęcie to jest mocno obciążone licznymi konotacjami, co może prowadzić do jego błędnej lub niejednoznacznej interpretacji w interesującym nas przypadku. Niezbędne jest zatem uściślenie owego terminu na gruncie analiz prowadzonych przez samego Smoluchowskiego.

Jest rzeczą zastanawiającą, że w większości opracowań pism polskiego uczonego problematyka spekulacji została pominięta – właściwie brak jest komentarzy dotyczących tego zagadnienia. Temat przybliżył w zasadzie tylko Władysław Krajewski, który pisał:

Terminu „spekulacja” używa Smoluchowski – zgodnie z przyjętym wówczas zwyczajem – dla oznaczenia rozważań teoretycznych, wykraczających poza ramy bezpośredniego doświadczenia. W przeciwieństwie jednak do pozytywistów nie nadaje temu wyrazowi znaczenia pejoratywnego (zob. Krajewski, 1956, s. 51, przypis (\*)).

Uwaga Krajewskiego jest poniekąd słuszna, gdyż Smoluchowski, posługując się terminem spekulacji, istotnie miał na



myśli teoretyczne rozważania – wynika to z kontekstu wielu jego wypowiedzi. Natomiast z drugą częścią przywołanego komentarza nie sposób się zgodzić – polski uczony w niektórych przypadkach nie tylko wyraźnie nadawał pojęciu spekulacji pejoratywny wydźwięk, ale też czynił to z silnym, wręcz emocjonalnym zaangażowaniem. Celem zweryfikowania powyższych intuicji, spróbujmy prześledzić jego rozważania w tym kontekście. Wbrew temu, co twierdził Krajewski, w wypowiedziach Smoluchowskiego można wyodrębnić dwa różne znaczenia terminu „spekulacja”:

- (1) podejście negatywne – spekulacje to bezpodstawne (nieuzasadnione naukowo) „pomysły” uczonych, które nie tylko nie wspierają rozwoju nauki, ale – wręcz przeciwnie – hamują jej ekspansję, blokują rozwój nowych teorii;
- (2) podejście pozytywne – spekulacje to śmiałe hipotezy, których wysuwanie przyczynia się w dużym stopniu do rozwoju nauki, niejednokrotnie odgrywając w nim wiodącą rolę.

Ta niejednoznaczność wartości poznawczej pojęcia spekulacji w pismach Smoluchowskiego jest konsekwencją faktu, iż polski fizyk bywał dość oszczędny w definiowaniu i uściślaniu pojęć filozoficznych, którymi się posługiwał. Niektóre z nich traktował z wyjątkową starannością i wręcz drobiazgowością

(np. pojęcie przypadku<sup>8</sup>, przyczynowości, czy wyjaśniania<sup>9</sup>), przy innych natomiast nie dbał szczególnie o precyzję terminologiczną. Z tym drugim podejściem mamy do czynienia właśnie na przykładzie pojęcia spekulacji – Smoluchowski nigdzie nie definiował owego terminu, jednakże kontekst wypowiedzi oraz zestawienie ze sobą różnych fragmentów jego pism pozwala na odszyfrowanie sensu tego pojęcia w danym miejscu i wpisanie go w odpowiednie ramy znaczeniowe.

W pierwszej kolejności rozważmy kwestię spekulacji w sensie negatywnym (1). Warto zaznaczyć, że najczęściej pojęciem spekulacji – jako bezpodstawnego pomysłu uczonych, funkcjonującego w ich mniemaniu jako hipoteza – posługiwał się Smoluchowski w odniesieniu do teorii atomistycznej. Jest to zrozumiałe w kontekście gwałtownego rozprzestrzeniania się nowych koncepcji, np. dotyczących interpretacji pojęcia atomu na przełomie XIX i XX wieku.

Analizując ewolucję teorii atomistycznej z perspektywy historyka nauki, szczególną uwagę Smoluchowski koncentrował na podkreśleniu faktu, że obraz atomistyki w starożytności wypełniony był konstruktami teoretycznymi, nieposiadają-

---

<sup>8</sup> Zagadnieniu przypadku w zjawiskach fizycznych Smoluchowski poddał analizie filozoficznej w artykułach: „Uwagi o pojęciu przypadku w zjawiskach fizycznych” (Smoluchowski, 1916), „O pojęciu przypadku i pochodzeniu praw fizyki opartych na prawdopodobieństwie”, (Smoluchowski, 1923), rękopis „Uwagi o roli przypadku we fizyce” (Smoluchowski, 1917).

<sup>9</sup> „Wstęp ogólny” do *Poradnika dla samouków* (Smoluchowski, 1917), s. 47.

cymi w doświadczeniu żadnego potwierdzenia. Jak podkreślał, atomistyka grecka nie wytrzymała konfrontacji ze współczesną fizyką nie dlatego, że została obalona, ale dlatego, że w ogóle nie stanowiła teorii naukowej. Rozważania starożytnych filozofów znajdują się na zupełnie innym poziomie analiz i nie należą, zdaniem Smoluchowskiego, do naukowego dyskursu. Swoje stanowisko wyraźnie podkreślał w jednym z odczytów na temat ewolucji teorii atomistycznej, wygłoszonym na posiedzeniu Akademii Umiejętności<sup>10</sup> w 1911 roku:

Toteż fizyka dzisiejsza lekceważy ową atomistykę grecką uważając ją za bezcelowe fantastyczne spekulacje, nie dowiedzione niczym i nie tłumaczące niczego, stojące mało co wyżej od indyjskich i perskich systematów teozoficznych lub od mitologicznych baśni ludów germańskich (Smoluchowski, 1956b, s. 236).

Zwróćmy uwagę, że w przytoczonej wypowiedzi pojęcie spekulacji zostało przez Smoluchowskiego utożsamione z nie-naukowymi deliberacjami, posiadającymi rodowody w mitach, religiach, a nawet w opowieściach i podaniach ludowych. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż polski uczony powoływał się w ocenie tych domysłów na zadanie fizyki, jakim jest – w jego rozumieniu – wyjaśnianie (tłumaczenie) zjawisk świata przyrody (za pomocą opisu matematycznego)<sup>11</sup>. Koncepcje głoszone przez

---

<sup>10</sup> Od 1912 r. Polska Akademia Umiejętności.

<sup>11</sup> Rozważając kwestię wyjaśniania zjawisk fizycznych, Smoluchowski inspirował się koncepcją Gustava Kirchhoffa. Wedle tego uczonego,

starożytnych greckich myślicieli nie spełniały według niego tej fundamentalnej roli, stając się bezużyteczne dla rozwijającej się nauki. Zwróćmy uwagę, że Smoluchowski, mimo krytycznego podejścia do omawianych koncepcji, dostrzegał pewne pozytywne aspekty w nich tkwiące. Podkreślał to w odczycie wygłoszonym 20 maja 1911 roku w Polskiej Akademii Umiejętności:

Są one [spekulacje – M.S.] z pewnością zajmujące z punktu widzenia filozoficznego i historycznego, mogą objaśnić psychologiczne kiełkowanie poglądów czy wierzeń atomistycznych, ale nie są to teorie naukowe; nie można przyznać tej nazwy fantastycznym twierdzeniom podanym bez żadnego uzasadnienia (Smoluchowski, 1956b, s. 236)<sup>12</sup>.

W przytoczonych słowach wyeksponował Smoluchowski sedno omawianego zagadnienia – spekulacje greckich filozofów nie miały uzasadnienia naukowego, były jedynie „fantastycznymi twierdzeniami”, teoretycznymi deliberacjami bez po-

---

nauki przyrodnicze, z najbardziej fundamentalną mechaniką, powinny koncentrować się na obserwowaniu i opisie zjawisk występujących w przyrodzie. Zadaniem „czystej” mechaniki nie jest odkrywanie przyczyn zjawisk, lecz ich prosty i kompletny opis. Pojęcie przyczyny stało się zbyteczne, skoro celem mechaniki jest czysty opis matematyczny (zob. Oldham, 2008).

<sup>12</sup> Tekst jest zapisem odczytu, jaki wygłosił Smoluchowski 20 maja 1911 roku na posiedzeniu publicznym Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie. Publikowany był w „Wiadomościach Matematycznych”, t. XV (1911), s. 201–216.

krycia w nauce. Spełniały jednak, jak zauważył polski uczony, interesującą rolę w historii nauki – naświetlały obraz szkoły myślenia na przestrzeni dziejów oraz genezę powstawania koncepcji opisujących rzeczywistość. Spekulacjom tym przypisywał on więc znaczenie heurystyczne.

W rozważaniach Smoluchowskiego na pierwszy plan wysuwa się stanowisko twórczo działającego fizyka. Interesowały go koncepcje mające podstawy (empiryczne lub teoretyczne) w nauce i to właśnie stanowiło centrum jego analiz. We wspomnianym wyżej odczycie polski fizyk tak scharakteryzował początkowe stadium konstytuowania się naukowego obrazu świata, opartego na atomistycznej koncepcji budowy materii:

Ze stadium fantastycznej spekulacji przeszła atomistyka w stadium ścisłej teorii naukowej właściwie dopiero w wieku XIX, kiedy Dalton w 1805 r. proste liczbowe prawidła, zauważone przy powstawaniu związków chemicznych, wytłumaczył łąčeniem się niezmiennych atomów w pewne grupy, molekuly, czyli cząsteczki, które od czasu Berzeliusa (1820 r.) wyrażamy znanymi formułami chemicznymi; kiedy Avogadro w 1811 r. z przemian chemicznych gazów wynioskował, że w danej objętości takich cząsteczek wszystkie gazy zawierają jednakowe liczby (naturalnie w jednakowych warunkach temperatury i ciśnienia) (Smoluchowski, 1956b, s. 236–237).

W wypowiedzi tej Smoluchowski zwrócił uwagę na kontrast pomiędzy omawianymi etapami rozwoju teorii atomistycznej:

teorie naukowe *sensu stricto*, ujmujące pewne założenia ilościowo, przeciwstawione zostały „fantastycznym” spekulacjom greckich myślicieli. Jednakże pewna kwestia wydaje się być intrygująca: mianowicie fakt, w jakim stopniu polski uczony rzeczywiście dostrzegł związki atomistyki starożytnej ze współczesnymi mu teoriami. Intencje Smoluchowskiego wydają się zrozumiałe – jego celem była separacja przednaukowych spekulacji od ujęcia naukowego, popartego wynikami badań prowadzonych na gruncie współczesnej mu fizyki. Zastanawiający jest jednak fakt, iż w pewnym sensie dostrzegł on przejście greckich koncepcji w stadium naukowe. Czy można rozumieć jego stwierdzenie jako konfirmację tezy o ciągłości tych bezsprzecznie różnych perspektyw? Jeśli mamy do czynienia wyłącznie z zabiegiem metodycznym, mającym na celu zwrócenie uwagi na problem nienaukowości funkcjonujących koncepcji, to argumentacja Smoluchowskiego *de facto* nie budzi zastrzeżeń. Jeżeli natomiast tłem tych rozważań jest rozwój nauki i ukazanie jej ciągłości oraz zakorzenienia w starożytności (co sugeruje stwierdzenie, iż atomistyka starożytna „przeszła” w stadium teorii naukowej), to stanowisko owo stałoby w sprzeczności z poprzednio cytowanymi wypowiedziami polskiego uczonego, w których deprecjonował on pojęcia i koncepcje stosowane przez greckich myślicieli<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Smoluchowski nie wprowadził rozróżnienia na rozumienie pojęć związanych z atomistyką u Greków oraz tych, które funkcjonują w ramach współczesnej mu nauki. Stwierdzenie, iż są to pojęcia przednaukowe, jest jedynie pewnym uproszczeniem zagadnienia. Takie

Ponieważ Smoluchowski nie dywagował szczegółowo nad zagadnieniem owej ciągłości, bardziej prawdopodobna wydaje się zatem interpretacja, że chciał on w ten sposób zwrócić uwagę na samą koncepcję atomistycznej struktury materii i podkreślić fakt, że myśl o nieciągłej budowie materii, chociaż pojawiła się u samych początków namysłu człowieka nad rzeczywistością, mogła dojrzeć dopiero wówczas, gdy w badaniach zastosowano metody matematyczne. Wydaje się zatem, że jest to wyłącznie aspekt metodyczny w rozważaniach Smoluchowskiego.

Za taką interpretacją przemawia również fakt, iż stanowczo i wręcz z wyraźnym nastawieniem emocjonalnym Smoluchowski krytykował pojęcie spekulacji w rozumieniu starożytnych filozofów, określając je epitetem o pejoratywnym wydźwięku „fantastyczny”. Jego zdaniem, odcięcie się od owych koncepcji wprowadziło myśl ludzką na nową drogę, wyznaczoną przez paradygmat ścisłości w nauce, w szczególności wyrażający się pod postacią metody matematycznej:

Jedna cecha charakterystyczna nauki dzisiejszej – stwierdzał Smoluchowski – uchroni ją od pustych fantastycznych spekulacji,

---

rozdzielenie, chociaż istotne w wielu powodów (m.in. ze względów historycznych), w przypadku Smoluchowskiego nie wydaje się jednak potrzebne – wiele wskazuje na to, że odniesienia do greckiego rozumienia pojęć pojawiają się u niego wyłącznie w celu zwrócenia uwagi na problem kiełkującej wówczas atomistyki i związanych z nią pojęć, a nie są celem samym w sobie jego rozważań.

jakie w dawniejszych epokach nauk niekiedy chwastami pokrywały: jej ścisłość matematyczna (Smoluchowski, 1956a, s. 275)<sup>14</sup>.

Matematyka stanowi zatem, wedle Smoluchowskiego, panaceum na kreowany w oparciu o bezpodstawne spekulacje obraz świata i tym samym przyczynia się do przewyciężenia spekulatywnego (naiwnego, potocznego) podejścia w nauce. Przykładem jest właśnie atomistyczna koncepcja budowy materii – dopiero matematyczne, ilościowe ujęcie okazało się przełomowe i utorowało drogę do przedstawienia budowy materii w ścisłych kategoriach nauki. Interesujący jest fakt, że pewne funkcjonujące jeszcze w myśli starożytnej koncepcje, które Smoluchowski określał jako spekulacje (w naszej terminologii: spekulacje negatywne), stały się według niego orężem walki zwolenników fenomenologicznej termodynamiki przeciwko molekularnej teorii materii. Smoluchowski relacjonował ten stan rzeczy w odczycie we Lwowie w 1911 roku, poświęconym kondycji ówczesnej teorii atomistycznej:

Jakież był powód owej walki przeciwko teorii atomistyczno-kinetycznej? Poniekąd była to usprawiedliwiona reakcja przeciwko pseudonaukowym wybujałościom, które wyrosły na tle atomistyki (Smoluchowski, 1956a, s. 275).

---

<sup>14</sup> Tekst jest zapisem odczytu wygłoszonego przez Smoluchowskiego na kursach uzupełniających dla nauczycieli we Lwowie dnia 12 marca 1913 roku. Zapis wykładu pierwotnie został opublikowany w czasopiśmie *Kosmos*, t. XXXVIII (1913), s. 355–373.



Zapewne Smoluchowski miał na myśli elementy greckiej atomistyki i stosowane w niej terminy, które zostały zaaplikowane bezkrytycznie do tworzenia koncepcji o naukowym statusie, co sam wyraźnie precyzował: „definicje opierać się powinny na zjawiskach dostrzegalnych, a nie na pojęciach teoretycznych” (Smoluchowski, 1956a, s. 260).

Przedstawione wyżej zagadnienie spekulacji w sensie negatywnym jest w dużej mierze reakcją na pojawiające się nadużycia, wyrażone w szczególności pod postacią wszelkich antropomorfizmów i nieprecyzyjnych pojęć w kielkujących na przełomie XIX i XX wieku teoriach naukowych, dotyczących przede wszystkim budowy materii. Utrzymane w duchu krytyki wyrażanej przez empiriokrytyków (głównie Macha) rozważania Smoluchowskiego akcentują najbardziej istotne aspekty tych zagadnień, kierując uwagę przede wszystkim na zagrożenie wprowadzania do nauki koncepcji niemających związku ani z doświadczeniem, ani ze strukturą matematyczną rozwijających się teorii naukowych.

Zupełnie inny wydźwięk posiada drugie wyróżnione znaczenie omawianego pojęcia (2) – spekulacje to koncepcje teoretyczne, które pełnią niezwykle ważną rolę w nauce – stymulują jej postęp, wprowadzając nowe perspektywy rozwoju teorii naukowych. Mając na uwadze rozważania Smoluchowskiego, warto zaznaczyć, że pojęcie spekulacji w omawianym sensie bardzo często pokrywało się z jego rozumieniem hipotezy w nauce. Sprawia to niemałą trudność w próbie interpretacji i wiernego odtworzenia jego poglądów w zakresie tej problematyki.

Spróbujemy jednak usystematyzować zagadnienia terminologiczne. Na wstępie przyjmijmy, że spekulacje o charakterze pozytywnym stanowią co najwyżej preludeum do rozumienia pojęcia hipotezy (hipotezy badawczej w nauce).

Warto odnotować, iż ważną przesłanką do podkreślenia pozytywnej roli spekulacji stał się obserwowany przez polskiego uczonego rozwój nauki i związane z nim przewyżczenie występującego w niej, niejednokrotnie w szerokiej skali, dogmatyzmu. Nie ma wątpliwości, że Smoluchowski prezentował zdecydowanie antydogmatyczne stanowisko, z naciskiem podkreślając wartość nowego, charakteryzującego się świeżością, spojrzenia na ówczesne zagadnienia naukowe. W tym kontekście stanowczo stwierdzał, że uczeni współcześni mają „mniej szacunku dla dogmatów w fizyce” (Smoluchowski, 1956c, s. 74).

Problematykę spekulacji Smoluchowski mocno zaakcentował w odczycie dla nauczycieli, wygłoszonym we Lwowie w 1913 roku:

Ogólnym hasłem było: „precz ze spekulacjami teoretycznymi!” Zapomniano, że spekulacje były zawsze najpotężniejszym bodźcem postępu w nauce, że one jedynie wskazują nowe drogi badania (Smoluchowski, 1956a, s. 260).

Nie ma wątpliwości, że jest to inny rodzaj spekulacji, niż analizowane uprzednio pojęcie, utożsamiane z nieuzasadnionymi naukowo, bezpodstawnymi koncepcjami. Polski uczyony, jak wynika z przytoczonej wypowiedzi, przypisywał spekulacji

cję rolę heurystyczną – nowe pomysły stanowią punkt wyjścia do dalszych badań naukowych. W innym fragmencie Smoluchowski z emocjonalnym wręcz zaangażowaniem przekonywał o potrzebie budowania nauki na nowych fundamentach, a także o potrzebie odwagi w propagowaniu nowych teorii, nawet całkowicie odmiennych i niewpisujących się w dotychczasowy obraz nauki:

Przeżywamy zajmujące czasy w nauce. Zburzyliśmy w ciągu lat kilku szereg dogmatów uznawanych przez uczonych dawnych generacji. Bezwzględna ścisłość praw termodynamiki, niezmiennosc i niepodzielność atomów, matematyczna ścisłość zasad mechaniki newtonowskiej, nawet tradycyjne pojęcia czasu i przestrzeni – wszystkie te dogmaty runęły [...]. Nie ma dzisiaj problemu za wysokiego, nie ma teorii za śmiałej, nie ma hipotezy zbyt dziwacznej, wolno iść jaką bądź drogą, o ile doprowadza nas do wyników nowych lub dawne pozwala ująć w całość z ogólniejszego punktu widzenia (Smoluchowski, 1956a, s. 275).

Zwróćmy uwagę, że ukazywany przez Smoluchowskiego horyzont wykraczał zdecydowanie poza ramy ówczesnej wizji nauki widzianej oczyma spadkobierców pozytywistycznego myślenia. Według polskiego uczonego nauka ma charakter dynamiczny, a ostrze jego krytyki wymierzone było przeciwko skostniałym schematom tkwiącym w dominujących wówczas teoriach naukowych. Swoje przemyślenia ogłaszał w referacie z 1913 roku:

Niespodziewane odkrycia, sprawdzenie doświadczalne najśmielszych spekulacji na polu atomistyki i elektroniki, dały potężny impuls fantazji naukowej. Świeży i śmielszy prąd panuje dziś w nauce; nastał okres romantyzmu naukowego (Smoluchowski, 1956a, s. 274).

Zauważmy, że Smoluchowski wspominał tu o roli wyobraźni naukowej, której nadawał wyraźnie pozytywny charakter. Interesujący jest fakt, że z jednej strony nowe odkrycia, a także oparte na spekulacjach i domysłach koncepcje, potwierdzone doświadczalnie, stają się silnym bodźcem dla wyobraźni naukowej i są przyczyną powstawania nowych koncepcji. Z drugiej strony, będąca ich wynikiem wyobraźnia uczonych działa stymulująco na rozwój nauki. Ponadto w przytoczonej wypowiedzi Smoluchowski podkreślił znaczącą rolę doświadczeń i eksperymentów, które stanowią niezbędny element w procesie rozwoju nauki – przeplatają się z procesem stawiania śmiałych koncepcji teoretycznych, opartych na wyobraźni i spekulacjach. Fantazja naukowa i wyobraźnia, w powiązaniu z weryfikacją doświadczalną stają się jednym z wyznaczników stanowiska określanego przez Smoluchowskiego mianem romantyzmu naukowego, które coraz mocniej przecierało szlaki nowego myślenia o nauce. Polski uczyony często przywoływał owo stanowisko, określające nową, niepozytywistyczną perspektywę spojrzenia na naukę w szerszym – w tym również filozoficznym – kontekście. Kontekst, w jakim Smoluchowski używał tego pojęcia, sugeruje, iż opisuje ono oryginalny zbiór poglądów o charakte-

rze filozoficznym, wyróżniających polskiego uczonego spośród współczesnych mu fizyków. W artykule „Znaczenie nauk ścisłych w wykształceniu ogólnym” (Smoluchowski, 1956e) polski uczony charakteryzując stanowisko romantyka nauki określał je takimi cechami, jak: „burzliwość umysłu, wrażliwość, intensywność wysiłków krótkotrwałych” (Smoluchowski, 1956e, s. 349). Jednocześnie zaznaczył, że jest to postawa wobec nauki i należy odrzucić inne asocjacje związane z tym stanowiskiem. Smoluchowski postrzegał siebie jako jednego z prekursorów romantyzmu nauki, a jeżeli dodamy, że ów romantyzm nauki miał być próbą przezwyciężenia pozytywizmu, a próba ta inspirowana była praktyką naukową na gruncie fizyki, to bardziej widoczne stanie się znaczenie, jakie poglądy te odgrywają w dziejach polskiej refleksji nad przyrodą.

Akcentowanie nowatorskich idei i podkreślanie odwagi w myśleniu było z pewnością jedną z zasadniczych cech nurtu romantyzmu nauki, którego rozwój Smoluchowski przeczuwał. W swoich rozważaniach kierował się on pewnym zamysłem, u źródła którego tkwi holistyczne pojmowanie nauki, dążącej w swoim rozwoju do objęcia zjawisk przyrody w jednym spójnym systemie teoretycznym. W tym kontekście dostrzegał wyraźną rolę spekulacji teoretycznych, które miały przyczynić się do realizacji owego zadania nauki:

Jakież jest cel ostateczny wszystkich spekulacji atomistyczno-elektronowych? Celem, który w ostatnich latach coraz wyraźniej zarysowuje się, jest stworzenie jednolitej teorii, obejmującej

całokształt zjawisk fizyczno-chemicznych, łącznie z krystalografią (Smoluchowski, 1956a, s. 274).

Smoluchowski zauważał przy tym interesującą kwestię – czynnikiem mającym destrukcyjny wpływ na rozwój nowych koncepcji i budowanie obrazu świata było dogmatyczne nastawienie wobec rozwoju nauki, oparte na zastanych wyobrażeniach o rzeczywistości fizycznej. Istniejące za jego czasów i rozpowszechniane interpretacje blokowały ekspansję nowych, świetnie rokujących, popartych doświadczeniami teorii w fizyce (np. kinetycznej teorii gazów):

Zapanował w nauce prąd przesadnie krytyczny, można by powiedzieć: tchórzliwie trzeźwy. Nie łatwo obciąć skrzydła umysłowi ludzkiemu; ale kto nie mógł powstrzymać się od spekulacji, przynajmniej powstrzymywał się od ogłaszania ich publicznie. Pamiętam, jak sam przez długi czas wahałem się i ociagałem z ogłoszeniem moich przyczynków do teorii kinetycznej (Smoluchowski, 1956a, s. 260).

Smoluchowski dosadnie krytykował owo skostnienie, jakie miało miejsce w interpretacji teorii fizycznych na przełomie XIX i XX wieku. Precyzując następnie swoje uwagi, wyjaśniał:

Prąd ten zwracał się przede wszystkim przeciwko najpotężniejszej teorii, jaką dotychczas nauka wydała, tj. teorii atomistycz-

nej. Kto wie, jak długo ów jałowy nastrój byłby potrwał, gdyby nie były przyszły, w krótkich odstępach czasu, wstrząsające odkrycia Röntgena, Becquerela, małżonków Curie, Zeemana i wiele innych badań, które z jednej strony wykazywały, ile jeszcze jest rzeczy pod niebem, o których dotychczas nie śniło się filozofom, a z drugiej strony udawadniały wartość hipotez naukowych, zwłaszcza teorii atomistyczno-elektronowej (Smoluchowski, 1956a, s. 260–261).

Przytoczone fragmenty naświetlają kwestię związaną z odbiorem pojawiających się nowych koncepcji przez społeczność uczonych. Jak wynika z relacji Smoluchowskiego, recepcja wiodących hipotez z zakresu atomistyki natrafiała na silny opór nie tylko z powodów *stricte* naukowych (w tym odpowiedniej argumentacji), ale w pewnym stopniu też ze względów psychologicznych. Nowe koncepcje, które przeczyły istniejącym teoriom, wywoływały pewne obawy i lęk. Jak sugerują komentatorzy, dotyczyło to nawet wybitnych uczonych, m.in. Boltzmann, czy właśnie Smoluchowskiego – obawa wyjścia naprzeciw dominującym poglądom hamowała chęć podążania za własnymi naukowymi intuicjami (zob. np. Teske, 1955, s. 81). Ten stan rzeczy przezwyciężano stopniowo przez szereg doświadczeń potwierdzających wspomniane hipotezy.

Analiza zagadnienia spekulacji teoretycznych u Smoluchowskiego nasuwa pewną interesującą myśl. Proces wprowadzania tego rodzaju koncepcji przypomina mianowicie, chociażby w ogólnym zarysie, stanowisko hipotetyzmu w ujęciu

Karla Poppera. Wedle polskiego uczonego rozwój wiedzy w dużej mierze polega bowiem na stawianiu hipotez, a następnie budowaniu teorii w oparciu o owe hipotezy. Podstawą tego procesu są odważne i śmiałe decyzje badacza, aby nową hipotezę przyjąć jako punkt wyjścia do tworzenia teorii. Takie podejście zbliża Smoluchowskiego do stanowiska Poppera. Pewne intuicje, wyrażone przez Austriaka, były podobne do koncepcji prezentowanych wcześniej przez polskiego fizyka.

W tym kontekście warto zwrócić uwagę, że wspomniane intuicje i refleksje odnośnie modelu hipotetyczno-dedukcyjnego kształtowały się u Smoluchowskiego na gruncie dysput i polemik prowadzonych w XIX wieku w środowisku fizyków. Ów model poznania naukowego był przedmiotem krytycznych uwag m.in. J.C. Maxwella. Polski fizyk dobrze znał prace tego uczonego (niejednokrotnie odwoływał się do jego dzieł), można zatem przypuszczać, że jego uwagi i rozważania na temat spekulacji teoretycznych w dużej mierze stanowiły nawiązanie do stanowiska Maxwella (por. Kargon, 1969)<sup>15</sup>.

Zastanówmy się jeszcze nad jedną kwestią w myśli Smoluchowskiego, dotyczącą roli spekulacji w nauce. Wskazywał on mianowicie na korzyści, jakie przynoszą nawet owe „fantastyczne” koncepcje. W odczycie „O metodach fizyki doświadczalnej” polski uczoney przekonywał mianowicie, że Kepler

---

<sup>15</sup> Pragnę podziękować Panu prof. dr. hab. Zenonowi E. Roskałowi za interesujące uwagi odnośnie modelu hipotetyczno-dedukcyjnego teorii naukowej.



w procesie odkrywania praw ruchu planet podążał drogą spekulatywnych idei (w sensie omówionego wyżej pozytywnego ujęcia spekulacji):

Kepler – pisał Smoluchowski – prawa swoje znalazł nie postępując sposobem czysto induktywnej i empirycznej kalkulacji, tylko na podstawie pewnych bardzo fantastycznych i zgoła nieuzasadnionych teorii. Różne fantastyczne spekulacje jak porównywanie torów planet z wielościanami niemiarowymi zawiodły go, jedna próba się udała i wydała jako wynik owe trzy prawa (Smoluchowski, 1913, k. 7).

Wypowiedź ta potwierdza, że wedle Smoluchowskiego to właśnie spekulacje teoretyczne (w znaczeniu pozytywnym), a nie tylko badanie ugruntowane na doświadczeniu, odgrywają zasadniczą rolę w tworzeniu teorii naukowych. Wskazują kierunek tego rozwoju i sygnalizują nowe problemy, zagadnienia, czy też ukazują znane koncepcje w innym świetle. Przykład Keplera i odkrycia przez niego praw ruchu planet jest w tym kontekście bardzo pouczający.

Analiza pojęcia spekulacji w ujęciu pozytywnym w pismach Smoluchowskiego zdaje się potwierdzać kwestię, którą sygnalizowaliśmy we wstępie niniejszego artykułu – w pojęciu tym w pewnym stopniu dostrzec można pewne elementy, które charakteryzują hipotezy naukowe. Przyjrzyjmy się zatem tej ważnej w oczach Smoluchowskiego problematyce hipotez.

## 2.2. Hipotezy w poglądach Smoluchowskiego – analiza zagadnienia

Chociaż omawiane wyżej pojęcie spekulacji (w znaczeniu pozytywnym) w pismach Smoluchowskiego jest swego rodzaju pomostem do rozwijania problematyki hipotez naukowych, to należy tu mieć świadomość odmiennych poziomów rozważań. Polski uczony pojęcie spekulacji odnosił do teoretycznych dywagacji filozoficznych, które mogły później przyczynić się do powstania znaczących dla nauki koncepcji. Używając natomiast pojęcia hipotezy *sensu stricto*, umiejscawiał je wyłącznie w naukowym kontekście. Dodajmy, że analiza i interpretacja pojęcia hipotezy w rozumieniu Smoluchowskiego sprawia dodatkową trudność – polski uczony niejednokrotnie używał owego terminu zamiennie z pojęciem teorii naukowej, co uzasadnia ich bliskim związkiem semantycznym: „Co się tyczy samych tych wyrazów, to są one znaczeniem swym bardzo zbliżone i trudno podać wyraźną różnicę między nimi” (Smoluchowski, 1917b, s. 47). Nie wydaje się, żeby Smoluchowski miał na myśli proste utożsamienie, wypowiedź ta odnosi się raczej do wprowadzenia jednej perspektywy rozważań dla obu pojęć. Stosują się one, wedle polskiego fizyka, do tego samego zakresu tematycznego i w tym sensie nie ma potrzeby rozdzielania ich znaczeń. W niniejszym artykule pojęcia hipotezy i teorii naukowej potraktujemy oddzielnie wyłącznie dla potrzeb analizy ich specyfiki w poglądach Smoluchowskiego. Z rozumowaniem polskiego uczonego można się bowiem w tym sensie zgodzić, że w kontek-

ście praktyki (uprawiania nauki) rozróżnienie owych pojęć może nie mieć większego znaczenia. Natomiast na poziomie metanaukowym i metodologicznym niezbędne jest ich oddzielenie.

Przyjrzyjmy się zatem dokładniej definicji pojęcia hipotezy w pismach Smoluchowskiego – odnajdujemy je, chociaż w nieco roboczym sformułowaniu we „Wstępie ogólnym” do *Poradnika dla samouków*:

O **hipotezach** już mówiliśmy, że są to owe założenia (przyjęte albo dlatego, że nam się z góry wydają prawdopodobne, albo po prostu na próbę), które obieramy, jako podstawę dedukcji teoretycznych, mających doprowadzić do wniosków doświadczalnie sprawdzalnych. Trafnie nazwano hipotezy eksperymentami myślowymi (Smoluchowski, 1917b).

Smoluchowski przypisywał hipotezom rolę pomocniczą w tworzeniu nowych koncepcji czy teorii naukowych. Cechą charakterystyczną hipotez w takim ujęciu jest ich tymczasowość, pełnią one ponadto rolę wstępnego stadium badania naukowego. Charakteryzując etap stawiania hipotez stwierdzał Smoluchowski, że początkowo przyjmowane są one *a priori*, a dopiero stopniowe ich rozwijanie teoretyczne prowadzi w efekcie do konstytuowania się nowych teorii. Na tym etapie możliwa już jest ich weryfikacja<sup>16</sup> (doświadczalna lub teoretyczna).

---

<sup>16</sup> Smoluchowski nie używał słowa „weryfikacja”, jednak kontekst jego wypowiedzi pozwala na wprowadzenie tego terminu do interpretacji jego poglądów.

W oparciu o pojęcie hipotezy, Smoluchowski sformułował pojęcie teorii naukowej:

Przez **teorię** rozumiemy zazwyczaj całokształt hipotez podstawowych wraz ze wszystkimi wnioskami, odnoszącymi się do pewnego zjawiska (Smoluchowski, 1917b, s. 47).

Warto podkreślić, że polski uczyony nie odwoływał się do istniejących definicji omawianych terminów, lecz w oparciu o namysł nad faktycznym funkcjonowaniem nauki, przedstawił własne ich rozumienie. Przytoczona wypowiedź nie jest definicją teorii, czego Smoluchowski sam nie ukrywał, oświadczając: „Przez teorię **rozumiemy zazwyczaj**... [podkreślenie – M.S.]”. Zwróćmy uwagę na interesujący fakt, mianowicie, że stosowane przez Smoluchowskiego powyższe pojęcia mają charakter operacyjny – ich znaczenie określał on poprzez podanie czynności niezbędnych do jego sformułowania. Analiza tych pojęć wzmacnia przypuszczenie, że refleksja filozoficzna była u polskiego uczonego wtórna wobec nauki. Można zatem odnieść wrażenie, że rozważając zagadnienie hipotez w nauce, pojęcie to samo w sobie zasadniczo go nie interesowało. Podchodził do problemu z praktycznego punktu widzenia, z wyraźnie określonym celem. Zamierzał doprecyzować pojęcie hipotezy po to, by ukazać jego kwintesencję w kontekście badań naukowych. We „Wstępie ogólnym” do *Poradnika dla samouków* pisał:

W użyciu tych terminów [hipoteza, teoria – M. S.] panuje jednak pewna dowolność i często spotykamy się także z nieco odmiennymi określeniami. Tak niektórzy używają nazwy hipoteza dla określenia fantastycznej bezpodstawnej spekulacji. W tym znaczeniu należy rozumieć pogardliwe powiedzenie **Newtona**: *Hypotheses non fingo* (Wymyślaniem hipotez się nie zajmuję). Istotnie za czasów **Newtona** manja pustego fantazjowania na temat przyrody jeszcze panowała w całej pełni (Smoluchowski, 1917b, s. 48).

Spójrzmy na wypowiedź polskiego uczonego w szerszym kontekście. Jego krytyka skierowana była głównie przeciwko nadużywaniu pojęć stosowanych w nauce. W ten właśnie sposób, jak przekonywał Smoluchowski, funkcjonowało w ówczesnej nauce rozumienie pojęcia hipotezy i kwestia ta, wedle niego, również wymagała przezwyciężenia. Nadużywanie, czy wręcz błędne stosowanie owego pojęcia stanowiło spory problem, głównie za względu na powszechność takich ujęć. Według polskiego uczonego, hipotezy mają sens, jeśli przynoszą korzyść dla rozwoju nauki, w innym przypadku ich tworzenie jest nieuzasadnione. Stanowczy ton wypowiedzi, wzmocniony określeniami o silnie pejoratywnym wydźwięku, m.in. „bezpodstawne spekulacje” czy „puste fantazjowanie”, świadczy o emocjonalnym nastawieniu polskiego fizyka w analizowaniu i komentowaniu tej problematyki.

Można trochę żałować, że Smoluchowski nie pogłębił od strony filozoficznej swoich rozważań odnośnie hipotez w nauce.

Chociaż zwraca on uwagę na istotne problemy związane z pojęciem hipotezy, jednakże można odnieść wrażenie, że nie wykorzystał on w pełni swoich intuicji filozoficznych. Krytyczne ujęcie zagadnienia, chociaż bardzo ważne i cenne, mogło zostać wzbogacone o próbę jego odważniejszego filozoficznego ujęcia. Nawet jeśli na przeszkodzie stał brak warsztatu filozoficznego, to kompetencje w dziedzinie fizyki niewątpliwie pozwalały mu na bardziej wnikliwe analizy. Połączenie doświadczenia aktywnego na polu nauki fizyka z intuicjami filozoficznymi mogłoby zaowocować interesującymi przemyśleniami odnośnie samego pojęcia hipotezy czy teorii naukowej.

Warto podkreślić, że Smoluchowski nie bez powodu publicznie wyrażał swoje przemyślenia dotyczące tematyki hipotez. Ważnym impulsem do ich podjęcia stał się projekt wyrugowania hipotez z nauki, głównie przez uczonych związanych ze skrajnym pozytywizmem. Polski fizyk dostrzegał nasilanie się zjawiska – jego krytyczne wypowiedzi i komentarze były reakcją na intensyfikację działań pewnej części środowisk naukowych. Swoje uwagi kierował głównie do Macha, Ostwalda i innych zwolenników idei wyrugowania z nauki pojęcia hipotezy.

Niewątpliwie podobne poglądy – pisał Smoluchowski – pobudziły **Macha** i **Ostwalda** przed 30 laty do zaciętej walki przeciwko hipotezom w nauce. **Mach** w swym dążeniu do fenomenalizmu twierdzi, że nauka powinna się ograniczyć do **zbadania faktycznych związków** między zjawiskami. **Ostwald** żąda stworzenia

*einer hypothesenfreien Wissenschaft* (nauki wolnej od hipotez), a podobnie też historyk **Mommsen** twierdzi, że prawdziwa nauka musi być *voraussetzungslos* (bez założeń hipotetycznych). Jak gdyby to wogóle było możliwe! (Smoluchowski, 1917b, s. 48).

Polski uczony zwrócił uwagę na fakt niedoceniaenia przez empiriokrytyków hipotez jako niezbędnego czynnika w nauce, silnie stymulującego jej rozwój. Pewną zasługą Smoluchowskiego jako filozofującego fizyka było zatem to, że krytycznie ustosunkował się do projektu usunięcia hipotez z nauki.

Władysław Kapuściński w jednym ze swoich artykułów, nawiązując do krytycznych uwag Smoluchowskiego wobec projektu wyrugowania z nauki hipotez, wyraził przekonanie, że taka postawa polskiego uczonego demaskowała w dużym stopniu jego stanowisko, ukazując w nim elementy filozofii materializmu:

Odnosi się wrażenie, jak gdyby spod maski konwencjonalisty ukazywało się tam prawdziwe oblicze Smoluchowskiego, czystej krwi przyrodnika, o postawie *par excellence* materialistycznej. Nie znajdujemy tu już pochwał pod adresem Macha – przeciwnie, przebijają ironia, a nawet źle tłumiona niechęć do całej tej szkoły myślenia. Oczywiście Smoluchowskiemu chodzi głównie o wojnę machistów i energetyków przeciw „hipotezom”, przeciw atomistyce, ale musi on dostrzegać, że wojna ta wiąże się nierozwalnie z całym światopoglądem empiriokrytycznym (Kapuściński, 1953, s. 203).

Autor, twierdząc, że rozważania polskiego fizyka świadczą o materialistycznej postawie, sugerował w ten sposób perspektywę jego myślenia. Przytoczona wypowiedź ma zatem dodatkowy, pozamerytoryczny cel – zmierza do przedstawienia Smoluchowskiego jako myśliciela o materialistycznym nastawieniu. W innym fragmencie Kapuściński doprecyzował znaczenie poglądów polskiego uczonego na płaszczyźnie metodologicznej:

Widzimy stąd, jak mocno występuje Smoluchowski na gruncie metodologicznym przeciwko „jałowemu empiryzmowi”, jak mocno podkreśla ogromną rolę koncepcji teoretycznych w rozwoju nauki, owych tak potępianych wówczas przez machistów „hipotez” i „spekulacji”. Te właśnie elementy metodologiczne rozsiane są w niezliczonych wprost miejscach w jego pracach popularnych, odczytowych (Kapuściński, 1953, s. 203).

Zwróćmy uwagę, że te aspekty metodologiczne w myśli polskiego uczonego, które podkreślał Kapuściński, są zbieżne ze wspomnianą postawą romantyka nauki – żarliwość w głoszeniu pojawiających się koncepcji naukowych, podkreślanie znaczenia nowych teorii, stanowczość w zwalczaniu myślenia hamującego rozwój nauki charakteryzowały stanowisko polskiego fizyka. Smoluchowski zatem nie tylko dostrzegał świeżość, oryginalność pojawiających się koncepcji teoretycznych (hipotez) i wskazywał na ich rolę w rozwoju nauki, ale też miał odwagę występować przeciwko dominującemu myśleniu empiriokrytycznemu i uznanym autorytetom naukowym.



Ważną cechą myślenia Smoluchowskiego była umiejętność wieloaspektowego spojrzenia na dane zagadnienie i krytyczne, samodzielne podejście do analizowanych kwestii. Przykładowo, wobec najbardziej rygorystycznych prób usunięcia hipotez z nauki przyjmował on zdecydowane krytyczne stanowisko, chociaż jednocześnie wskazywał na pozytywne aspekty uwikłane w omawianą sytuację problemową:

Krytycznemu kierunkowi, walczącemu przeciwko hipotezom, trzeba tylko o tyle przyznać rację, o ile zwraca się przeciwko nieuświadomianiu sobie hipotetyczności pewnych założeń lub przeciwko nieusprawiedliwionemu do nich zaufaniu lub wreszcie przeciwko naiwnej wierze w ich rzeczywistość (Smoluchowski, 1917b, s. 48–49).

Przytoczona wypowiedź ujawnia kolejną ważną kwestię w myśli filozoficznej Smoluchowskiego. Nie opowiadał się on za konkretnym stanowiskiem, lecz analizował zagadnienie z perspektywy konkretnej problematyki (w tym przypadku hipotez). Interesowała go przede wszystkim ich konfrontacja z faktycznie funkcjonującą nauką. Pomimo aprobaty dla stosowania hipotez w nauce, dostrzegał jednocześnie racje przeciwników owego stanowiska. Można podejrzewać, że wypowiadając przytoczone wyżej słowa, Smoluchowski miał na myśli przede wszystkim spotykane niejednokrotnie, nawet w naukowym dyskursie, metafizyczne lub antropomorficzne elementy uwikłane w teorie naukowe. W takim tonie wypowiadał się np. Wilhelm

Ostwald, który w artykule „Energija i jej przemiany” (Ostwald, 1888) poświęconym roli hipotez w nauce, główny zarzut również skierował właśnie pod adresem antropomorficznych pierwiastków tkwiących w teoriach:

Antropomorficzny charakter tego poglądu [o siłach przyciągania między atomami – M.S.] polega głównie na tem, że zwolennicy jego przyjmują jakieś specyficzne, właściwe atomom i od nich wychodzące siły. Że siły takie rzeczywiście istnieją, nie jest to bynajmniej dla Bergmanna i jego następców tylko jakąś hipotezą, któraby wyraźnie była podawana za taką, lecz milczkiem uczynionem, tak zwanem „samo przez się rozumiałem” założeniem. Otóż takie to właśnie same przez się rozumiałe przypuszczenia najbardziej dyskredytują hipotezy – ten najcenniejszy środek pomocniczy badania; wykrywanie też takich przypuszczeń i usuwanie ich poza zakres umiejętności od dawna należy do najpożyteczniejszych czynów naukowych (Ostwald, 1888, s. 696).

Wydaje się, że Smoluchowski, mimo krytycznego stanowiska wobec innych poglądów Ostwalda (np. w przypadku nominalizmu w atomistyce), w dużym stopniu podzielał powyższe stanowisko. Po pierwsze dlatego, że krytyczne uwagi niemieckiego uczonego wobec hipotez dotyczą antropomorficznej perspektywy w nauce, którą Smoluchowski jako uczonej stanowczo potępiał. Po drugie, można przypuszczać, że zgodziłby się on z drugą częścią przytoczonej wypowiedzi Ostwalda, w której mowa jest o roli hipotez w badaniach i rozwoju nauki. W tym

kontekście podkreślał on rolę czynnika pozaempirycznego, jakim jest hipoteza w badaniach naukowych:

Każde na indukcji oparte uogólnienie, każde twierdzenie odnoszące się do świata zewnętrznego, a wychodzące poza zakres bezpośrednich naszych wrażeń zmysłowych, jest hipotezą, a rozmaite hipotezy różnią się tylko stopniem prawdopodobieństwa i naszego do nich przyzwyczajania się (Smoluchowski, 1917b, s. 48).

Smoluchowski zaakcentował w powyższej wypowiedzi niezbędność hipotez w procesie tworzenia teorii naukowych. Powstają one na różnych etapach badania naukowego i niebagatelną rolę w ich przyjmowaniu lub odrzucania odgrywa podmiot badający. Co interesujące, wedle Smoluchowskiego jednym z kryteriów wyboru hipotez może być przyzwyczajenie. Oznacza to, że nie zawsze względy naukowe odgrywają pierwszorzędną rolę. W tej sytuacji jeszcze bardziej zrozumiałe stają się jego krytyczne uwagi dotyczące spekulacji w nauce. Polski uczonej doskonale zdawał sobie sprawę ze szkody, jaką może przynieść nauce tego typu bezpodstawne „fantazjowanie” i przyzwyczajenie – może zasłonić właściwy sens kwestii naukowych (dotyczy to również wyboru hipotez i ustosunkowania się do nich).

Przekonanie o doniosłej roli hipotez w nauce oraz o ich powszechności jeszcze mocniej wyeksponował Smoluchowski, gdy – powołując się na poglądy Boltzmana i Poincarégo – konstatował:

Jak trafnie **Boltzmann** i **Poincaré** wykazują, w każdym twierdzeniu fizyki są zawarte pewne hipotezy i bez nich wogóle nie potrafimy rozumować w sprawach przyrody. Wszak według tego, co poprzednio mówiliśmy, wogóle twierdzenie o istnieniu jakiegoś świata zewnętrznego po za nami jest także hipotezą, tylko że wszyscy obdarzeni „zdrowymi zmysłami” ją przyjmują (Smoluchowski, 1917b, s. 48).

Wedle Smoluchowskiego hipotezy stanowią nieodłączny element metodologiczny w procesie badania rzeczywistości świata przyrody, jak też są w sposób konstytutywny zawarte w twierdzeniach fizyki. Nadaje to im charakter konieczny (w sensie ich niezbędności) w tworzeniu naukowego obrazu świata. Cała wiedza naukowa ma, wedle Smoluchowskiego, charakter hipotetyczny. Zarys tego stanowiska przedstawił w odczycie „O metodach fizyki doświadczalnej” (Smoluchowski, 1913, k. 6–7). Rozwinął w nim swoją koncepcję hipotez i ich roli w początkowej fazie powstawania teorii. Pozostając w perspektywie fizyka-eksperymentatora, prowadził następujące rozważania dotyczące projektowania eksperymentów:

Fizyk nie czeka, aż przyroda sama do niego przemówi, on stawia pytania i zmusza przyrodę do odpowiedzi. Cała sztuka polega tylko na tem, żeby pytania stawiać jasno, umiejętnie, aby wymusić odpowiedź niedwuznaczną, jednym słowem: aby pytać się przyrody tak jak prokurator przy rozprawie sądowej (Smoluchowski, 1913, k. 4).

Stawianie hipotez stanowi zatem, wedle Smoluchowskiego, pierwszy etap badania naukowego. Co istotne, hipotezy muszą być przemyślane, a nie konstruowane wskutek luźnych przypuszczeń, domysłów nieposiadających podstaw naukowych. Do tworzenia hipotez w nauce należy podchodzić z właściwym przygotowaniem merytorycznym oraz z obranym celem, co znakomicie ilustruje metafora prokuratora podczas rozprawy sądowej. Badacz świata przyrody powinien postępować jak prokurator, który do rozprawy przystępuje ze ściśle przygotowanymi i odpowiednio skonstruowanymi pytaniami. Podkreślenie czynnej roli uczonego („fizyk nie czeka...”) jako podmiotu badającego świat przyrody jest jednocześnie wskazaniem na umiejętność właściwego pokierowania problemem wyrosłym na gruncie wstępnego badania przyrody (stawianie pytań przyrodzie). Uczony jest zdecydowanie aktywną stroną w interakcji z przyrodą, prowokując ją do odpowiedzi poprzez stawianie hipotez. „Odpowiedzią” przyrody jest w tym rozumieniu „poddanie się doświadczeniu”, czyli ścisły, konkretny wynik. Postawa Smoluchowskiego oczywiście daleka była od skrajnego konwencjonalizmu, w których to podmiot tworzy strukturę świata, jednak pewne elementy owego stanowiska przeniknęły do jego myśli właśnie w analizach roli podmiotu poznającego.

Interesującą kwestią w rozważaniach Smoluchowskiego jest rozróżnienie trzech rodzajów hipotez, tworzących odpowiednio następujące grupy: 1) związki matematyczne, 2) mechanizmy, analogie, modele zjawisk fizycznych, 3) „hipotezy ukryte”. Do kategorii hipotez jako związków matematycznych

zaliczał on prawa fizyki, które można ująć w formę matematyczną, tj. wszystkie prawa stosowane w fizyce teoretycznej, wyrażane przez równania matematyczne. Jako przykłady wymieniał: prawo załamania światła, prawo elektrolizy, czy też: teoria sprężystości, hydrodynamika, elektrodynamika, przewodnictwo ciepłe, dyfuzja, wyrażane za pomocą równań różniczkowych (Smoluchowski, 1917b, s. 52). Grupę drugą reprezentują przede wszystkim teorie dominujące na przełomie XIX i XX wieku: teoria kinetyczna gazów, teoria elektronowa, teoria elektromagnetyczna światła, teorie mechaniczne zjawisk elektrycznych (mechaniczny model elektrodynamiki Maxwella), teoria atomów wirowych Kelvina, itp., przedstawiające za pośrednictwem modelu zjawiska fizyczne. W tym kontekście Smoluchowski *explicite* wskazywał nazwiska Maxwella oraz Boltzmann, którzy „w tworzeniu takich modeli, czyli obrazów zjawisk fizycznych, upatrywali główne zadanie fizyki” (Smoluchowski, 1917b, s. 53). Zaznaczał przy tym, że najistotniejszą rolą owych modeli jest zgodność na poziomie obserwacyjnym, „podobnie jak maszyna do rachowania wykonywa rachunki zgodnie z prawami logiki matematycznej, mimo że ma budowę zupełnie odmienną od naszego mózgu” (Smoluchowski, 1917b, s. 53). Nie jest natomiast ich zadaniem odtwarzanie czy przedstawianie „istoty rzeczywistości”. Takie ujęcie wyraźnie nawiązuje do kwestii wyjaśniania zjawisk fizycznych – zadaniem fizyki nie jest wnikanie w „istotę zjawiska”, lecz jego opis, który pozwala na tworzenie matematycznych predykcji. Wspomniane modele zjawisk w tym sensie wpisują się,

według Smoluchowskiego, w ramy pozytywistycznego rozumienia zagadnienia wyjaśniania zjawisk, a ich przewaga nad matematycznym ujęciem wyraża się w obrazowym, łatwiejszym ich odbiorze oraz przekazie (cechuje je zatem poglądowość) (Smoluchowski, 1917b, s. 53).

Argumentem, który przemawia za korzystaniem z modeli, obrazów i analogii w opisie zjawisk jest wedle Smoluchowskiego fakt, że metoda ta pozwala przygotować fundamenty do właściwego opisu zjawisk za pomocą matematyki, czyli pozwala na sformułowanie hipotez pierwszego typu:

Wskutek tego często w sposób nadzwyczaj prosty i zrozumiały uprzystępniają naszemu umysłowi nawet takie zjawiska, których nie można jeszcze ująć naszymi środkami we wzory matematyczne; a przytym takie modele dają najwyraźniejsze pobudki do badań w określonych kierunkach (Smoluchowski, 1917b, s. 53).

Głównym zadaniem tak pojętych modeli zjawisk fizycznych jest zatem przedstawianie danego zjawiska za pomocą pewnych wyobrażeniowych schematów – są to tylko zastępcze propozycje, które mają być jedynie pomocne w próbie zrozumienia rzeczywistości. Tymczasowe koncepcje mogą być zastąpione przez bardziej adekwatne modele. Smoluchowski podkreślał jednak ich kluczowe znaczenie heurystyczne, które decyduje o ich nieusuwalności.

Trzeci rodzaj hipotez, tzw. hipotezy ukryte, Smoluchowski określał jako wprowadzane *implicite* założenia występujące

w teoriach, na pierwszy rzut oka niedostrzegalne, ale niejednokrotnie przemycające przesłanki czy skojarzenia tkwiące w danej teorii lub w pojęciu (np. w pojęciach siły, energii, pracy, masy) (Smoluchowski, 1917b, s. 53).

Mówiąc np. o ilości elektryczności – pisał Smoluchowski – tym samym już zakładamy, że każda cząstka elektryczności ma takie same właściwości, jak całość (Smoluchowski, 1917b, s. 54).

Polski uczony podkreślał, iż tego typu hipotezy, które są nieświadomie przyjmowane, mogą hamować rozwój nauki. Przedstawił również pozytywną stronę ich stosowania, wskazując na ich rolę w procesie poznawania rzeczywistości. Hipotezy ukryte pełnią bowiem funkcje pomocnicze dla badacza, gdyż jako pojęcia mu znane, łatwiejsze do zrozumienia, prowadzą go przez meandry nauki. Warto wspomnieć, że kwestię hipotez ukrytych rozważał również Henri Poincaré. Określał je jako hipotezy nieświadome i milczące, nazywał je również niebezpiecznymi z uwagi na fakt ich mimowolnego, bezwiednego akceptowania. Przed przyjmowaniem owych hipotez chronić ma, wedle Poincarégo, ścisłość matematyczna – język matematyki pozwala na precyzyjne sformułowanie hipotez (Poincaré, 1908, s. 126). Smoluchowski również dostrzegał ryzyko uwikłania się we własne skojarzenia związane z owymi hipotezami lub będące ich następstwem – podkreślał w tym kontekście konieczność analizy podstawowych pojęć w nich występujących (Smoluchowski, 1917b, s. 50).



Nawiązując do zadania fizyki (poznawanie i wyjaśnianie zjawisk), Smoluchowski rozważał, jaką rolę w tym procesie pełni hipotezy i teorie:

Tworzenie hipotez lub teorii **nie ma wcale na celu odgadywania rzeczywistego mechanizmu przyrody** [podkreślenie – M.S.], lecz właśnie umożliwienie objęcia myślą jej zjawisk w sposób najzrozumialszy. Wszystkie teorie z tego punktu widzenia uważa za środki pomocnicze w naszym dążeniu do najprostszego opisanie zjawisk (Smoluchowski, 1917b, s. 50).

W przytoczonej wypowiedzi Smoluchowski dotknął interesującej kwestii mechanizmu działania przyrody. Zwróćmy uwagę na płaszczyznę, w której prowadził on swoje rozważania – nie wnikał myślą w immanentną warstwę rzeczywistości, pozostając na poziomie *meta* wobec samej przyrody. Odgraniczał tym samym poziom dostępny poznaniu zmysłowemu od poziomu ontologicznego, chociaż – co warto podkreślić – nie odrzucał możliwości poznania głębszego poziomu rzeczywistości<sup>17</sup>. W swojej refleksji pozostawał na poziomie zjawisk dostępnych poznawczo metodom naukowym, zachowując tym samym czystość metodologiczną (zgodnie z zasadami naturalizmu

---

<sup>17</sup> Polski uczoney nie negował istnienia głębszej niż zjawiskowa warstwy rzeczywistości, wskazywał wyłącznie na brak dostępu poznawczego do niej od strony fizyki, której zadaniem jest badanie tego, co doświadczalne zmysłami (zob. Smoluchowski, 1956b, s. 255–256).

metodologicznego). Wart uwagi jest fakt, że Smoluchowski, mimo entuzjastycznego podejścia do kwestii stosowania hipotez w nauce, wyraźnie akcentował, że hipotezy i teorie nie odtwarzają rzeczywistego mechanizmu przyrody, mają wyłącznie charakter pomocniczy. Służą konkretnemu celowi, stojącemu przed fizykiem-teoretykiem, jakim jest najprostszy opis zjawisk dostępnych metodzie badawczej. Nasuwa się tutaj porównanie z zasadą ekonomii myślenia Macha, jako regułą nauki, w myśl której w przedstawianiu rzeczywistości fizycznej należy stosować najbardziej skrótowy opis zjawisk, gdyż pozwala to zaoszczędzić wysiłek wkładany w przedstawianiu faktów.

Dzięki otwarciu się na hipotezy, w dziedzinie fizyki przełomu XIX i XX wieku mógł nastąpić wyraźny rozwój w fizyce – wiedza zastąpiła dotychczasowe wyobrażenia, a nieuprawnione spekulacje oraz niejasne, nienaukowe intuicje zastępowane zostały stopniowo teoriami naukowymi. Marian Smoluchowski wyraźnie dostrzegał i wskazywał na konieczność zmiany myślenia w tym kontekście – docenienia roli konstytuujących teorie naukowe hipotez oraz spojrzenia na teorie naukowe przez ich pryzmat. To interesujące zagadnienie teorii naukowej w poglądach polskiego uczonego stanowić będzie kolejny etap naszych rozważań.

### 3. Smoluchowskiego koncepcja teorii naukowej

W poświęconej hipotezom części niniejszego artykułu wstępnie zasygnalizowaliśmy, jak Smoluchowski interpretował pojęcie teorii w nauce. Przypomnijmy, że pod pojęciem tym rozumiał on system hipotez oraz wniosków związanych z procesem badania danego zjawiska. Wskazówek odnośnie interpretacji pojęcia teorii w poglądach Smoluchowskiego dostarcza początkowa część odczytu „O teoryach elektryczności” (Smoluchowski, 1901). Autor określił w nim prowadzoną przez badacza analizę materiału empirycznego jako etap początkowy powstawania teorii naukowej. Owa analiza pozwala na uporządkowanie faktów i dostrzeżenie zależności między nimi. Smoluchowski stwierdził bowiem, iż mając zgromadzony materiał empiryczny,

zawsze jeszcze należy nam wyszukać z całego tego materiału głównie<sup>18</sup> najważniejsze rysy<sup>19</sup>, podstawowe prawa, na których reszta spoczywa przy czym naturalnie jest znaną rzeczą...<sup>20</sup>, i będziemy się starać ująć je w systematyczną całość znaleźć związek wewnętrzny między...<sup>21</sup> – to jest właśnie to co nazywamy teorią przedmiotu (Smoluchowski, 1901, k. 3–4).

---

<sup>18</sup> Dopisek Smoluchowskiego: [k.2v] Żałuję przy tem tylko, że nie [skreślenie: wolno]... mi używać tego języka, którego należy używać w fizyce – t.j. języka matematycznego – bo przy...

<sup>19</sup> Skreślenie nieczytelne.

<sup>20</sup> Skreślenie nieczytelne.

<sup>21</sup> Dopisane pod linią: Wykombinować maszynę, mechanizm...

Wypowiedź ta jest *de facto* pierwszą w sensie historycznym sformułowaną przez Smoluchowskiego definicją teorii naukowej, i chociaż niezbyt precyzyjnie sformułowaną, to jednak wskazuje już na pewne powtarzające się później w myśli polskiego fizyka koncepcje wewnętrznych zależności (relacji), mechanizmów, itp. w zjawiskach świata przyrody. Zastosowanie pojęcia „wewnętrznego związku” między zjawiskami wskazuje na intuicje Smoluchowskiego o niezależnych od badacza elementach w procesie konstytuowania teorii naukowych, co z kolei odsyła do płaszczyzny ontologicznej. Biorąc pod uwagę fakt, że w czasach, w których Smoluchowski przedstawiał swoje stanowisko filozoficzne, rozpowszechnione były poglądy konwencjonalistyczne H. Poincarégo i P. Duhema, wypowiedzi polskiego uczonego odnośnie teorii naukowych nabierają interesującego wydźwięku – wykraczają poza dominujące stanowiska w filozofii nauki, kierując spojrzenie ku obiektywnym elementom w pojęciu teorii i hipotezy.

Wątek statusu ontologicznego teorii fizycznych (a także hipotez) pojawił się u Smoluchowskiego także we „Wstępie ogólnym” do *Poradnika dla samouków*:

Mówimy, że pewna hipoteza lub teoria została „sprawdzona”, jeżeli wnioski, które z niej wyprowadziliśmy, zgadzają się z doświadczeniem. Dopiero, jeżeli choć jeden wniosek się nie potwierdzi, uznajemy ową teorię za „nieprawdziwą”. Takie postawienie kwestji musiałyby wzbudzić poważne wątpliwości, gdyby „prawdziwość” miała oznaczać **rzeczywiste istnienie**. Wszak ni-

gdy nie wiemy, czy nie znajdą się kiedyś dowody, obalające daną hipotezę, choćby się wydawała najpewniej ugruntowaną, a nawet gdyby żadnych dowodów przeciwko niej nie znaleziono, to jeszcze z tego nie wynika wniosek, żeby ta hipoteza odpowiadała rzeczywistości. Bo nie wiemy nigdy, czy nie są możliwe także inne hipotezy, które również doprowadzą do tych samych wniosków konkretnych. Powracamy tu oczywiście do krytyki naiwnego wierzenia w hipotezy fizyczne, wyłuszczonej już na samym wstępie (Smoluchowski, 1917b, s. 49).

Przytoczona wypowiedź Smoluchowskiego w swej krótkiej i zwięzłej formie ukazuje nowe aspekty jego namysłu nad koncepcją teorii naukowej (np. „rzeczywiste istnienie”). Wypowiedź ta obejmuje kilka istotnych wątków, wymienimy najważniejsze z nich:

- 1) doświadczalna sprawdzalność wniosków danej teorii (związek teorii z doświadczeniem),
- 2) zagadnienie „prawdziwości” danej teorii,
- 3) tymczasowość teorii.

Pierwsze wyróżnione zagadnienie – nacisk na związek teorii z doświadczeniem – jest dostrzegalne w filozoficznych rozważaniach Smoluchowskiego niemal w każdej jego wypowiedzi, w której starał się on zmierzyć z problematyką teorii naukowych. Wagę tego zagadnienia podkreślał m.in. w wykładzie inauguracyjnym „O metodach fizyki doświadczalnej”, wygłoszo-

nym na Uniwersytecie Jagiellońskim w 1913 roku, twierdząc, że próba wyizolowania aspektów teoretycznych od doświadczalnych w dziedzinie fizyki nie ma sensu<sup>22</sup>.

Drugi wyodrębniony wątek w przytoczonej wypowiedzi koncentruje się wokół problematyki prawdziwości teorii i związanych z nimi hipotez. Pojęcie „prawdziwości” teorii Smoluchowski przedstawił w kontekście jej doświadczalnej sprawdzalności, jednak nacisk położył na ostrożność w interpretacji tego pojęcia, wprowadzając do swoich rozważań – chociaż jeszcze dość ogólnikowo – wspomniany wyżej wątek ontologiczny („rzeczywiste istnienie” teorii). Smoluchowski podkreślał, że pojęcie prawdziwości w ogóle nie odnosi się do kwestii oceny danej teorii – uczoney nie jest w stanie rozstrzygnąć o wartości prawdy czy fałszu danej teorii:

To też dziś nauka zwykle nie rozróżnia w zastosowaniu do zasad fizyki hipotez prawdziwych od fałszywych, lecz mówimy o hipotezach, że są więcej lub mniej **prawdopodobne**. Jest to sposób wyrażania się bardzo przyjęty, ale z punktu widzenia logiki

---

<sup>22</sup> W odczycie tym Smoluchowski pod dyskusję poddał kryterium podziału na fizykę doświadczalną i teoretyczną. Podział ten uważał w dużej mierze za sztuczny. Kryterium to wedle niego posiada charakter wyłącznie metodologiczny i jest związane z praktycznym aspektem uprawiania fizyki. Na innym poziomie (fizyki jako nauki) podział ten nie funkcjonuje, nie ingeruje ani w przedmiot fizyki, ani w jej zadanie, jakim jest opis zjawisk świata przyrody. Podział nie dotyczy zatem poziomu fundamentalnego, poziomu samej przyrody, a tym samym nie odnosi się do podmiotu poznającego.

równie wadliwy. Kiedy bowiem można mówić o prawdopodobieństwie (zjawisk od nas niezależnych)? Jedyne w zjawiskach statystycznych, gdzie chodzi o wielką liczbę wypadków analogicznych (Smoluchowski, 1917b, s. 49)<sup>23</sup>.

Warto zwrócić uwagę, że polski uczony stwierdzał powszechność przekonania („sposób wyrażania się bardzo przyjęty”) o możliwości określenia wartości prawdy lub fałszu danej teorii. Wedle niego, nawet osłabienie kryterium prawdziwości poprzez zastąpienie je określeniem prawdopodobieństwa danej teorii również pozbawione jest sensu – pojęcie prawdopodobieństwa można bowiem stosować wyłącznie do pewnej grupy zjawisk, a nie do pojedynczego zdarzenia, jakim w tym przypadku byłaby teoria naukowa (por. Starzec, 2007a, s. 403). Przekonanie Smoluchowskiego o braku możliwości zastosowania pojęcia prawdopodobieństwa w kontekście oceny danej teorii nie było wyłącznie

---

<sup>23</sup> Smoluchowski problematyce prawdopodobieństwa poświęcił odrębne artykuły, w których zagadnienie to poddał głębokiej analizie celem wskazania na obiektywne cechy prawdopodobieństwa. Mimo że pierwsze wystąpienie Smoluchowskiego na temat prawdopodobieństwa miało miejsce w 1917 r. (referat w Towarzystwie Filozoficznym w Krakowie, „Uwagi o roli przypadku we fizyce”), to przytoczone słowa, wygłoszone wcześniej (*Poradnik...* powstawał w latach 1912–1916) wskazują, że problematyka prawdopodobieństwa utrwałała się już znacznie w jego poglądach filozoficznych. W związku z tym pojęcie prawdopodobieństwa, którego stosowanie w kontekście hipotez i teorii krytykuje Smoluchowski, wydaje się być już efektem jego przemyśleń o obiektywizacji tego pojęcia, co wyznacza również perspektywę spojrzenia Smoluchowskiego na zagadnienie teorii i hipotez w nauce.

jego intuicją, lecz oparte zostało na jego ważnych z punktu widzenia filozoficznego rozważaniach o pojęciu prawdopodobieństwa i nadaniu temu pojęciu ścisłego, naukowego znaczenia<sup>24</sup>.

Mając na uwadze stanowisko Smoluchowskiego, stwierdzające, że nie jest możliwy całkowity dostęp poznawczy do świata zewnętrznego za pośrednictwem nauki (nie możemy poznać istoty rzeczywistości), wyrażone wyżej poglądy stają się konsekwencją głoszonych poglądów epistemologicznych<sup>25</sup>. Krzysztof Starzec, interpretując stanowisko metodologiczne Smoluchowskiego pisał, że polski uczony

zwraca uwagę, że nie można hipotezom przypisywać prawdy lub fałszu, bo nie są one odzwierciedleniem rzeczywistego mechanizmu przyrody, a jedynie opisem jej zjawisk (Starzec, 2007b, s. 391).

---

<sup>24</sup> Na ten temat zob. „Uwagi o pojęciu przypadku w zjawiskach fizycznych” , (Smoluchowski, 1916) „O pojęciu przypadku i pochodzeniu praw Fizyki opartych na prawdopodobieństwie” „Uwagi o roli przypadku we fizyce” (Smoluchowski, 1917).

<sup>25</sup> W wypowiedziach Smoluchowskiego odnośnie możliwości poznania rzeczywistości dostrzegalny jest pewien sceptycyzm. Dostęp do rzeczywistości jest według niego wprawdzie możliwy właśnie dzięki nauce, ale tylko do pewnego stopnia. Smoluchowski deklarował jednocześnie, że w kontekście naukowym w ogóle nie interesuje go pozazjawiskowa rzeczywistość, chociaż – co istotne – nie negował jej istnienia. Niemniej jednak rozważania odnośnie świata „poza kulisami zjawisk fizycznych” pozostawiał na marginesie swoich zasadniczych analiz. Wszystkie rozważania filozoficzne Smoluchowskiego prowadzone są ze stanowiska fizyka, a kształtujące się stanowisko filozoficzne wydaje się być w dużym stopniu efektem jego działalności naukowej (zob. Smoluchowski, 1901, k. 20; Smoluchowski, 1917b, s. 13).



Słowa te są wyraźnym odwołaniem do obecnych w rozważaniach Smoluchowskiego pozytywistycznych wpływów, wyrażających się w rozumieniu wyjaśniania danego zjawiska w kategoriach opisu matematycznego. Istotnie, polski uczony odnosząc się do kwestii prawdziwości teorii we „Wstępie ogólnym” do *Poradnika dla samouków*, oznajmiał, iż

nie rozróżniamy teorii prawdziwych, nieprawdziwych, więcej lub mniej prawdopodobnych, lecz rozróżniamy teorie **więcej lub mniej użyteczne** (Smoluchowski, 1917b, s. 51).

W dalszej kolejności wymienił kryteria wskazujące na stopień użyteczności danej teorii. Teoria jest wedle niego tym bardziej użyteczna, 1) im jest prostsza i bardziej pogładowa, 2) im większy obszar znanych zjawisk wyjaśnia, 3) im bardziej wskazuje dalsze możliwości badań (por. Smoluchowski, 1917b, s. 54). Komentując wyróżnione przez Smoluchowskiego elementy wspomagające wybór teorii, Janusz Mączka w artykule poświęconym trzem wybitnym filozofującym fizykom (Ostwald, Natanson, Smoluchowski) podkreślił, że interesujący nas uczony na początkowym etapie wyboru teorii w ogóle nie odnosił się do akcentowanego w wielu innych miejscach doświadczenia empirycznego:

Wśród kryteriów nie ma doświadczenia. Na tym poziomie jeszcze nie jest ono potrzebne. Nie oznacza to, że zostało ono pominięte w jego [Smoluchowskiego – M.S.] metodzie badawczej.

Doświadczenie ma swoje i to zasadnicze znaczenie, ale na innym poziomie. Jego niezbędność ujawnia się wówczas, gdy mamy już wybraną teorię i chcemy ją poddać dokładnej ocenie (Mączka, 2007, s. 249).

Takie podejście Smoluchowskiego z pewnością zdeterminowane jest schematem jego pracy badawczej i praktyki naukowej. Na pierwszy etap badania składa się postawienie problemu i jego teoretyczne opracowanie, a dopiero później konfrontacja z doświadczeniem (por. Mączka, 2007, s. 249; na ten temat zob. również Starzec, 2007b, s. 387–398).

Zatrzymajmy się bliżej nad kwestią pogładowości teorii, gdyż Smoluchowski rozwija w tym kontekście interesujące zagadnienie teorii rozumianej jako model rzeczywistości. Posłużmy się wypowiedzią Izydory Dąbmskiej, która w zwięzły sposób przedstawiła zagadnienie pogładowości teorii u Smoluchowskiego:

Poglądowymi zaś nazywa Smoluchowski teorie operujące modelami i analogiami. Modele fizykalne, które „bynajmniej nie muszą w swej istocie odpowiadać rzeczywistości”, odwzorowywać mają strukturę formalną badanych zjawisk. Taką postać teorii-modelu ma też atomistyczno-kinetyczna teoria materii, i ten właśnie rodzaj teorii wydaje się Smoluchowskiemu – wbrew Duchemowi – szczególnie wartościowy. Zalicza też do tego typu poglądowych teorii różnego rodzaju teorie oparte na analogiach fizycznych (Dąbmska, 1979, s. 9).

Teorie fizyczne funkcjonują zatem, zdaniem Smoluchowskiego, w postaci modelu rzeczywistości. Mając na uwadze jego rozważania odnośnie hipotezy jako modelu, przypomnijmy, że pojęcie to oznaczało, wedle niego, obrazowe przedstawienie zjawiska fizycznego jako pewnego aspektu rzeczywistości (np. atomistyczna koncepcja materii).

Nie bez znaczenia wydaje się fakt, że w czasach, kiedy tworzył Smoluchowski, dominowało wśród fizyków przekonanie o konieczności ujęcia zjawisk fizycznych właśnie za pośrednictwem modelu, stanowiącego odzwierciedlenie pewnego mechanizmu funkcjonowania zjawisk. Zwracał na to uwagę Władysław Krajewski pisząc:

Tak wybitni fizycy, jak Kirchhoff, Helmholtz, Maxwell, Kelvin głosili, że ostatecznym celem nauki jest stworzenie mechanicznych modeli wszystkich zjawisk przyrody (Krajewski, 1956, s. 197).

Odnosząc się do słów Krajewskiego warto wspomnieć, że koncepcja modeli w XIX wieku nawiązuje do rozważań Ludwiga Boltzmanna – do jego tzw. *Bildtheorie*. Wedle Boltzmanna, teorie fizyki (nauki) są pewnymi „obrazami” w umyśle poznającego podmiotu, mającymi co najwyżej częściowe podobieństwo do rzeczywistości. Warto podkreślić w tym kontekście znaczenie *Bildtheorie* dla naukowego wyjaśniania i rozumienia: przedstawianie teorii fizycznych jako modelu rzeczywistości stanowiło alternatywę dla pozytywistycznego sposobu

ujmowania zjawisk za pomocą opisu matematycznego<sup>26</sup>. Inspiracje myślą Boltzmanną w tym kontekście wydają się widoczne w myśli filozoficznej Smoluchowskiego, który w dużej mierze przyjmował pozytywistyczną interpretację wyjaśniania zjawisk. Polski uczyony, inspirując się w tym kontekście myślą Gustava Kirchhofa, zmodyfikował nieco koncepcję tego uczonego (wyjaśnianie jako opis matematyczny) przyjmując zasadniczą myśl Macha, że zadaniem fizyki jest „znalezienie związków funkcyjnych między zjawiskami fizycznymi”, co oznacza ujęcie w matematyczną formę treści praw fizyki. Biorąc jednak pod uwagę Smoluchowskiego interpretację teorii naukowej jako modelu rzeczywistości, widać wyraźnie, że wychodził poza ramy pozytywistycznego stylu myślenia. Ponadto, zważywszy na fakt, że bardziej adekwatnym niż „obraz” pojęciem w owej koncepcji Boltzmanną jest „analogia”, a Smoluchowski również interpretował teorię fizyki w kategoriach analogii, można podejrzewać, że właśnie kwestie te zaczerpnął od Austriaka. Jeśli dodamy, że Smoluchowski był pośrednim uczniem Boltzmanną i cenił go jako jednego ze swoich mistrzów, wspomniane wpływy wydają się bardziej prawdopodobne<sup>27</sup>.

---

<sup>26</sup> Na temat Bildtheorie zob. np. (Visser, 1999; de Regt Henk, 1999; D’Agostino, 1990).

<sup>27</sup> W tym miejscu chciałam serdecznie podziękować Panu dr. hab. Jackowi Rodzeniowi za cenne uwagi odnośnie interpretacji pojęcia wyjaśniania zjawisk fizycznych i kontekstu rozumienia teorii jako modelu rzeczywistości w poglądach Smoluchowskiego

Smoluchowski, podkreślał szeroki zakres pojęcia modelu danego zjawiska fizycznego. Odwołując się do wypowiedzi Kelvina, wyjaśniał:

Lord **Kelvin** np. powiada: „dopóty nie jestem zadowolony, dopóki nie potrafię zbudować modelu mechanicznego badanego zjawiska; jeśli mi się to udaje – zjawisko rozumiem, jeśli zaś nie – zjawisko pozostaje niezrozumiałym”. Dzisiejsi uczełni wyraz „model” pojmują w znaczeniu ogólniejszym, nie ograniczając się do modeli mechanicznych, ale zresztą powiedzenie to bardzo trafnie charakteryzuje umysłowość tych, którym zawdzięczamy największe odkrycia dokonane w czasach ostatnich (Smoluchowski, 2017, s. 54).

Pisząc o modelu teorii fizycznych, Smoluchowski pod pojęciem tym rozumiał obrazowe, poglądowe przedstawienie danego zjawiska fizycznego, niekoniecznie za pomocą języka formalnego. Z ujęciem matematycznym natomiast związane jest w jego rozważaniach pojęcie analogii w wyjaśnianiu teorii naukowych. Sam fakt, że poświęcił temu zagadnieniu jeden odrębny artykuł (Smoluchowski, 1928) świadczy, że kwestie te były dla niego istotne. Omawiając problematykę analogii w fizyce Smoluchowski stwierdzał:

Analogie, występujące tak często w różnych dziedzinach fizyki teoretycznej, tworzą wdzięczny i dość też często użytkowany temat do badania. Dla badacza śledzenie ich jest

znakomitym środkiem logicznego pogłębienia pojęć i wykończenia teorii zapomocą dostosowania wywodów, zapożyczonych z innych dziedzin fizyki; są one też nieocenioną pomocą przy dydaktycznym traktowaniu przedmiotu (Smoluchowski, 1928, s. 237).

Jak wynika z przytoczonej wypowiedzi, Smoluchowski podkreślał nie tylko użyteczność analogii w budowaniu teorii fizycznych, ale również, poprzez wskazanie ich dydaktycznej roli, przypominał o rozpowszechnianiu teorii naukowych i poznawaniu ich przez szersze grono odbiorców. W dalszej części artykułu poświęconego analogiom Smoluchowski, posiłkując się przykładami z najbardziej znanych i istotnych dla ówczesnej nauki teorii, przestrzegał przed traktowaniem w sposób dosłowny tego, o czym stanowi treść danej teorii:

Porzuciliśmy obecnie naiwne pojęcie ciepła jako substancji i uważamy je za rodzaj ruchu cząsteczkowego; czy jednak to przypuszczenie nie polega także ostatecznie tylko na dostrzeżeniu pewnej analogji? Jest wogóle rzeczą niebezpieczną wierzyć w rzeczywistość hipotez fizycznych; równie naiwnymi będą się może kiedyś wydawali ci, którzy wierzą jedynie w realny byt materji (w związku z niezmiennością masy) jak ci, którzy obecnie w podobny sposób uwielbiają energję. Najbardziej wykończone teorie fizyki nie mają innego znaczenia, jak tylko, że uwydatniają pewne analogje. Zjawiska elektryczne tak się odbywają, **jak gdyby** istniał pewien mechanizm ukryty; właściwości gazów są

analogiczne do właściwości zbioru cząsteczek poruszających się i t. p. Ewolucja nauki odbywa się w ten sposób, że analogji prostszej, oczywiście, przypisujemy większą wagę niż takiej, która ma bardziej ograniczony zakres ważności cech wspólnych; choć i ta często nie jest całkiem bezużyteczna, podobnie jak i dziś w wielu przypadkach z korzyścią wyobrażamy sobie elektryczność lub ciepło pod postacią „fluidu” (Smoluchowski, 1928, s. 242).

W przytoczonej wypowiedzi Smoluchowski szczególnie krytykował rozwijające się za jego czasów koncepcje materializmu i energetyzmu, których zwolennicy próbowali dotrzeć do głębszych warstw rzeczywistości. Dlatego wspominał on nawet o niebezpieczeństwie tego typu interpretacji w sensie przypisywania teoriom funkcji, jakiej nie posiadają (próba dotarcia do istoty rzeczywistości). Co więcej, traktowanie teorii fizycznych na poziomie analogii jest wedle Smoluchowskiego najbardziej odpowiednią perspektywą badawczą, w której realizowane jest zadanie fizyki – opis matematyczny zjawisk.

Dalsza część wypowiedzi Smoluchowskiego pokazuje, że stanowisko realizmu spotkało się z silną krytyką polskiego uczonego – argumentował on, że realizm (skrajny) wręcz uniemożliwia rzetelne badanie rzeczywistości fizycznej ograniczając je, poprzez jednostkowe ujęcie, wyłącznie do danego zjawiska. Dostrzegął on w teoriach naukowych tylko pewien etap poznawania rzeczywistości, który, przechodząc przez następne fazy (np. kolejne teorie) dążył do coraz lepszego wyjaśnienia całości rzeczywistości:

Kto naiwnie wierzy w realność teorii fizycznych, nie pojmuje jak badacz może traktować ten sam przedmiot z punktów widzenia wręcz przeciwnych, jak to np. **Helmholtz** uczynił, wypracowując najprzód teorię mechaniczną absorpcji świetlnej, a później elektryczną; staje się to zupełnie zrozumiałe, jeżeli uważamy jedną i drugą i każdą teorię fizyczną tylko za analogię. W tym sensie możnaby powiedzieć, że wszystkie analogie fizyki są tylko analogiami formalnymi, że na szukaniu takich analogii polega w ogóle zadanie fizyki teoretycznej, przez co umożliwia się objęcie myślowe jak najobszerniejszego zakresu zjawisk fizycznych (Smoluchowski, 1928, s. 242).

Zauważmy, że łącząc pojęcie *istotny* (rzeczywisty) z pojęciem *formalny* (matematyczny), Smoluchowski po raz kolejny podkreślił znaczenie opisu matematycznego w dyskursie o teoriach fizycznych.

Dywagacje polskiego fizyka odnośnie pojęcia modelu czy analogii w teoriach fizycznych znajdują odzwierciedlenie w konkretnych przykładach. Cechy omawianego przez niego pojęcia modelu zjawiska fizycznego wyraźnie dostrzegalne są przede wszystkim na przykładzie atomistyczno-kinetycznej teorii gazów. Na interesującą rzecz w problematyce teorii naukowych zwrócił uwagę Smoluchowski, gdy pisał, posiłkując się przykładem właśnie teorii kinetycznej gazów, że teoria ta w swojej naukowej postaci bazuje na dwóch podstawach opartych na spekulatywnej (teoretycznej) dywagacji oraz pewnym wyobrażeniu (ujęciu potocznym). Po pierwsze, w terminologicznych



kwestiach teoria kinetyczna wywodzi się już z koncepcji starożytnych filozofów (pojęcie atomu), a po drugie, oparta jest na modelu mechanicznym. Wedle Smoluchowskiego, dopiero połączenie tych koncepcji pozwoliło na dalsze badania zagadnienia, pozwalającej naukowo (za pomocą opisu matematycznego) przedstawić i wyjaśnić zagadnienie:

W dziedzinie fizyki właściwej – pisał Smoluchowski – atomistyka znalazła pożądane uzupełnienie i poparcie w zasadzie zachowania energii, która wyjaśniła się bezpośrednio z przypuszczenia, że ciepło polega na ruchu cząsteczkowym i że ilość ciepła odpowiada energii kinetycznej tego ruchu. Na złączeniu atomistyki z tym wyobrażeniem polega dzisiejsza teoria kinetyczno atomistyczna, po raz pierwszy ściśle sformułowana w latach 1857–1860 w pracach **Clausiusa** i **Maxwella** i zastosowana do wyjaśnienia matematycznego prawa **Boyle’a** i **Charles’a** dla gazów<sup>28</sup>.

Godne uwagi jest to, że teoria atomistyczna jest przykładem, w którym odzwierciedlone są wszystkie trzy kryteria wyboru teorii zaproponowane przez Smoluchowskiego. Jeszcze bardziej wyraźną egzemplifikacją takiego stanu rzeczy jest, według polskiego uczonego, teoria elektronowa, której twórcy „wybudowali wspólny gmach, który łączy w jedną całość

---

<sup>28</sup> Znaczenie teorii atomistycznej dla poglądów Smoluchowskiego podkreślała Izydora Dąmbska, omawiając metodologiczne poglądy Smoluchowskiego (zob. Dąmbska, 1979, s. 8).

wszystko co dotychczasowe teorie posiadały rzeczywiście wartościowego, a obejmuje jeszcze całe dziedziny nowych zjawisk, któreby inaczej były zupełnie niezrozumiałe” (Smoluchowski, 1907, s. 161).

Analizując zagadnienie teorii w rozważaniach Smoluchowskiego nasuwa się pytanie odnośnie określenia jego stanowiska w kontekście sposobu istnienia teorii. Przytaczane wypowiedzi sugerują, że jego poglądy w tej kwestii bliskie są instrumentalizmowi – Smoluchowski w dużej mierze traktował teorie jako narzędzie badania rzeczywistości, nie przypisując im realnego istnienia. Teorie naukowe, wedle niego nie są czymś co można wartościować za pomocą kategorii prawdy czy fałszu, lecz pełnią rolę narzędzia, instrumentu w poznawaniu świata przyrody (Sikora, 2011, s. 105). Na takie rozumienie teorii przez Smoluchowskiego wskazują ponadto jego rozważania o modelach czy analogiach w teoriach fizycznych, które mają ułatwić zrozumienie rzeczywistości. Warto zadać ponadto bardziej szczegółowe pytanie: do czego zmierzają rozważania Smoluchowskiego gloryfikujące rolę hipotez, modeli, analogii w teoriach fizycznych. Jak wynika z pewnych jego wypowiedzi, analizy te mają sprecyzowany cel, tkwiący w zamyśle polskiego fizyka każdorazowo podczas dyskusowania przez niego filozoficznych wątków w nauce. Jest nim wskazanie jak najbardziej adekwatnego obrazu rzeczywistości, możliwego do odkrycia przez nauki przyrodnicze:

Pamiętając o zaszczytnym mianie nauk ścisłych, zdajemy sobie zupełnie trzeźwo sprawę z tego co wiemy a czego nie wiemy, i tylko do tego dążymy, aby fizyka podała nam jak najlepszy model świata zewnętrznego – to jest „maszyneryę” (złożoną z rozmaitych elementów, czy mechanicznych, czy n.p. elektrycznych, i z łączących je „praw fizycznych”), która nie potrzebuje bynajmniej posiadać takiej konstrukcji jak to, co rzeczywiście jest, ale któraby nam dawała wyniki ile możliwości takie same jak zewnętrzny świat rzeczywisty, i tym sposobem pozwalała nam przewidywać jego zjawiska (Smoluchowski, 1907, s. 162)<sup>29</sup>.

Wypowiedź ta potwierdza, iż filozoficzne rozważania Smoluchowskiego zmierzały do konkluzji, iż nauki ścisłe ukazują taki obraz rzeczywistości, który jest przybliżeniem faktycznego funkcjonowania i istoty rzeczywistości. Proces badania naukowego nie dotyka jednak sedna rzeczywistości, gdyż nauka nie ma takiej możliwości. Jej celem jest wyłącznie aproksymacja rzeczywistości, w konsekwencji której dążymy z coraz lepszym skutkiem do jej poznania:

A czem dalej tą drogą doskonalenia i uogólniania teorii postępujemy, tem lepiej potrafimy naszym umysłem objąć przeszłość i tem dalej i dokładniej umiemy przewidzieć przyszłość, a to są

---

<sup>29</sup> W dalszej kolejności Smoluchowski wymienił kryteria, które świadczą o większej wartości (w znaczeniu użyteczności) teorii naukowej (por. Smoluchowski, 1907, s. 162–163).

zadania, których umysł nasz pożąda i których praktyka życiowa wymaga (Smoluchowski, 1907, s. 163).

Przekonania polskiego uczonego o dążeniu do jak najbardziej adekwatnego uchwycenia rzeczywistości przez nauki przyrodnicze świadczą o jego wizji nauki, która jest dynamicznym procesem, dzięki któremu badacz może coraz bardziej zgłębiać tajniki natury. W rozważaniach Smoluchowskiego można zatem zasygnalizować nowy wątek, dotyczący rozwoju nauki.

#### 4. Zakończenie

Poglądy wybitnego polskiego fizyka w omawianych aspektach filozofii nauki przedstawiają interesujące i oryginalnej ujęcie niektórych kwestii. W szczególności warto podkreślić jego rozważania odnośnie spekulacji w nauce (w obu omawianych znaczeniach) – oprócz tego, że stanowią interesujący głos w rozgrywającej się w czasach Smoluchowskiego polemice w tym zakresie, doceniają rolę poglądów greckich filozofów, przy jednoczesnej ostrożności i krytycyzmie ich stanowisk. Można stwierdzić, że w tym kontekście polski uczone wskazywał na coś w rodzaju złotego środka, jako pewnej zasady w metodologii fizyki, co pokazała rekonstrukcja poglądów Smoluchowskiego, pozwalająca na wyróżnienie dwóch rodzajów spekulacji. Z jednej strony – pochwała entuzjazmu i odwagi w przyjmowaniu nowych koncepcji teoretycznych (opar-

tych na spekulacjach w sensie pozytywnym), podkreślenie roli wyobraźni w nauce, z drugiej – zdecydowana krytyka bezpodstawnych spekulacji (wyróżnionych w pismach Smoluchowskiego jako spekulacje w sensie negatywnym). Takie podejście niewątpliwie posiada cechy oryginalnego podejścia na tle jednostronnych ocen i stanowisk innych ówczesnych myślicieli.

Warto podkreślić wkład Smoluchowskiego w interpretację wyjaśniania zjawisk fizycznych i przełamywanie pozytywistycznego paradygmatu wyjaśniania zjawisk. Choć polski uczony przyjmował i zgadzał się ze stanowiskiem, że czysty opis matematyczny eliminuje pierwiastki nienaukowe, antropomorficzne w wyjaśnianiu (wyjaśnianie przyczynowe), to jednak uważał ten sposób wyjaśniania za niewystarczający i zbliżał się w interpretacji do koncepcji Boltzmann (zjawiska fizyczne jako modele pewnych aspektów rzeczywistości). Myśl filozoficzna polskiego uczonego przełamywała w ten sposób pewien redukcjonizm, wskazując takie drogi badania rzeczywistości, które umożliwiają bardziej adekwatne jej poznanie.

Poglądy Smoluchowskiego w obrębie filozofii ukazują ponadto, że jego myśl krążyła wokół problematyki unifikacji fizyki, o czym sam wielokrotnie wspominał w swoich pismach lub wygłaszanych referatach. Wzmacnia to hipotezę konstytuowania się oryginalnego podejścia polskiego uczonego w filozofii, które ujmował nazwą romantyzmu naukowego. Mamy zatem u Smoluchowskiego do czynienia z poszukiwaniem szerokiego horyzontu nauki, wykraczającego poza pozytywistyczny minimalizm, torującego drogi rozwijającej się myśli w obrębie rela-

cji nauka – filozofia. W tym sensie wybitnego polskiego uczonego można uznać za jednego z prekursorów stylu uprawiania refleksji w krakowskim środowisku filozofii przyrody.

## Bibliografia

- Chandrasekhar, S., Kac, M., Smoluchowski, R., 2000. *Marian Smoluchowski: His life and scientific work*. Warszawa: PWN.
- D’Agostino, S., 1990. Boltzmann and Hertz on the *Bild*-Conception of Physical Theory. *History of Science*, 28 (4), s. 380–398.
- Dąbmska, I., 1979. O poglądach metanaukowych Władysława Natanson’a i Mariana Smoluchowskiego. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 57, s. 3–11.
- Einstein, A., 1905. Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen. *Annalen der Physik*, 17 (1950), s. 549–560.
- Godlewski, T., 1918. Ś. P. Marian Smoluchowski: Jego życie i naukowa działalność. *Muzeum*, XXXIII, s. 93–111.
- Goedel, W., 1917. Ze wspomnień osobistych o Maryanie Smoluchowskim. *Kosmos*, XLII, 5 (12), s. 218–230.
- Gostkowski, K., 1953. Kilka wspomnień o Marianie Smoluchowskim. *Postępy Fizyki*, 4 (2), s. 233–236.
- Kargon, R., 1969. Model and analogy in victorian science: Maxwell’s critique of the French physicists’, *Journal of the History of Ideas*, 30, s. 423–436.
- Kapuściński, W., 1953. Poglądy filozoficzne Mariana Smoluchowskiego, *Fizyka i Chemia*, 4 (28), s. 200–209.
- Kociński, J., 1972. Współczesne badania zjawisk krytycznych a klasyczne prace Mariana Smoluchowskiego. *Postępy Fizyki*, XXIII (5), s. 475–513.

- Krajewski, W., 1956. *Światopogląd Mariana Smoluchowskiego*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Loria, S., 1953. Marian Smoluchowski i jego dzieło. *Postępy Fizyki*, 1, s. 6–38.
- Mączka, J., 2007. Jak fizyk może współtworzyć środowisko filozoficzne? Na przykładzie Wilhelma Ostwalda, Władysława Natansona i Mariana Smoluchowskiego. W: M. Rembierz, K. Śleziński (red.), *Studia z Filozofii Polskiej*, T. 2., Bielsko-Biała – Kraków: Scriptum, s. 237–252.
- Oldham, K.T.S., 2008. *The doctrine of description: Gustav Kirchhoff, classical physics, and the “purpose of all science” in 19th-century Germany*. Berkeley: University of California.
- Ostwald, W., 1988. Energija i jej przemiany. *Wszecławiat*, 42, s. 662–666; 43, s. 680–683; 44, s. 695–698.
- Poincaré, H., 1908. *Nauka i hipoteza*. Przekład M.H. Horwitza, pod red. Ludwika Silbersteina, nakład Jakóba Mortkowicza, Warszawa – Lwów: Księgarnia H. Altenberga – G. Centnerszwer i S-ka.
- Polak, P., 2012. „Byłem Pana przeciwnikiem [Profesorze Einstein]...”: *Relatywistyczna rewolucja naukowa z perspektywy środowiska naukowo-filozoficznego przedwojennego Lwowa*. Kraków: Copernicus Center Press.
- Regt Henk de, W., 1999. Ludwig Boltzmann’s bildtheorie and scientific understanding. *Synthese*, 119 (1–2), s. 113–134.
- Sikora, M., 2011. Realizm wobec wyzwań antyrealizmu w świetle badań z zakresu filozofii nauki i socjologii wiedzy naukowej. W: M. Sikora (red.), *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
- Smoluchowski, M., *O nowszych postępach na polu kinetycznych teorii materji*, [online] Kraków, s. 237–245. Dostępne na: <<http://matwbn.icm.edu.pl/ksiazki/pms/pms3/pms3116.pdf>> [ostatni dostęp 18.02.2017].
- Smoluchowski, M., 1906. Zur kinetischen Theorie der Brownschen Molekularbewegung und der Suspensionen. *Annalen der Physik*, 21, s. 756–780.

- Smoluchowski, M., 1907: Zarys najnowszych postępów fizyki. *Muzeum*, R. XXIII, t. 1, s. 43–60, 144–165.
- Smoluchowski, M., 1917a. *Poradnik dla samouków: Wskazówki metodyczne dla studiujących poszczególne nauki. Wydanie nowe, t. 2, Fizyka*. Warszawa: Wydawnictwo A. Heflicha i St. Michalskiego.
- Smoluchowski, M., 1917b. Wstęp ogólny. W: *Poradnik dla samouków: Wskazówki metodyczne dla studiujących poszczególne nauki. Wydanie nowe, t. 2*, Warszawa: Wydawnictwo A. Heflicha i St. Michalskiego.
- Smoluchowski, M., 1923. O pojęciu przypadku i pochodzeniu praw fizyki opartych na prawdopodobieństwie. *Wiadomości Matematyczne*, 27 (2), s. 27–52.
- Smoluchowski, M., 1928. *Kilka uwag o analogjach fizycznych, zwłaszcza w teoriach prądów elektrycznych, prądów cieplnych i zjawiska dyfuzji*. Dostępne na: <<http://matwbn.icm.edu.pl/ksiazki/pms/pms3/pms3116.pdf>> [ostatni dostęp 18.02.2017].
- Smoluchowski, M., 1956a. Dzisiejszy stan teorii atomistycznej. W: *Wybór pism filozoficznych*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, s. 257–276.
- Smoluchowski M., 1956b. Ewolucja teorii atomistycznej. W: *Wybór pism filozoficznych*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, s. 235–256.
- Smoluchowski, M. 1956c. Obserwowalne zjawiska molekularne sprzeczne z termodynamiką tradycyjną. W: *Wybór pism filozoficznych*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, s. 74–105.
- Smoluchowski, M., 1956d. *Wybór pism filozoficznych*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Smoluchowski M., 1956e. Znaczenie nauk ścisłych w wykształceniu ogólnym. W: M. Smoluchowski, *Wybór pism filozoficznych*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Starzec, K., 2007a. Dwie interpretacje myśli Mariana Smoluchowskiego. W: M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczerbińska-Polak (red.), *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*. Tarnów – Kraków: Biblos – OBI, s. 399–426.
- Starzec, K., 2007b. Marian Smoluchowski – teoria nauki a działalność naukowa. W: M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczerbińska-



- Polak (red.), *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*. Tarnów – Kraków: Biblos – OBI, s. 387–398.
- Teske, A., 1955. *Marian Smoluchowski: Życie i twórczość*. Kraków: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Visser, H., 1999. *Boltzmann and Wittgenstein or how pictures became linguistic*. Dostępne na: <http://logic.sysu.edu.cn/Soft/UploadSoft/200803/20080315110146689.pdf> [ostatni dostęp 18.02.2017].

Prace nieopublikowane<sup>30</sup>

- Smoluchowski, M., 1901. O teoriach elektryczności. Wykład w Krakowie 22 III 1901. Biblioteka Jagiellońska w Krakowie, sygn. 9398 IV, k. 1–26.
- Smoluchowski, M., 1905. O Elektronach i Szkic drugiego wykładu. Rękopis odczytu w Towarzystwie Politechnicznym, 29 III 1905. Biblioteka Jagiellońska w Krakowie, sygn. 9398 IV, k. 62–110.
- Smoluchowski, M., 1913. O metodach fizyki doświadczalnej. Rękopis odczytu inauguracyjnego na Uniwersytecie Jagiellońskim, maj 1913. Biblioteka Jagiellońska w Krakowie, sygn. 9398 IV, k. 6–7.

---

<sup>30</sup> Wymienione rękopisy Smoluchowskiego są po raz pierwszy publikowane na łamach niniejszego numeru ZFN, zob. ss. 141nn (przyp. red.).