

Paweł Polak

Wydział Filozoficzny UPJPII w Krakowie

STANISŁAWA ZAREMBY FILOZOFICZNA KONCEPCJA NAUKI*

Stanisław Zaremba (1863–1942) znany jest współcześnie przede wszystkim ze swych dokonań na gruncie matematyki. Z okazji 150. rocznicy urodzin krakowskiego uczonego podjęto szereg nowych badań jego dorobku, które pozwoliły ukazać m.in. interesujący wkład do rozwoju filozofii fizyki¹ oraz wskazały, że próbował on sformułować filozoficzną koncepcję nauki. W jego przypadku działalność filozoficzna nie stanowiła marginesu pracy twórczej, była natomiast istotną częścią praktyki uczonego. Główny przedmiot i cel filozoficznych rozważań Zaremba ujął następująco w pracy z roku 1923:

Bliższe poznanie stosunku wzajemnego fizyki i matematyki, nadzwyczaj zajmujące ze stanowiska filozoficznego jest konieczne do głębszego zrozumienia obu tych gałęzi wiedzy ludzkiej i biegu ewolucji każdej z nich².

Jak widać słynny matematyk przywiązywał dużą wagę do rozważań filozoficznych. Powstaje więc pytanie o to, jakie były jego poglądy na wspomniane w powyższym cytacie kwestie. Celem niniejszej pracy jest więc ukazanie filozoficznej koncepcji nauki Zaremby, która zrodziła się z rozważań nad strukturą wyjaśnień w fizyce.

WPROWADZENIE

Stan badań filozoficznych poglądów Zaremby

W niniejszym opracowaniu interesować będzie nas refleksja filozoficzna krakowskiego uczonego związana z nauką. Dzisiaj na pierwszy rzut oka należy ulokować ją na gruncie filozofii fizyki. Biorąc jednak pod uwagę to, że rozważania ówczesnych fizyków

* Niniejsza praca powstała na kanwie referatu wygłoszonego na posiedzeniu Zespołu Historii Matematyki (Instytut Historii Nauki PAN i Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych) oraz Zakładu Historii Matematyki (Uniwersytet Jagielloński) w dniach 31 marca oraz 7 kwietnia 2014 r. Referat był częścią obchodów roku Stanisława Zaremby. Autor jednocześnie składa podziękowanie wszystkim uczestnikom inspirującej dyskusji, która wywiązała się po wystąpieniach.

(np. Poincaré, Duhem) miały podobny charakter i zaliczane są do kanonu filozofii nauki – należy również zakwalifikować Zarembę do grona filozofów nauki.

Podstawowymi opracowaniami dotyczącymi filozofii fizyki i filozofii nauki Stanisława Zaremby są do tej pory jedynie dwie publikacje Roberta Piechowicza: rozdział w pracy zbiorowej *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*³ oraz artykuł w *Encyklopedii Filozofii Polskiej*⁴. Obie prace opierają się jednak głównie na analizie ostatniej publikacji metodologicznej Zaremby z roku 1938, zatem brakuje analizy prac metodologicznych krakowskiego matematyka z lat dwudziestych XX w. Ważnym przyczynkiem do poznania poglądów filozoficznych Zaremby jest opracowanie Jana Wołęńskiego ukazujące polemiki krakowskiego matematyka z przedstawicielami Szkoły Lwowsko-Warszawskiej⁵.

Ważnym uzupełnieniem obrazu działalności, ze względu na pewne wątki związane z filozofią fizyki, są prace Bronisława Średniawy związane z recepcją szczególnej i ogólnej teorii względności⁶. Szczególnie ważnym opracowaniem z dziedziny historii nauki są również publikacje tego autora związane z zagadnieniem współpracy matematyków i fizyków na UJ w XIX wieku i w pierwszej połowie wieku XX⁷. Poglądy Zaremby z zakresu filozofii matematyki zostały również poddane analizie przez R. Murawskiego⁸.

Niestety należy zauważyć, że nie została opracowana znacząca część spuścizny filozoficznej Zaremby zwłaszcza dotyczącej filozofii fizyki i ogólniej – filozofii nauki. Istniejące opracowania dają nadal w tym względzie fragmentaryczny obraz jego poglądów. Konieczne jest zatem poddanie krytycznej analizie wspomnianej części dorobku słynnego matematyka.

Źródła do badań metanaukowych poglądów Zaremby

Poglądy filozoficzne krakowskiego matematyka możemy odtworzyć i poddać analizie konfrontując dwa źródła. Pierwszym ze źródeł są prace poświęcone wprost metodologii fizyki. Powstały one na początku lat 20. XX wieku. Pierwsza z prac opublikowana została po francusku w 1920 roku na łamach poczytnego czasopisma *Scientia*⁹. Trzy lata później Zaremba opublikował rozbudowaną i nieco zmienioną wersję polską wspomnianej pracy jako część *Poradnika dla samouków*¹⁰. Wspomnianą publikację można uważać za rozwinięcie i doprecyzowanie poglądów metodologicznych Zaremby; warto zaznaczyć, że tylko pojedyncze tezy uległy przeformułowaniu w stosunku do wersji francuskiej¹¹. Dopełnieniem wspomnianych prac stał się referat Zaremby wygłoszony podczas IX Międzynarodowego Kongresu Filozofii w 1937 r. i opublikowany w materiałach tego kongresu¹². Artykuł ten został również opublikowany w wersji polskiej w 1938 r. na łamach „Przeglądu Filozoficznego”¹³. Ważnymi źródłami uzupełniającymi są publikacje Zaremby związane z mechaniką klasyczną, w których znajdziemy interesujące wzmianki dotyczące podstaw fizyki. W tej grupie najważniejsze są: podręcznik *Zarys mechaniki teoretycznej*¹⁴ oraz późniejszy artykuł o podstawach

mechaniki klasycznej¹⁵, który zawiera doprecyzowane konstrukcje formalne prezentowane uprzednio w podręczniku.

Drugim ze źródeł są próby rekonstrukcji poglądów metanaukowych Zaremby oraz założeń filozoficznych odnośnie metody fizyki bazujące na wybranych elementach jego praktyki naukowej. Najlepszym przedmiotem dla tego typu rekonstrukcji wydaje się seria prac Zaremby związana z recepcją STW i OTW. Za wyborem tego obszaru działalności Zaremby przemawia bowiem kilka argumentów. Po pierwsze, zagadnienia związane z teorią względności dotyczyły samych podstaw fizyki, co w naturalny sposób wymuszało wówczas odwołanie do zagadnień filozoficznych. Warto zauważyć, że inne tematy polemik naukowych Zaremby z fizykami nie posiadały tak wyraźnego kontekstu filozoficznego, co nakazuje, aby ich nie brać pod uwagę przy wspomnianych próbach rekonstrukcji. Po drugie, zagadnienia relatywistyczne budziły silne kontrowersje w kraju i za granicą, co zmuszało Zarembę do wyjaśnienia wielu zasadniczych, filozoficznych kwestii. Po trzecie wreszcie, prace związane z recepcją STW i OTW pochodzą z okresu pomiędzy ukazania się pierwszych dwóch prac metodologicznych, można więc rościć nadzieję, że są one w pełni porównywalne. Kwestia ta będzie ważna w obliczu możliwych niespójności rekonstrukcji z poglądami wyrażanymi eksplicite. przez Zarembę

Źródła inspiracji

Podjmiemy teraz stosunkowo trudne zagadnienie źródeł inspiracji Zaremby. Opublikowane prace Zaremby wskazują jedynie na to, że źródłem inspiracji dla krakowskiego matematyka były poglądy uczonych takich, jak: Gustav Kirchhoff (1824–1887), Henri Poincaré (1854–1912) i Pierre Duhem (1861–1916). Poglądy tego ostatniego wpłynęły w szczególności sposób na Zarembę – krakowski matematyk zaakceptował w dużej mierze rozwiązania metodologiczne francuskiego uczonego. We wstępie do podręcznika z mechaniki teoretycznej wspominał również, że poglądy Duhema zawarte w dziele *Traité d'Énergétique*, zainspirowały go do formalizacji koncepcji czasu¹⁶ oraz zasady bezwładności¹⁷. Zaremba przyznawał również, że inspiracje związane z formalizacją mechaniki klasycznej czerpał również z wielu innych źródeł, których nie wskazuje ponieważ są one klasyczną częścią wiedzy, która jest „własnością wspólną wszystkich pracowników, poświęcających się naukom matematycznym”¹⁸. Z pewnością istotny wpływ na Zarembę wywarli również D. Hilbert oraz H. Weyl, do których odwoływał się w kontekście badań podstaw teorii względności. Dedukcyjna koncepcja fizyki Zaremby wykazuje również duże zbieżności z podejściem Hilberta ujętym w słynnym 6. problemie, dotyczącym aksjomatyzacji całej fizyki. Niestety Zaremba zachował milczenie na temat ewentualnych inspiracji w tej kwestii.

Warto nadmienić również, że Zaremba poddał krytyce poglądy słynnego polskiego fizyka Mariana Smoluchowskiego na relacje między matematyką i fizyką. Na tym kończy się szczyt zasób inspiracji ujawnionych przez krakowskiego matematyka.

Z pewnością Zaremba w wielu kwestiach przejawiał typowe dla fizyków tego okresu poglądy odnośnie fizyki, dość wspomnieć silny redukcjonizm, dzięki któremu w obrębie fizyki włączał zarówno mechanikę, jak i chemię¹⁹. Z drugiej strony charakterystyczne było dla niego samodzielne i bezkompromisowe poszukiwanie rozwiązań, nawet jeśli wiodło go to na pozycje odmienne od powszechnie akceptowanych (jak stało się w przypadku recepcji STW i OTW). Niestety na tym szczupłym zasobie uwag musimy zakończyć omówienie źródeł inspiracji interesujących nas filozoficznych koncepcji Zaremby. Przejdźmy teraz do analizy jego poglądów na metodę naukową. Jak już wspomniano krakowski matematyk podzielał typowy dla tamtych czasów fizykalizm i skupiał się jedynie na metodzie fizyki, upatrując w tej dziedzinie wzoru dla całego przyrodoznawstwa. Osobną kwestią pozostawała dla Zaremby metoda matematyki – zagadnienie to poruszymy o tyle, o ile będzie konieczne dla zrozumienia podejścia do nauk przyrodniczych.

Prezentację poglądów Zaremby zaczniemy zatem od przedstawienia jego skrajnej wizji teorii fizycznej jako konstrukcji hipotetyczno-dedukcyjnej. Następnie przyjrzymy się jego poglądom związanym z relacją pomiędzy teorią fizyczną a rzeczywistością. Na koniec, spróbujemy poddać analizie wpływ i ocenić znaczenie koncepcji Zaremby.

HIPOTETYCZNO-DEDUKCYJNA NATURA FIZYKI

Dedukcjonizm i jego rola

Wizja fizyki, jaką przyjmował Zaremba, jest z pewnością wynikiem jego fascynacji matematyką i związana jest z postulatami skrajnej formalizacji wiedzy fizycznej. Jak podkreślał w swym opracowaniu R. Piechowicz, dowodzenie odgrywało kluczową rolę w fizyce dla krakowskiego uczonego²⁰. Przyjmował on semantyczną koncepcję dowodu, uznawał że założenia mogą być dowolne, tak więc twierdzenia udowodnione nie muszą w żaden sposób odpowiadać rzeczywistości fizycznej. Wydaje się, że taki pogląd na fizykę Zaremba przejął od Poincarégo. Aksjomatyczna budowa teorii fizycznych miała zagwarantować ich ścisłość oraz zrozumiałość, miał to też być środek pozwalający na maksymalnie skrócone ujęcie wiedzy fizycznej (oszczędność myśli).

Kluczowym założeniem epistemologicznym Zaremby było przyjęcie mechaniki klasycznej, najściślej części wiedzy fizycznej, za wzorzec teorii fizycznej. Krakowski matematyk uważał, że wszystkie teorie powinny przybrać postać podobną do zaksjomatyzowanej mechaniki. Zaangażował się również w próby skrajnego uściślenia tej dyscypliny, co zajmowało jego uwagę w okresie międzywojennym i zaowocowało obszernym, kilkutomowym podręcznikiem. Podejście Zaremby szczególnie wyraźnie ujawniło się w serii jego prac krytycznych wobec nowej mechaniki relatywistycznej.

Spójrzmy teraz na deklarację Zaremby z pracy poświęconej mechanice teoretycznej. Charakteryzując *prima facie* tę teorię posłużył się specyficzną deklaracją:

Na razie możemy tylko dać ogólnikowe pojęcie o przedmiocie mechaniki teoretycznej stwierdzając, że celem tej gałęzi nauki jest **ujęcie w ramach teorii matematyczno-dedukcyjnej zjawisk spoczynku i ruchu**²¹.

Zaremba opowiadała się więc po stronie programu aksjomatyzacji przyrodznawstwa, który szczyt popularności w filozofii zyskał właśnie w latach 20. XX wieku. Jak widać ważnym elementem metody było ujęcie treści fizycznej w ramach matematycznej teorii o charakterze dedukcyjnym. Warto podkreślić, że cytowane deklaracje są spójne z praktyką Zaremby, czego dobitnym świadectwem są jego prace naukowe powstałe w czasie polemiki wokół teorii względności²², jak i wspomniany podręcznik, z którego zaczerpnięto powyższy cytat.

Bliższe światło na poglądy Zaremby w kwestii dedukcjonizmu rzucają jego prace metodologiczne z początku lat 20. XX w. Uznawał w nich, że teorie fizyczne oparte zostały na metodzie dedukcyjnej, aby zagwarantować ścisłość i pewność wniosków. Cel fizyki definiował więc następująco:

(A) Ustanowić możliwie szczupłą liczbę, możliwie prostych hipotez, wystarczających do wyznaczenia, drogą dedukcji logicznej, w sposób możliwie dokładny i wyczerpujący naturę tych zjawisk fizycznych, jakie zajdą w razie urzeczywistnienia warunków, oznaczonych dowolnie naprzód w pewnych granicach, mających w możliwie małej mierze zacieśniać stopień dowolności rzeczonych warunków.

(B) Wykryć ważniejsze następstwa logiczne powyższych hipotez²³.

Interesujące jest to, że Zaremba uważał takie ujęcie celu fizyki za kwintesencję poglądów Kirchhoffa, Duhema i Poincarégo. Co najważniejsze, uznawał on taki cel za **ostateczny**. Cel ten wydaje się określony precyzyjnie, doskonale widać wykorzystanie koncepcji hipotetyczno-dedukcyjnej metody fizyki, która opiera się na formułowaniu hipotez i badaniu dedukcyjnych konsekwencji tychże. Oczywiście można tu również odnaleźć również wyraźne wpływy rozważań nad zagadnieniem pomiaru fizycznego (do tego zagadnienia powrócimy w dalszej części). Na tym etapie rozważań musimy jednak zaznaczyć, że niezbyt jasny jest postawiony przez krakowskiego matematyka warunek prostoty hipotezy.

W polskiej wersji pracy pochodzącej z roku 1923 Zaremba zawarł interesującą uwagę, że w czasie historycznego rozwoju fizyki możemy obserwować tylko kolejne próby przybliżenia się do wyznaczonego celu, który jednak nie jest nigdy w pełni osiągalny. Niemożliwość osiągnięcia wyznaczonego celu wypływa z niemożliwych do pokonania ograniczeń możliwości dedukcyjnych uczonych, ponieważ nigdy nie można wysnuć **wszystkich konsekwencji** dedukcyjnych danego zbioru hipotez. Dodajmy, że Zaremba potraktował ten problem jako oczywisty, nie wymagający dalszego komentarza. Ograniczenia dedukcyjne powodują więc, że nigdy nie można stwierdzić, że sformułowano ostateczną teorię fizyczną. Wspomniana uwaga i argumentacja Zaremby były na początku lat 20. XX w. oryginalnym wkładem w rozwój metodologii.

W jaki sposób fizyka dąży do realizacji nakreślonego w poprzedniej części celu? Zaremba wskazywał trzy drogi:

- a) formułowanie hipotez coraz bliższych prawdy,
- b) unifikacja teoretyczna,
- c) wysnuwanie coraz dalszych wniosków dedukcyjnych z zespołów hipotez.

Pierwsza z dróg dotyka problemu realizmu, zajmiemy się więc tym zagadnieniem w dalszej części opracowania. Przyjrzymy się teraz dwom pozostałym, które mają ścisły związek z postulowanym przez Zarembę dedukcjonizmem fizyki.

Druga droga scharakteryzowana została w następujący sposób:

Z biegiem czasu odbywa się w fizyce proces coraz to dalej posuniętej koordynacji, proces polegający na tym, że zastępujemy hipotezy dawniejsze, nie pozostające wzajemnie w żadnym związku logicznym, przez hipotezy mniej liczne, a przytem takie, że hipotezy dawniejsze (często w postaci udokładnionej) przybierają charakter następstw logicznych hipotez nowych²⁴.

Wspomniana „koordynacja” oznacza proces unifikacji teoretycznej, w trakcie której łączy się niezwiązane wcześniej obszary wiedzy w ramy jednego systemu wyjaśnień fizycznych. Jak widać proces ten jest warunkowany dedukcyjną naturą wiedzy fizycznej.

Ostatnim procesem naukotwórczym na gruncie fizyki jest działalność dedukcyjna, której znaczenie Zaremba charakteryzował następująco:

W miarę doskonalenia się metod dedukcji logicznej wysnuwamy coraz to odleglejsze następstwa z przyjętych hipotez²⁵.

Tak więc krakowski matematyk podkreślał, że rozwój zdolności dedukcyjnych stanowił jeden z filarów rozwoju fizyki, innymi słowy rozwój matematyki stanowi warunek konieczny dla rozwoju fizyki. Do zagadnienia tego powrócimy pod koniec niniejszej części w paragrafie poświęconym relacjom matematyki i fizyki. Tutaj podkreślić należy, że rozwój metod dedukcji jest ważny ze względu na doświadczalną „krytykę hipotez” oraz ze względów praktycznych (zastosowania teorii).

Dedukcjonizm fizyki znalazł swój interesujący wyraz w koncepcji wyjaśnienia fizycznego, którą Zaremba definiował w sposób następujący:

Wy tłumaczenie pewnego zjawiska fizycznego, następującego przy oznaczonych warunkach, może stać się możliwym tylko po przyjęciu pewnego zespołu hipotez (H), a w takim razie wyrażenie «**wy tłumaczyć rozważane zjawisko**» oznacza podać dowód na to, że właściwości tego zjawiska należą do następstw logicznych warunków (W), hipotez (H) oraz przesłanek logiki i matematyki, a zależnie od tego, czy taki dowód jest niemożliwy, czy też jest możliwy tylko co do niektórych właściwości zjawiska, albo do wszystkich tegoż, mówimy, że hipotezy (H) nie tłumaczą omawianego zjawiska, tłumaczą je częściowo, albo tłumaczą je w zupełności²⁶.

Zaremba uważał, że wszyscy fizycy wypowiadający się o wspomnianym zagadnieniu przyjmowali (z reguły niejawnie) powyższą definicję. Warto zwrócić uwagę na to, że wyjaśnienie jest w istocie dowodem dedukcyjnym. Interesujące jest to, że Zaremba stopniował zakres możliwego dowodu wyróżniając tłumaczenia częściowe od zupełnych. Z powyższego cytatu można również wnioskować o tym, że Zaremba uznawał, iż prawa matematyki i logiki stanowią absolutną podstawę fizyki. Dlaczego matematyka i logika tak dobrze nadawały się do wyjaśnienia rzeczywistości – tego tematu niestety nie podjął krakowski matematyk, przyjmował go bowiem jako pewnik.

HIPOTETYZM TEORII FIZYCZNYCH WEDŁUG ZAREMBY

Zaremba uważał, że kluczową cechą wyjaśnień fizycznych jest oparcie ich na hipotezach. Wyraźnie odrzucał pogląd mówiący o tym, że wyjaśnienia mogą być oparte na jakiś pewnikach. Wyjaśnienia fizyczne, a w konsekwencji cała wiedza fizyczna mają więc charakter hipotetyczny. Ulepszenia hipotez pozwalają na przybliżenia się do prawdy – Zaremba wspominał o tym, że rozwój teorii polega na rozszerzaniu zakresu wyjaśnień i wyjaśnianiu ich w coraz bardziej zupełny sposób. Innymi słowy, coraz większy zakres własności zjawisk powinien posiadać dowód przynależności do logicznych konsekwencji zespołu warunków (W) i hipotez (H).

Czym są hipotezy fizyki? Zaremba scharakteryzował je w sposób negatywny odwołując się do dedukcjonistycznej wizji fizyki:

Mając na myśli te przesłanki wywodów logicznych fizyki, które nie są ani definicjami, ani przesłankami logiki i matematyki, posługujemy się w tym artykule wyrażeniem *hipoteza fizyki*, a nie wyrażeniem *prawo*, żeby już z góry zaznaczyć, że w rozważanych przesłankach tkwi (przynajmniej bardzo często) coś wątpliwego²⁷.

Niestety Zaremby nie interesowało samo zagadnienie pochodzenia hipotez, nie dopatrywał się w nim głębszej problematyki filozoficznej i pominął je (poza jedną krótką wzmianką, która pojawiła się tylko we francuskiej wersji pracy). Sprawa jest o tyle interesująca, iż dopuszczał on możliwość posługiwania się hipotezami, odnośnie których wiemy, że nie są prawdziwe, ale pozwalają budować skuteczne wyjaśnienia.

Warto postawić również pytanie, dlaczego hipotetyczny charakter fizyki był ważny dla Zaremby? Krakowski matematyk w celu ukazania wagi hipotez ukazywał jako punkt odniesienia dwie koncepcje niehipotetycznej wiedzy o przyrodzie.

Pierwsza z nich pochodziła od Descartes'a i była projektem zbudowania wiedzy dedukcyjnej opartej na apriorycznych, absolutnie pewnych podstawach. W takim ujęciu hipotezy były tylko „surogatami pewników” i stanowić miały wyraz braku odpowiedniej wiedzy o przyrodzie. Zaremba odrzucał jednak kartezjańską wizję fizyki, uznając, że rozwój epistemologii w XIX wieku ukazał, iż umysł ludzki nie jest w stanie sformułować takich pewników²⁸.

Druga koncepcja – do której odwoływał się tylko w polskim wdanu – była dziełem pozytywizmu, który uznawał, że absolutnie pewne mogą być zdania oparte na doświadczeniu. Za zwolennika takiej antyhipotetycznej koncepcji wiedzy krakowski uczony uznał W. Ostwalda. Z takim stanowiskiem Zaremba złączył jednak w niezbyt jasny sposób następującą konstatację:

W myśl tych poglądów żądano, co a priori musi się wydać rzeczą bezwarunkowo rozsądną, żeby hipoteza, mająca być uznaną w nauce, nie doprowadzała do żadnego następstwa logicznego, niezgodnego z jakimikolwiek z ustalonych faktów²⁹.

Wydaje się, że jest ona raczej wyrazem jego własnej interpretacji, niż próbą ujęcia treści historycznie występującego pozytywizmu. Obserwację tę wzmacnia fakt, że we wcześniejszej wersji francuskiej nie wspominał o antyhipotetycznym nastawieniu pozytywizmu, a pisał jedynie, że „powszechnie przyjmuje się, iż obserwacja i doświadczenie mogą nam jedynie sugerować hipotezy”³⁰.

Role hipotez w nauce Zaremba określił natomiast w następujący sposób:

Obecnie nietylko przestaliśmy marzyć o oparciu fizyki na pewnikach a priori, lecz nie żądamy już nawet, żeby hipotezy fizyki uważane być mogły za zdania, wyrażające nasze domysły co do prawdziwego stanu rzeczy; gotowi jesteśmy nawet przyjąć i takie hipotezy, które z pewnością nie wyrażają prawdziwego stanu rzeczy, a żądamy jedynie, żeby następstwa logiczne przyjętych hipotez (oraz naturalnie definicji i pewników matematyczno logicznych) zgadzały się już tylko z jakąś oznaczoną kategorią zjawisk³¹.

Hipotezy według Zaremby nie musiały być więc żadnym odbiciem realnych relacji. Ważna była jedynie zgodność, na poziomie fenomenalnym, całego zespołu wyjaśnień z rzeczywistością³². Można się w stanowisku Zaremby dopatrywać oddziaływania Duhemowskich poglądów o niezdeterminowaniu teorii³³.

Problematyczne pojęcia pierwotne mechaniki i aksjomaty

Konieczność przyjęcia zespołu pojęć pierwotnych w konstrukcji teorii fizycznej Zaremba wytłumaczył bliżej w swej pracy opublikowanej na łamach „Przeglądu Filozoficznego” w 1938 roku³⁴. Krakowski matematyk zauważał, że w fizyce niemożliwe jest z reguły podawanie zupełnych dowodów stawianych twierdzeń, co wynika ze stopnia komplikacji teorii fizycznych. Wobec wspomianej powyżej niemożliwości przeprowadzenia dowodów zupełnych w obrębie teorii fizycznych Zaremba stwierdził zastępowanie długich wywodów sędziami intuicyjnymi. O ile taka praktyka w matematyce nie jest z reguły groźna, o tyle na gruncie fizyki prowadzić może do poważnych nieporozumień. Należy więc wprowadzić do teorii dedukcyjnej terminy pierwotne³⁵ oraz wypowiedzieć postulaty spełniane przez te terminy. Wspomniane postulaty pozwalają według niego rozwiązać problem interpretacji wspomnianych terminów. Wprowadzenie tych terminów jest kluczowe, ponieważ pozwala na uzyskanie w fizyce tego, że „dowody są zupełne w odniesieniu do terminów pierwotnych”³⁶. Element intuicji jest

więc konieczny w wiedzy fizycznej ze względu na ludzkie ograniczenia poznawcze wynikające z ograniczonych możliwości dedukcyjnych.

Zaremba podał dwie godne uwagi próby wyboru pojęć pierwotnych mechaniki. Po raz pierwszy, podczas polemiki wokół podstaw OTW zbudował aksjomatykę, która miała służyć porównaniu mechaniki klasycznej i relatywistycznej. W konstrukcji tej oparł się na następującym zestawie terminów pierwotnych:

- a) punkt geometryczny,
- b) punkt fizyczny,
- c) epoka (chwila),
- d) wcześniejszy (poprzedzanie).

Kilka lat później Zaremba budując aksjomatykę mechaniki klasycznej oparł ją na podobnym zespole terminów pierwotnych. W kinematyce wprowadził postulat następujące:

- a) chwila,
- b) następstwo chwil;
- c) które uznał za „zrozumiałe same przez się”³⁷. Odwoływał się także do następujących pojęć:

- d) punkt [geometryczny],
- e) punkt fizyczny.

Dynamikę Zaremba oparł natomiast na dodaniu kolejnych dwóch terminów pierwotnych:

- f) ciało materialne,
- g) siła.

W referacie wygłoszonym w Faculté des Sciences uniwersytetu w Aix-Marseille w 1938 r. Zaremba znacznie ograniczył liczbę terminów pierwotnych mechaniki klasycznej do trzech, jednak jak zaznaczał konstrukcja ta nie rekonstruuje całej mechaniki. Przyjął on wówczas następujące terminy pierwotne:

- a) chwila,
- b) punkt materialny,
- c) siła³⁸.

Problem doboru pojęć pierwotnych i aksjomatyki okazał się nietrywialny w kontekście dyskusji o podstawach mechaniki relatywistycznej. Co prawda Zaremba wskazywał na konwencjonalny charakter doboru tych pojęć pisząc, że „przy wyborze terminów prymitywnych do wykładu jakiejś teorii kierujemy się wyłącznie względami jasności i prostoty wykładu”³⁹. Wydaje się jednak, że jasność i prostota całego systemu nie były jedynymi kryteriami wyboru stosowanymi przez Zarembę. Krytykując sposób budowy teorii względności przez Einsteina pisał bowiem, że budowana jest teoria bez uprzedniego sprecyzowania znaczenia fizycznego pojęć podstawowych. Sam zarzut nie powinien być poważny w świetle konwencjonalnego wyboru tych terminów, o ile teoria spełnia warunek jasności i prostoty. Wydaje się jednak, że Zaremba miał na

myśli dedukcyjny dowód teorii, a ten uznawał za niemożliwy bez sprecyzowania terminów pierwotnych. Tak więc silne filozoficzne założenie odnośnie metody fizyki zmusiło Zarembę do podważenia teorii Einsteina. Okazało się, że intuicyjny element wiedzy fizycznej postulowany przez Zarembę okazał się zarzewiem odrzucenia przez niego mechaniki relatywistycznej.

Należy więc postawić pytanie, na jakiej zasadzie Zaremba dokonał wyboru terminów pierwotnych mechaniki i skąd zaczerpnął wiedzę o tym, jakie własności tych pojęć ustalić przy pomocy postulatów. Niestety w tej kwestii Zaremba nie postępował dokładnie według zacytowanych powyżej wskazówek i kierował się on oczywistością wspomnianych terminów. Z filozoficznego punktu widzenia dokonał więc poważnego rozstrzygnięcia, polegającego na oparciu konstrukcji fizycznej na pewnym rodzaju wiedzy zdroworozsądkowej, będącej wyrazem pewnych oczywistości. Zdroworozsądkowy charakter koncepcji czasu u krakowskiego matematyka podkreślał zresztą Leon Chwistek w swej książce *The Limits of Science* (nb. we wcześniejszym polskim wydaniu wątek ten się nie pojawił), w której próbował sformułować nową wersję STW, spełniającą postulaty Zaremby⁴⁰ (co zresztą nie okazało się sukcesem)⁴¹.

Stanowisko prezentowane przez słynnego krakowskiego matematyka było jednak poddawane krytyce już na początku lat 20. XX w. W Polsce po raz pierwszy w otwarty sposób zaatakował je Zygmunt Zawirski w pracy z roku 1921 (wydawnictwo antedatowane na rok 1920), poświęconej filozoficznemu aspektowi teorii względności⁴². Lwowski filozof pisał:

Wiadomo, iż właśnie z przedstawieniem czasu i przestrzeni łączy się cały szereg kwestyj spornych, jak np. kwestja ich skończoności i nieskończoności; o naturze czasu w ogóle niema ustalonych u wszystkich ludzi przeświadczeń intuicyjnych⁴³.

Uważał on – odmiennie niż Zaremba – że nauka nie powinna być oparta na pojęciach intuicyjnych, dopuszczał możliwość podważenia wiary w nie pod wpływem wyników doświadczeń i tłumaczących je teorii. Wydaje się, że krytyka Zawirskiego mogła być zawaolowaną polemiką ze słynnym krakowskim uczonym.

Interpretując stanowisko Zaremby wydaje się, że przyjął on jako pewnik wybrane elementy mechaniki newtonowskiej nie dostrzegając ani ich uteoretyzowania, ani tego, że intuicje takie nie były powszechne (odmienne intuicje widoczne są choćby w Arystotelesowskiej koncepcji dynamiki). Próbował on przenieść na grunt fizyki podejście typowe dla matematyki, w której pojęcia pierwotne są w pełni niezależne od struktury teorii – w istocie przeoczył więc fakt, że w fizyce ważna jest nie tylko sama struktura matematyczna, ale również jej odniesienie do rzeczywistości. Te fundamentalne kwestie różniły dedukcjonizm Zaremby od dedukcjonizmu Zawirskiego. Krakowski matematyk przyjmując niezależność fundamentalnych pojęć fizycznych zarówno od struktury teoretycznej, jak i niezależność od wszelkich możliwych wyników doświadczeń musiał wejść na drogę opozycji wobec szczególnej i ogólnej teorii względności. Intuicyjne rozstrzygnięcie nakazywało mu akceptować jedynie tezę, że następstwo chwil

ma charakter absolutny, w związku z czym świadomie odrzucał teorię względności i zajmował się jedynie mechaniką klasyczną, czemu dawał wyraz w swych pracach z lat 30. XX wieku⁴⁴. Z filozoficznego punktu widzenia istotne jest to, że Zaremba nie przedstawił innych racji za takim wyborem poza odwołaniem do oczywistości.

Relacje między fizyką a matematyką

Bardzo ważnym zagadnieniem dla Zaremby były wzajemne relacje matematyki i fizyki. Z pewnością decydowały o tym jego własne zainteresowania naukowe, jak i to, że na początku XX wieku fizyka teoretyczna dokonała ogromnego rozwoju, który był możliwy dzięki wprowadzeniu nowych metod matematycznych (dość wspomnieć o roli rachunku tensorowego w OTW).

Zaremba uważał więc, że większość najważniejszych teorii fizycznych musi z konieczności mieć charakter matematyczny. Uważał on również, że rozwój fizyki polegał na coraz większym zakresie stosowania na gruncie fizyki ścisłych teorii o charakterze matematycznym. Była to konsekwencja wspomnianego już dedukcjonizmu fizyki i wspomnianych celów stawianych przed fizyką. Krakowski matematyk zwracał uwagę na to, że matematyka jest koniecznym narzędziem do zapewnienia kontroli doświadczalnej teorii, ponieważ testujemy odległe konsekwencje dedukcyjne teorii, których nie sposób wysnuć bez aparatu matematycznego.

Według Zaremby matematyka pełniła dodatkowo dwie ważne funkcje względem fizyki⁴⁵. Po pierwsze, formalizm matematyczny teorii fizycznych mógł również źródłem nieoczekiwanych odkryć na gruncie przyrodoznawstwa – równania niekiedy „podpowiadają” naukowcom występowanie nowych zjawisk. Dziś, w dobie mocno uteoretyzowanej fizyki, obserwacja taka nie budzi większego zdziwienia, jednak jeszcze w latach 20. XX w. nie była ona aż tak oczywista⁴⁶. Po drugie, matematyczny formalizm teorii ujawniać może głębokie podobieństwa pomiędzy klasami zjawisk fizycznych uznawanych za pozornie niezwiązane. Matematyka ukazywać więc może ukryte analogie zjawisk przyrodniczych⁴⁷, co ma niebagatelne znaczenie dla rozwoju przyrodoznawstwa.

Zaremba był świadom również tego, że niekiedy stosowany aparat matematyczny może być źródłem problemów metodologicznych. Wskazuje on zagadnienie przybliżeń (uproszczeń), często występujące na gruncie nauki (dziś szczególnie aktualne np. na gruncie chemii kwantowej). Wskazywał on, że wprowadzenie przybliżeń powoduje, że „przy takich warunkach nie wiemy nic pewnego o związku, jaki w rzeczywistości zachodzi pomiędzy przesłankami odnośnej teorii fizyki a wynikami przez nas uzyskanymi”⁴⁸. Tak więc krakowski matematyk wskazywał na to, że dodawanie przybliżeń powoduje, że poszczególne założenia teorii stają się niewrażliwe na testy empiryczne, albo wynik negatywnego testu nie mówi nic o tych założeniach. Co prawda cała teoria posiada nadal charakter empiryczny, ale nie wiemy w jakim stosunku do rzeczywistości pozostaje matematyczna struktura teorii ujęta w aksjomatyce. Przybliżenia mają zatem poważne skutki z epistemologicznego punktu widzenia. Za stosowaniem tej

metody przemawiać miała jej owocność, choć niesie ona zawsze ze sobą zagrożenie sprowadzenia badań na manowce przez brak bezpośredniej kontroli nad strukturami matematycznymi.

Zagadnienie przybliżonego charakteru teorii Zaremba wykorzystał również w specyficznym sposób w odniesieniu do podstaw teorii względności. W cytowanym już referacie z 1938 r. stwierdzał, że różnice pomiędzy mechaniką klasyczną a relatywistyczną są nieobserwowalne, co pozwala na uznanie, że mechanika klasyczna zawsze będzie naukowo użyteczna⁴⁹. Jeżeli interpretować te słowa tak, że mówią o tym, że w pewnym ograniczonym zakresie mechanika newtonowska będzie nadal stosowalna to nie budzą one zastrzeżeń. W wypowiedziach Zaremby brak jednak takiej refleksji, a z drugiej strony wiemy, że nie akceptował einsteinowskiej mechaniki relatywistycznej, więc powyższe słowa należy interpretować w sposób skrajny. Trzeba zatem stwierdzić, że choć w roku 1938 znano już zastosowania ukazujące istotne różnice między mechaniką klasyczną a relatywistyczną, wydaje się jednak że Zaremba wciąż w ten sposób próbował bronić mechaniki klasycznej przed redukcją do mechaniki relatywistycznej. Potwierdza to fakt, że w swej konstrukcji celowo odrzucał aksjomaty typowe dla STW.

Rola matematyki w fizyce polegała przede wszystkim na nadawaniu ścisłości tej ostatniej. Krakowski matematyk uważał, że

W fizyce, a nawet i w każdej nauce wogóle, należy dążyć do bezwzględnej ścisłości wywodów logicznych⁵⁰.

Takie nastawienie w odniesieniu do fizyki było przyczyną krytyki przez niego podejścia M. Smoluchowskiego, który uważał że są zagadnienia związane z rachunkiem różniczkowym, które są nieinteresujące z punktu widzenia fizyka (np. dowody istnienia).

Ścisłość rozważań była kluczowa dla Zaremby, ponieważ uważał ją za warunek jasności teorii fizycznej. Jasność z kolei była wartością, ponieważ pozwalała zabezpieczyć naukę przed podążaniem na manowce. Zaremba uważał, że wymóg ścisłości można zawsze obronić w stosunku do wymogu kreatywności nauki. Wprowadził on w tym celu podział analogiczny do wprowadzonego osiemnaście lat później (1938) przez Reichenbacha podziału na kontekst odkrycia i kontekst uzasadnienia. Krakowski matematyk wyróżnił dwa stadia badań:

a) kreatywne – oparte na „sądach intuicyjnych i dedukcjach uproszczonych, a więc nieściślejszych”;

b) fazę uściślenia – obejmującą pracę nad uściśleniem koncepcji; może być wykonywana grupowo (można się domyślać, że uściślenie wiązać się musi również z uzasadnianiem zdobytej wcześniej wiedzy na ścisłych podstawach).

Zaremba przyjmował za Fourierem również istnienie sprzężenia zwrotnego pomiędzy fizyką a matematyką:

fizyka, przez stawianie różnorodnych i pięknych zagadnień matematycznych oraz następczenie często bardzo cennych wskazówek, ułatwiających rozwiązywanie tych zagadnień,

wzbogaca matematykę we wspaniałe teorie, do których umysł ludzki z pewnością nigdyby nie doszedł bez zapładniającego wpływu fizyki⁵¹.

Fizyka miała więc spełniać rolę heurystyczną względem matematyki, na co polski uczoney podał kilka przykładów historycznych. Warto tu odnotować, że Zaremba często posilkował się analizą wybranych przykładów z historii nauki, aby uzasadnić stawiane tezy, widać więc że w jego przypadku historia nauki odgrywała ważną filozoficznie rolę.

Krakowski uczoney uważał, że wpływ fizyki na matematykę jest tak silny, że matematyk powinien studiować fizykę. Współpracę fizyków i matematyków widział on następująco: fizyk miał formułować zagadnienia matematyczne na podstawie rozpoznanej sytuacji problemowej, a matematyk miał wypracować rozwiązanie tych zagadnień. Na tym zakończymy prezentację koncepcji fizyki jako nauki hipotetyczno-dedukcyjnej w ujęciu krakowskiego matematyka. Przyjrzymy się teraz bliżej drugiej ważnej grupie problemów związanych z realizmem naukowym.

STANOWISKO ZAREMBY ODNOŚNIE RELACJI TEORII FIZYCZNEJ DO RZECZYWISTOŚCI

Zaremba przyjmując semantyczną koncepcję dowodu na gruncie fizyki musiał udzielić odpowiedzi na pytanie o relacje wiążące teorię fizyczną z rzeczywistością. Wspomnijmy na początek, że oddzielił on pojęcie dowodu od pojęcia słuszności – pierwsze dotyczyło formalnych zależności, a drugie było odpowiednikiem klasycznego pojęcia adekwatności. Przypomnijmy, że w omawianej koncepcji naukowiec mógł konwencjonalnie wybierać zespół przesłanek dla teorii, zatem formalny dowód twierdzenia nie mówił nic o ich odniesieniu do rzeczywistości jak i o odniesieniu do rzeczywistości udowodnionych twierdzeń (wykazanie braku dowodu miało jednak pozwalać na odrzucenie przesłanek). Spróbujmy zatem bliżej przyjrzeć się temu, w jaki sposób Zaremba mógł rozumieć wspomniane pojęcie słuszności.

Interpretacja teorii i pojęcia obserwacyjne

Specyfikę stanowiska Zaremby doskonale oddaje nakreślony przez niego plan budowy teorii fizycznej, sformułowany przy okazji dyskusji nad teorią względności:

Zagadnienie I. Określić dokładnie fizyczne znaczenie symbolów matematycznych wielkościowych, mających występować w rozważanej teorii. Innymi słowy oznaczyć rodzaj wielkości fizycznej, symbolizowanej przez każdy z powyższych symbolów, i określić narzędzia, umożliwiające dokonanie pomiaru rzeczowej wielkości.

Zagadnienie II. Sformułować hipotezy, określające związki zachodzące pomiędzy symbolami matematycznymi, występującymi w rozważanej teorii.

Zastosowanie powyższego planu jest możliwym tylko po uprzednim przyjęciu pewnych poglądów na świat fizyczny, bo w przeciwnym razie nie byłoby możliwości określenia żadnych narzędzi mierniczych⁵².

Jak widzimy zagadnienie interpretacji teorii fizycznej rozkładał on na dwa zagadnienia składowe. Pierwsze z nich wiązać się ma z „fizycznym znaczeniem” pojęć teoretycznych teorii. Powyższy cytat wyraźnie wskazuje, iż krakowski matematyk przyjmował, że wspomniane „fizyczne znaczenie”, czyli wielkości fizyczne określać można niezależnie od kontekstu teoretycznego. Skąd zatem ma pochodzić owa wiedza o wspomnianych rodzajach wielkościach fizycznych?

Możliwe wydają się następujące rozwiązania: aprioryczne, albo wynikające albo z przyjętej struktury teoretycznej, albo odwołujące się do oczywistości. Pierwsze z rozwiązań zostało wprost odrzucone przez uczonego, w trakcie analizy stanowiska Descartes’a. Drugie stanowisko zostało odrzucone wprost podczas polemiki wokół teorii względności – było sednem zarzutów formułowanych przez Zarembę. Pozostaje więc przyjęcie poglądu, że posiadamy jakąś uprzednią wiedzę o wielkościach fizycznych, która bazuje na odwołaniu do jakiegoś typu oczywistości.

W przypadku mechaniki Zaremba uważał, że wielkości fizyczne znalazły swój odpowiedni wyraz z mechanice klasycznej (w tym przypadku nie zgłębił jednak historii tych pojęć). Trzeba przyznać, że krakowski matematyk postawił celny postulat operacyjnego wyznaczenia pojęć fizyki. Tym, co różniło go od Einsteina, było filozoficzne założenie, nakazujące przyjęcie wielkości fizycznej jako pierwotnej, a operacji pomiarowej z nim związanej jako wtórnej. Innymi słowy, najpierw należało przyjąć intuicyjnie pewne wielkości fizyczne, a następnie znaleźć dla nich adekwatne operacje pomiarowe. Einstein budując STW odrzucił natomiast pierwszy element tej metody, uznając, że to same operacje pomiarowe wyznaczają w pełni pojęcie wielkości fizycznej (np. równoczesność, czas, odległość). Ostatnie zdanie powyższego cytatu upewnia nas w tej interpretacji, ponieważ Zaremba stwierdził, że przed sformulowaniem teorii musimy przyjąć już jakiś pogląd na świat fizyczny. Innymi słowy postulował on, aby do budowy teorii fizycznej zaprząć elementy nie pochodzące z samej fizyki. Z pewnymi zastrzeżeniami można więc przyjąć tezę, że Zaremba postulował oparcie teorii fizycznej na wiedzy uprzedniej wobec fizyki, a więc na wiedzy która posiada charakter metafizyczny i pozateoretyczny (bo jest ona dopiero podstawą dla konstrukcji teorii). Polemika wokół teorii względności wskazała również, że w praktyce naukowej tą poprawną metafizyką była dla Zaremby struktura pojęciowa mechaniki klasycznej. Wydaje się, że o ile Zaremba świadomie odrzucił einsteinowski operacjonizm, o tyle nie był do końca świadom, jak silne założenia filozoficzne przyjął w jego miejsce.

Warto również zauważyć, że teoria fizyczna miała być dla Zaremby zestawem hipotez łączących przyjęte uprzednio przyjęte pojęcia obserwacyjne. Można się domyślać, że w takim przypadku cała działalność teoretyka sprowadza się jedynie do ustalania zależności pomiędzy sztywno dobranymi pojęciami. Widać tutaj dokładnie z kolejnej

strony źródło oporu Zaremby przeciw STW i OTW, które wprowadzały zmodyfikowane w stosunku do mechaniki klasycznej pojęcia o charakterze empirycznym. Innymi słowy Zaremba dopuszczał odkrycie nowych relacji pomiędzy pojęciami fizycznymi, ale nie dopuszczał tego, że dotychczasowe pojęcia okażą się w jakikolwiek sposób nieadekwatne do opisu rzeczywistości fizycznej.

Warto również zaznaczyć, że interesujące światło na zagadnienie interpretacji teorii fizycznej rzucają rozważania zawarte w francuskojęzycznej pracy z roku 1920 oraz w polskojęzycznej wersji pracy z roku 1923. Rozpocznijmy od analizy pojęcia pomiaru:

Zagadnienie mierzenia może być rozważane tylko co do przedmiotów, należących do jakiejś oznaczonej klasy (K) i rozpada się na dwa zagadnienia następujące:

(A) Ustanowić **ogólne umowy**, na których podstawie każdemu przedmiotowi klasy (K) odpowiadałaby jakaś liczba, zwana miarą tego przedmiotu. (B) Posiadając już jakieś rozwiązanie zagadnienia (A), wypracować **metody do wyznaczania**, przy pewnych warunkach, **miar** przedmiotów klasy (K)⁵³.

Zaremba zwrócił uwagę na konwencjonalny charakter przypisania miary liczbowej do pewnego elementu rzeczywistości fizycznej. Zdawałoby się, że mamy tu do czynienia z dużą ewolucją poglądów – warto jednak przyjrzeć się bliżej zakresowi konwencji. O ile miara jest wynikiem konwencji, o tyle wybór elementów rzeczywistości, którym tę miarę przypisujemy jest uprzedni wobec tej konwencji i nadal nic nie wiemy o charakterze tego wyboru.

Oдноśnie do zagadnienia umów, krakowski matematyk stwierdzał jednak, że ustalenie ich nie jest proste i niezależne od kontekstu teoretycznego. Wykazał się on bowiem krytycyzmem konstatując, że zagadnienie interpretacji: „nie występuje w ten sposób, że nastęrcza się nam jakaś dokładnie oznaczona klasa przedmiotów, co do której mielibyśmy rozważyć zagadnienie ustanowienia definicji miary przedmiotu tej klasy”⁵⁴. Mamy tu więc stwierdzenie, że zagadnienie miary nie może być rozwiązane w zupełnie aprioryczny sposób. Dopuszczał więc Zaremba konieczność przyjęcia pewnych hipotez w tej kwestii:

Ustanowienie definicji jakiejś klasy elementów fizycznych, mających ulegać mierzeniu i ustanowienie ogólnej definicji miary elementu takiej klasy stanowią dwa zagadnienia często nierozdzielnie ze sobą związane, a przytem takie, że **nie dopuszczają żadnego rozwiązania bez uprzedniego przyjęcia stosownego zespołu hipotez (E)**⁵⁵.

Zaremba na potwierdzenie swej obserwacji podał w pracy z roku 1923 przykład z historii kalorymetrii. W jaki sposób zatem ustanawiamy wspomniane definicje? Potrzebne są do tego „zmysł krytyczny i sumiennosc naukowa”⁵⁶. Ostatecznie jednak stwierdzał, inspirując się poglądem Poincarégo⁵⁷, że przy określaniu miary przedmiotów skazani jesteśmy na konwencjonalizm:

Przy podawaniu ogólnej definicji miary przedmiotu, należącego do jakiejś oznaczonej klasy, musimy najczęściej kierować się częściowo względami, nie opartymi na żadnych

ogólnych zasadach, lecz mającymi charakter umów, nie narzuconych nam żadną koniecznością logiczną, względami, ważnymi tylko odnośnie do rozważanej klasy przedmiotów⁵⁸.

Źródeł specyfiki podejścia Zaremby należy doszukiwać się w jego pracach nad matematyczną teorią miary, które zawarł w dziele *Arytmetyka teoretyczna*⁵⁹. Warto nadmienić tu, że zawarte w tej pracy opracowanie zagadnienia wielkości stało się przedmiotem jego polemiki z przedstawicielami Szkoły Lwowsko-Warszawskiej w latach (196–1918)⁶⁰.

Krakowski matematyk rozumiał problem miary jako zagadnienie konwencjonalnego ustalenia przyporządkowania danym elementom rzeczywistości pewnych liczb z danego zbioru. Dla Zaremby rozwiązanie podanego problemu arytmetycznego było pierwotne wobec problemu pomiaru na gruncie przyrodoznawstwa. Ta ostatnia kwestia nie interesowała go jednak zbytnio, gdyż interesował go bardziej formalizm, jako warunkujący jakikolwiek pomiar. Jak więc widać zagadnienie pomiaru traktował on jako całkowicie niezależne od teorii fizycznych, stąd zapewne brał się postulat niezależnego od teorii określenia wielkości fizycznych.

Jeżeli konwencjonalistyczne stanowisko Zaremby miało być konsekwentne, to nie powinien wysuwać sceptycznych zastrzeżeń wobec teorii względności. W rzeczywistości Zaremba próbował wykazać, że Einstein przyjął konwencję, która nie pozwala na określenie jej związków z empirią. Jak się później okazało w tej kwestii Zaremba przyjął błędne założenia filozoficzne odnośnie „poprawnych” pojęć fizyki – nie był w stanie zaakceptować tego, że długość interwału czasowego może być różna w zależności od układu odniesienia, traktował ją więc jako wielkość absolutną. Pokazało to, że w gruncie rzeczy nie był on w stanie zaakceptować niektórych konwencji – odwoływał się wówczas do wspomnianych na początku tego paragrafu niejasnych intuicji o charakterze metafizycznym (pozafizycznym). Po tych ustaleniach możemy przyjrzeć się teraz bliżej zarysowanemu powyżej zagadnieniu relacji teorii fizycznej do rzeczywistości.

Empiryczne testowanie zespołów hipotez

Szczególnie interesujące w kontekście realizmu są rozważania Zaremby nad teoriami sprzecznymi. Zapewne inspiracji dostarczyły mu polemiki wokół teorii Einsteina z początku lat 20. Krakowski matematyk powoływał się na opinię Poincarégo odnoszącą się do tego, że w fizyce mogą występować teorie spreczne⁶¹. Zaremba dopuszczał za francuskim uczonym sytuację, w której pewne teorie (oparte na zespołach hipotez) mogą być ze sobą spreczne, ale można ich z powodzeniem używać w nauce, o ile nie mieszamy ich ze sobą (*ne le mêle pas*). Można się domyślać, że Zaremba miał tu na myśli teorie, które dają częściowe wyjaśnienia zjawisk. Z drugiej strony takie podejście nakazywało porzucić nadzieje na znalezienie w teoriach fizycznych elementów odpowiadających bezpośrednio elementom rzeczywistości fizycznej. Z takiego punktu

widzenia pojawia się niekonsekwencja w stosunku do omówionego wcześniej zagadnienia pojęć pierwotnych i pojęć obserwacyjnych.

Zaremba uznawał również, że w ramach pojedynczej teorii nie może występować sprzeczność. Zdefiniował więc użyteczne pojęcie:

Wyrażenie „**niedorzeczny zespół hipotez**” (zespół, mogący obejmować i jedną tylko hipotezę) uważać będziemy za nazwę takiego zespołu hipotez, który łącznie z przesłankami logiki i matematyki tworzy układ zdań sprzecznych pomiędzy sobą⁶².

Doprecyzował również jeszcze jedno ważne pojęcie dla filozofii nauki:

Wyrażenie „**zespół hipotez, stanowiących razem podstawę jakiejś teorii fizyki**” (gdzie przez zespół hipotez rozumiemy układ ich, mogący obejmować i jedną tylko hipotezę), oznacza taki układ hipotez, który łącznie z definicjami odnośnej teorii i przesłankami logiczno-matematycznymi tworzy pełny układ przesłanek rozważanej teorii⁶³.

Zaremba zaznaczał, że kontroli doświadczalnej podlegać mogą jedynie takie zespoły hipotez, które nie są niedorzeczne. Tylko bowiem w takim przypadku można na drodze uprawnionej dedukcji wysnuwać konsekwencje z zespołów hipotez, które następnie mogą być porównane z obserwacjami lub doświadczeniami. Zaznaczał on jednak, że nie istnieje ogólna metoda dowodzenia niesprzeczności zespołu hipotez – udaje się natomiast dokonać niekiedy dowodu sprzeczności tego zespołu, wskazując że jedna z konkluzji jest sprzeczna z przesłankami. Przykład takiego dowodu Zaremba pragnął przedstawić w swych pracach krytycznych wobec teorii względności, w których niestety błędnie uzasadniał, że relatywiści przyjmują zespół sprzecznych przesłanek⁶⁴.

Krakowski matematyk celnie zauważył, że kontroli doświadczalnej podlegają jednak nie tylko same zespoły hipotez, ale całe konstrukcje pojęciowe, w ramach których zostały one zdefiniowane. Test empiryczny dotyczy więc „połączenia rozważanego zespołu hipotez z definicjami odnośnej teorii oraz przesłankami logiki i matematyki”⁶⁵. Wydaje się, że polski uczyony nie dopuszczał możliwości podważenia logicznych przesłanek dedukcji na podstawie testowania empirycznego, niezbyt jasną kwestią pozostaje jednak to, co dokładnie rozumieć możemy jako przesłanki matematyczne teorii, trudno więc wypowiadać się odnośnie zasięgu empiryzmu w tej kwestii. W każdym razie na pewno w gestii uczonego pozostawało formułowanie podstawowych definicji, które mogły się okazywać odpowiednie bądź nieodpowiednie dla utworzenia systemu wyjaśniającego fakty obserwacyjne.

Zaremba uważał, że choć w fizyce mówimy o hipotezach doświadczalnie udowodnionych, to w ścisłym tego słowa znaczeniu większości takich hipotez nie można doświadczalnie udowodnić. Zaremba uważał, że nie istnieje możliwość udowodnienia hipotez, jeśli opisują one pewne równości (a taką postać ma większość hipotez fizyki). Polski uczyony uważał, że hipotezy (a dokładnie zespoły hipotez, definicji i przesłanek matematyczno-logicznych) są niemożliwe do udowodnienia, można natomiast je

obalić (*prouver la fausseté*). Godne uwagi jest oryginalne uzasadnienie przedstawione przez Zarembę. Wziął on bowiem pod uwagę to, że każdy pomiar fizyczny obarczony jest błędem, zatem niemożliwe jest udowodnienie równości na podstawie danych pochodzących z obserwacji. W tej kwestii można dostrzec wyraźne inspiracje poglądami Duhema. Polski uczony dostrzegł jednak, że istnieje możliwość empirycznego obalenia teorii – można bowiem wskazać, że obserwacje nie mieszczą się w pewnych granicach wyznaczonych przez teorię. Mamy więc tezę będącą pod pewnymi względami antycypacją falsyfikacjonizmu Poppera.

Warto zwrócić uwagę na to, że u Zaremby mamy istotne różnice w stosunku do austriackiego filozofa. Pierwszą z nich jest to, że dopuszczał on istnienie w fizyce hipotez niewrażliwych ani na próby obalenia, ani na próby potwierdzenia:

przyjmujemy niekiedy hipotezy, o których wiemy z góry zupełnie pewnie, iż żadne doświadczenia lub spostrzeżenia nie będą mogły, ani ich obalić, ani udowodnić⁶⁶.

Przykładem takiej hipotezy miało być przytoczone prawo wymierności parametrów w krytalografii. Innymi słowy Zaremba wskazywał, że nieobalalne hipotezy mają zastosowanie naukowe, jednakże cała teoria jako zespół hipotez i przesłanek matematyczno-logicznych powinien być już wrażliwy na testowanie. Widać tutaj dobrze wyrafinowanie filozoficzne krakowskiego matematyka. Pozostaje pytanie, dlaczego przyjmujemy takie hipotezy? Powód jest dokładnie taki sam, jak powód przyjęcia każdej innej hipotezy – skuteczność tłumaczenia zjawisk fizycznych,

Przyjmowana przez Zarembę możliwość odrzucenia lub potwierdzenia hipotez na podstawie wyników obserwacji i doświadczeń sugeruje, że dogodnym pojęciem do opisu relacji teorii do empirii będzie pojęcie testowania empirycznego, trzeba jednak zastrzec, że nie jest ono w pełni tożsame z pojęciem testowania stosowanym do opisu stanowiska Poppera.

Druga istotna różnica w stanowisku Zaremby w stosunku do koncepcji Popperowskiej kryje się w odpowiedzi udzielonej na pytanie, dlaczego w fizyce mówi się o hipotezach udowodnionych doświadczalnie? Zaremba był świadom zastrzeżeń czynionych przez „niektórych filozofów i metafizyków”, ale wbrew nim, a w zgodzie z intuicjami fizyków uważał, że istnieją hipotezy fizyczne wyrażające prawdę o rzeczywistości fizycznej⁶⁷. Są to hipotezy, które odznaczają się szczególnie wysokim stopniem koherencji z całością posiadanej wiedzy fizycznej oraz są częścią systemów teoretycznych doskonale tłumaczących odnośne obserwacje oraz doświadczenia. W rzeczywistości jednak w przypadkach nazywanych przez fizyków „dowodem doświadczalnym” nie mamy do czynienia z ustaleniem adekwatności hipotezy do rzeczywistości, a jedynie z ustaleniem się silnego psychologicznego przekonania o pewności danej hipotezy, co zauważył polski uczony, ale nie wyciągnął z tego wszystkich konsekwencji. Zaremba brał bowiem na poważnie możliwość udowodnienia prawdziwości pojedynczej hipotezy, konsekwentnie jednak uzasadniał, że taki dowód musiałby mieć charakter doświadczalny, czyli musiał polegać na sprawdzeniu konsekwencji tej hipotezy z wynikami ob-

serwacji. Trudno traktować ten fragment rozważań polskiego uczonego jako dotyczący jedynie niespełnialnych możliwości – nigdzie nie ma takiego zastrzeżenia. Można tę postawę Zaremby zinterpretować w jeszcze jeden sposób – mianowicie można przyjąć, że zdefiniował on pojęcie dowodu doświadczalnego w fizyce. Interpretacja taka, mówiąca o tym, że dowód ma charakter psychologiczny, byłaby możliwa do przyjęcia, gdyby nie to, że Zaremba mówił o tym dowodzie, iż zapewnia zgodność hipotezy z prawdą.

W celu lepszego zrozumienia stanowiska Zaremby trzeba jeszcze przyjrzeć się, jak rozumiał pojęcie dowodu. Zagadnieniu temu poświęcił osobną pracę opublikowaną w 1916 roku⁶⁸, cytowaną zresztą w interesujących nas pracach metodologicznych. Krakowski matematyk dał w polskiej wersji również krótkie streszczenie najbardziej interesującego go fragmentu:

Dowód dedukcyjny sam przez się stwierdzić może tylko, że z pewnych przesłanek (P) wynika jakieś zdanie (Z), ale bynajmniej sam nie gwarantuje słuszności zdania (Z). Zatem, chociaż i można często udowodnić dedukcyjnie jakąś hipotezę, na podstawie przesłanek, obejmujących jakieś inne hipotezy, to dowód taki bynajmniej nie zapewnia słuszności rozważanej hipotezy⁶⁹.

Powyższy cytat jest oryginalnym komentarzem Zaremby do rozumienia pojęcia –prawdziwości. Jak widać rozdzielił on pojęcie dowodu formalnego od pojęcia słuszności. Niestety wprowadzone pojęcie słuszności zastępuje pojęcie prawdziwości zdania. Otrzymujemy więc tylko negatywną charakterystykę tego pojęcia. Nie można więc na tej podstawie rozstrzygnąć jaka jest podstawa słuszności: czy stanowi ją adekwatność do rzeczywistości, koherencja z zespołem akceptowanej wiedzy czy też jej podstawą jest narzucające się przekonanie psychologiczne, albo wreszcie jakiś rodzaj oczywistości. W kontekście wcześniejszych rozważań o pojęciach pierwotnych, to ostatnie rozwiązanie mogło być bliskie Zarembie, choć nie można również wykluczyć pewnej formy adekwacji. Jak widać z powyższych analiz takie postawienie sprawy budzi liczne wątpliwości, powrócimy więc do nich jeszcze w kolejnej części poświęconej specyfice recepcji przez Zarembę tezy Duhema.

Zaremba wobec tezy Duhema

Krakowski matematyk był pierwszym polskim myślicielem, który szerzej wykorzystał koncepcję P. Duhema, mówiącą o tym, że w fizyce nie istnieją izolowane hipotezy (dziś nazywamy ją tezą Duhema). W pracy z 1923 r. zwracał szczególną uwagę na fakt, że analizując historię nauki mamy do czynienia jedynie z zespołami hipotez, które według niego niewłaściwie są zwane „prawami fizyki”⁷⁰.

Należy zaznaczyć, że Zaremba odwoływał się wprost do Duhema wskazując na niemożliwość izolacji poszczególnych teorii fizyki. Warto zwrócić jednak uwagę na to, że u Duhema przyczyną sformułowania takiej tezy była analiza doświadczenia fizycznego, w którym dostrzegł uwikłanie różnorodnych hipotez. U Zaremby mamy

natomiast do czynienia z inną inspiracją – traktuje on fizykę jako system dedukcyjny i analiza podstaw takiego systemu doprowadza go do analogicznej konstatacji. Różnica sposobów patrzenia na teorię fizyczną u Zaremby i Duhema staje się widoczna w zastrzeżeniu zawartym w cytowanej powyżej definicji zespołu hipotez stanowiących podstawę teorii fizycznej. Według krakowskiego matematyka może on obejmować tylko jedną hipotezę. Logicznie taka sytuacja jest dopuszczalna, choć jak pokazywał Duhem w doświadczeniach fizycznych nigdy nie mamy z nią do czynienia, francuski fizyk więc ją odrzucał. Warto przypomnieć, że wybór takiego punktu widzenia pozwolił polskiemu uczonemu rozszerzyć pomysł Duhema, stwierdzając, że testowaniu podlega połączenie hipotez, definicji i przesłanek matematyczno-logicznych. Zaremba zaznaczał również, że kontroli doświadczalnej podlega nie każdy zespół hipotez, ale tylko ten, który faktycznie stanowi podstawę testowanej teorii. Warto również zwrócić uwagę na to, że potwierdzenie empiryczne teorii było dla Zaremby stopniowalne, co wynikało z tego, że wyjaśnienia teoretyczne mogły obejmować tylko część aspektów danego zjawiska⁷¹. Dobrą ilustracją w stosunku do tezy Duhema są przytoczone powyżej interesujące rozważania Zaremby na temat wyjaśnienia z fizyce. Warto zaznaczyć, że podstawą dla tłumaczeń fizycznych uczynił on (za Duhemem) zespół hipotez.

Ważne informacje o stanowisku Zaremby wobec tezy Duhema znajdziemy również w jego stosunku do hipotez „udowodnionych doświadczalnie”. W tym przypadku posługiwał się koncepcją izolowanej hipotezy, która może zostać uznana za prawdziwą. W przeciwieństwie do Duhema nie jest to jednak wynik konwencjonalnej decyzji fizyka, ale wynik tego, że pewne hipotezy posiadają specjalny status wynikający z powszechnego i nieodpartego („zniewoleni się czujemy”) przekonania o ich prawdziwości. Oczywiście podstawą tego przeświadczenia jest zgodność całego zespołu teoretycznego z rzeczywistością, ale możliwość wypowiedzania się o tym, że poszczególna hipoteza „wyraża prawdziwy stan rzeczy”⁷² wydaje się niekonsekwencją i odstępstwem od poglądów Duhema. Zaremba rozważając możliwość udowodnienia prawdziwości pojedynczej hipotezy zakładał również, że możliwe jest w jakimś sensie testowanie pojedynczej hipotezy, co sprzeczne jest z jego wcześniejszymi rozważaniami. Konsekwentnie powinien więc Zaremba stwierdzić, że niemożliwe jest stwierdzenie prawdziwości pojedynczej hipotezy, a wypowiedzi fizyków o dowodach eksperymentalnych należy traktować jako wypowiedzi odnośnie ich subiektywnych przekonań. Polski uczoney miał w ręku wszystkie elementy pozwalające na udzielenie takiej odpowiedzi, niemniej jednak powstrzymał się od wyciągnięcia podanych wniosków. Zapewne zadecydowały o tym ukryte aprioryczne wyobrażenia odnośnie fizyki a nie przeoczenie wspomnianych wniosków. Interpretację taką wzmacnia obserwacja, że Zaremba w podobny sposób odwoływał się do własnych wyobrażeń o fizyce, krytykując w tym samym czasie teorię względności.

Deterministyczny charakter teorii

Zaremba poświęcił zagadnieniu determinizmu stosunkowo niewiele uwagi. Interesujące rozważania zostały naszkicowane w pracy opublikowanej na łamach „Przeglądu Filozoficznego”. Krakowski matematyk uważał, że nauka zakłada zasadę determinizmu. Odrzucał on możliwość nieadekwatności zasady determinizmu, gdyż sądził, że każda próba jego podważenia wynika tylko z braku pełnej informacji o zjawisku fizycznym. W roku 1938 powszechnie znany był już indeterminizm mechaniki kwantowej, który został również odrzucony przez Zarembę. Wcześniejsza uwaga sugeruje, że mógł on sympatyzować ze stanowiskiem zakładającym niezupełność mechaniki kwantowej, być może zbliżonym do koncepcji zmiennych ukrytych⁷³. Dla nas najważniejsze jest to, że polski uczoney uważał, że determinizm jest koniecznym założeniem nauki. Innymi słowy nie można na gruncie nauki stwierdzić czy świat jest indeterministyczny, bo jest to założenie metody. Dodajmy, że pogląd o roli determinizmu w nauce Zaremba zaczerpnął od Poincarégo – to jeden z niewielu przypadków wyraźnego nawiązania.

Trudności w ocenie realizmu naukowego

Wiele deklaracji Zaremby sugeruje, że przyjmował on pewną formę realistycznej interpretacji teorii naukowych, jednak już w świetle dotychczasowych analiz można nabrać przekonania, że z pewnością był on daleki od stanowiska realizmu naiwnego. Spróbujmy zatem przyrzeć się bliżej temu aspektowi filozofii fizyki Zaremby.

Zaremba odwoływał się do dorobku filozofii XIX wieku stwierdzając, że w pełni adekwatne pojęciowe odwzorowanie rzeczywistości nie jest możliwe ze względu na ogromną złożoność tejże. Sformułował więc następującą zasadę metodologiczną kierującą budową teorii fizycznych:

Ze względu na tę okoliczność zastępujemy realne przedmioty, o które właściwie chodzi, przez przedmioty wymagowane, czyli przez twory umysłowe, które, przez przyjęcie odpowiednich postulatów, nastęczonych przez obserwacje i doświadczenia, wyposażamy w takie własności, aby teoria dedukcyjna, oparta na tych postulatach, w pewnym przynajmniej zakresie odwzorowywała w dostatecznym stopniu przybliżenia rzeczywisty stan rzeczy⁷⁴.

Powyższa zasada oraz przytoczona wcześniej konstatacja Zaremby w pełni wystarczają, aby uznać, że nie przyjmował on naiwnego realizmu naukowego. Aksjomatyczna konstrukcja teorii nie była więc dokładnym odpowiednikiem rzeczywistości, ale stanowiła jedynie jej przybliżenie, obowiązujące w ściśle określonym zakresie. Konsekwencje przyjęcia tej zasady na gruncie mechaniki teoretycznej krakowski matematyk określał następująco:

W myśl tej zasady rozważamy w nauce, zwanej *Mechaniką teoretyczną*, zamiast ciał rzeczywistych ciała nieistniejące w rzeczywistości i będące tylko tworam umysłowymi,

które wyposażyliśmy w takie własności, żeby, w pewnych przynajmniej przypadkach, ciała te mogły być uważane za dostatecznie przybliżone obrazy ciał rzeczywistych⁷⁵.

W ujęciu Zaremby zagadnienie realizmu odgrywało fundamentalną rolę – pozwalało sformułować jedną z podstawowych dróg rozwoju teorii fizycznych:

W miarę nagromadzenia się coraz to obfitszego i dokładniejszego materiału doświadczalnego, przy użyciu coraz to doskonalszych narzędzi i metod, zastępujemy dawniejsze hipotezy nowymi, bardziej zgodnymi z prawdziwym stanem rzeczy⁷⁶.

Warto zwrócić uwagę na to, że przybliżenie do rzeczywistości realizować się miało poprzez uwzględnianie nowych wyników doświadczalnych, poprawę dokładności tychże wyników lub poprzez rozwój dedukcyjnej warstwy fizyki. Przypomnijmy, że Zaremba zakładał jednak, iż struktura pojęciowa odnosząca się do wielkości fizycznych w zasadzie jest niezmienna. Tak więc w stanowisku krakowskiego mieszają się elementy wyrafinowanej refleksji filozoficznej (np. hipotezy nie wyrażające prawdziwego stanu rzeczy) jak i elementy bezkrytyczne jak w przypadku wspomnianych wielkości fizycznych.

Stanowiska krakowskiego matematyka raczej nie można zaliczyć do nurtów instrumentalistycznych (antyrealistycznych), choć pewne aspekty koncepcji wyjaśniania mogłyby skłaniać ku temu. W kontekście całości wypowiedzi Zaremby trzeba jednak odrzucić antyrealizm i można z pewnością mówić o realizmie teorii, ponieważ pojęcie słuszności teorii fizycznej opisuje jej związki z rzeczywistością. Jednocześnie należy również wspomnieć o problematycznym realizmie podstawowych wielkości fizycznych u Zaremby. Nie można natomiast realistycznie interpretować innych składników teorii – niektóre z nich mogą mieć nawet charakter nieempiryczny, co nie przeszkadza stworzeniu całości wyjaśniającej rzeczywistość. Stanowisko Zaremby można ulokować na płaszczyźnie realizmu epistemologicznego, nie do końca jest natomiast jasne, czy można je również ulokować na płaszczyźnie realizmu metafizycznego⁷⁷.

PRÓBA OCENY STANOWISKA ZAREMBY

Wpływ koncepcji Zaremby

Próbując ocenić wpływ stanowiska Zaremby w obrębie filozofii nauki (pomijając filozofię matematyki) należy na wstępie zauważyć, że zasięg tego wpływu jest nieproporcjonalny do miejsca, jakie obecnie przypisuje się poglądom Zaremby na gruncie historiografii filozofii polskiej. Chlubnym wyjątkiem są cytowane prace R. Piechowicza oraz książka J. Woleńskiego przybliżająca poglądy Zaremby w kontekście polemik z przedstawicielami szkoły Twardowskiego⁷⁸. Natomiast już w artykule przeglądowym M. Hellera i J. Mączki⁷⁹ oceniającym krakowską filozofię przyrody (opublikowanym w tej samej serii co jedna z prac R. Piechowicza) Zaremba został odnotowany jedynie jako oponent Chwistka. Próżno szukać również bliższych informacji o poglądach Zaremby na łamach innych opracowań przeglądowych.

Paradoksem historycznym jest to, że filozoficzne poglądy krakowskiego matematyka oddziaływały silniej poza granicami niż na terenie naszego kraju. W początkach lat dwudziestych Zaremba był jedynym polskim myślicielem, który wniósł wkład do dyskusji nad filozofią nauki na arenie międzynarodowej. W późniejszym czasie był jednym z nielicznych polskich filozofów oddziałujących za granicą, który nie wywodził się ze Szkoły Lwowsko-Warszawskiej. Aby nie pozostawić powyższych tez bez uzasadnienia przyjrzyjmy się bliżej zakresowi wpływu metodologicznych poglądów Zaremby⁸⁰.

Duży wpływ filozoficzny wywarła pierwsza z prac Zaremby *Le caractère propre...* opublikowana w języku francuskim na łamach „Scientia” w roku 1920. O wpływie świadczy ilość cytowań tej pracy jeszcze w okresie powojennym. Artykuł Zaremby w kontekście poglądów pozytywistycznych cytował hiszpański filozof prawa José Lois Estévez w pracy poświęconej tej dziedzinie opublikowanej w 1959 roku⁸¹. Francuskojęzyczne prace Zaremby z lat 1920 oraz 1937 były cytowane w przeglądowym opracowaniu filozoficznym autorstwa M.F. Sciacci (1961) w kontekście zagadnienia aksjomatyzacji fizyki⁸². Praca Zaremby wspomniana została również w drugim poprawionym wydaniu włoskiej encyklopedii filozoficznej (1967) w kontekście prac z filozofii fizyki⁸³. Rok później artykuł Zaremby znalazł się w bibliograficznym zestawieniu autorstwa Jean-Dominique Roberta⁸⁴ (warto dodać, że to jedna z niewielu odnotowanych prac autorów polskich). Marginalną wzmiankę o poglądach Zaremby znaleźć możemy również w pracy Z. Jordana, która w okresie powojennym rozpropagowała na Zachodzie wizję szkoły Lwowsko-Warszawskiej jako odłamu logicznego pozytywizmu⁸⁵.

Polska wersja pracy miała nieco słabszy oddźwięk, cytowano ją przed II wojną światową, ponieważ narzucony po wojnie marksizm pomijał programowo dużą część wcześniejszego dorobku. Warto więc odnotować, że pracę tę cytował Tadeusz Kotarbiński w 1929 roku⁸⁶ pisząc o roli fałszywych hipotez w nauce. Cztery lata później nawiązywała do tej pracy i przeprowadziła interesującą polemikę Izydora Dąmbska, wychowanka Twardowskiego, w swej pracy poświęconej koncepcji prawa w nauce⁸⁷. Widać więc, że istniał pewien wpływ poglądów Zaremby na przedstawicieli szkoły Lwowsko-Warszawskiej na gruncie filozofii nauki. Do poglądów krakowskiego uczonego odwoływała się również Dina Szejnberg (Janina Kotarbińska) w pracy opublikowanej w 1929 roku. Odwoływała się ona do poglądów Zaremby jako reprezentanta głównego nurtu ówczesnej metodologii (cytowała pracę z roku 1923 wydaną na łamach *Poradnika dla samouków*). Pisała tak:

stanowisko większości metodologów współczesnych, np. Sigwarta, Jevonsa, Poincaré'go, Duhema, Zaremby, Bechera, Campbella i innych, różni się tem od poprzedniego, że nie uzależnia wartości wyjaśniania od tego, czy w roli tez wyjaśniających występują tezy metafizyczne, czy też niemetafizyczne⁸⁸.

Stanowisko Zaremby odnośnie kwestii wyjaśniania charakteryzowała w opozycji do pozytywizmu oraz w opozycji do stanowiska Meyersona:

Poincaré, Zaremba i inni metodologowie współcześni (tezami wyjaśniającymi mogą być zarówno tezy metafizyczne jak i niemetafizyczne, przyczem wartość wyjaśniania nie zależy od tego, czy odbywa się ono przy pomocy jednych, czy drugich)⁸⁹.

Referat Zaremby wygłoszony w 1937 doczekał się relatywnie mniejszej liczby cytowań. Krótką recenzję tej pracy w języku angielskim opublikował A. Mostowski w 1946 roku⁹⁰. Recenzent zwracał uwagę na zagadnienie dowodu i aksjomatyczny charakter metody fizyki. Oprócz wspomnianej już wcześniej pracy M.F. Sciacci cytował ją również słowacki logik V. Filkorn w roku 1960 w kontekście dedukcjonizmu fizyki⁹¹.

Na obecnym etapie badań trudno jednoznacznie powiedzieć, na ile prace Zaremby wpłynęły na filozofię niemieckojęzyczną. O ile Zaremba był tam znany jako logik i matematyk, o tyle nie udało się odnaleźć nawiązań do prac związanych z metodologią fizyki. Jedynym śladami są wzmianki na łamach „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik”: o pracy *Le caractère propre... w dziale podstaw mechaniki*⁹² oraz o pracy opublikowanej na łamach „Przeglądu Filozoficznego” w dziale podstaw matematyki⁹³. O dorobku Zaremby zaledwie również napomknięto w opracowaniu bibliograficznym opublikowanym na łamach czasopisma *Erkenntnis* grupującego filozofów z kręgu logicznego pozytywizmu. O krakowskim matematyku wspomniano tak:

W Krakowie logika matematyczna jest uprawiana przez matematyków Śleszyńskiego i Zarembę, a szczególnie przez logika Chwistka i jego uczniów⁹⁴.

Niestety w bibliografii nie wymieniono żadnej z prac Zaremby, spoza kręgu Lwowsko-Warszawskiego wspomniano tylko o dwóch pracach Chwistka. Brak dalszych wzmianek i cytowań sugerują, że dorobek filozoficzny Zaremby był prawie zupełnie nieznanym w kręgu filozofów wiedeńskich.

Jak pokazuje powyższy przegląd idee Zaremby oddziaływały dość długo, a jego koncepcje doczekały się pewnej popularyzacji w Europie. Z pewnością oprócz samych treści o popularności tych prac zadecydowało również to, że opublikowane zostały w języku francuskim na łamach poczytnych publikacji.

Antycypacja aspektów pozytywizmu logicznego?

Poglądy filozoficzne Zaremby wyglądają na swoistą, samodzielną koncepcję, na którą najsilniej wpłynął francuski konwencjonalizm. Zaowocowało to podkreśleniem istotnej roli hipotez w nauce. W tym ujęciu hipotezy były wytworem ludzkim, inspirowanym wynikami badań. Z konwencjonalizmu przejął również interesujące poglądy metodologiczne jak tezę Duhema, którą próbował swoiście rozwinąć. Odrzucał jednak uwikłanie podstawowych pojęć w strukturę teoretyczną, co stało się zresztą głównym źródłem jego kłopotów. W podejściu Zaremby dostrzec można, że traktował fizykę II poł. XIX w. jako wzór epistemologiczny, wyraźny jest również optymizm poznawczy odnośnie nauk ścisłych, co zbliża go z kolei do szeroko rozumianego nurtu pozytywistycznego. Krakowski matematyk sceptycznie nastawiony był do

skrajnego empiriokrytycyzmu odrzucając np. Machowską krytykę pojęć absolutnych w mechanice. Interesujące jest to, że Zaremba akcentował rolę logiki jako kryterium oceny poprawności teorii (zakładając jednocześnie prawdziwość logiki) – stanowi to jakby antycypację późniejszego podejścia pozytywizmu logicznego, jednak większość pozostałych założeń będzie różniła Zarembę od tego nurtu (np. charakter pojęć obserwacyjnych, stosunek do metafizyki). Zaremba traktował teorie jako logiczne konstrukcje tworzone na bazie pojęć doświadczalnych (por. Koło Wiedeńskie). Warto zwrócić uwagę na to, że późniejsza próba L. Chwistka (połowa lat 30.) przedefiniowania STW była swoistą próbą przedefiniowania fizyki w duchu postulatów Zaremby.

Wskazana powyżej charakterystyka poglądów Zaremby wskazuje, że można w jego poglądach odkryć wiele aspektów zbieżnych do znanych koncepcji filozoficznych, stąd brały się też częste nieporozumienia. Został on bowiem przez swój specyficzny styl filozofowania zakwalifikowany przez hiszpańskiego filozofa J. Lois Estéveza do pozytywizmu logicznego „rozpropagowanego przez Koło Wiedeńskie”⁹⁵. Hiszpański filozof cytował pracę *Le caractère propre...* obok prac Ayera, Krafsta i Tarskiego. Niestety nieszczęśliwy był kontekst przypisania pracy krakowskiego matematyka, do poglądu o sensowności przysługującej wyłącznie zdaniom weryfikowalnym.

PODSUMOWANIE

W świetle powyższych analiz możemy uznać, że Zaremba jest interesującą postacią polskiej filozofii fizyki. Z pewnością stanowisko Zaremby stanowiło ważny przyczynek do rozwoju filozofii fizyki i filozofii nauki w Polsce. Językowa koncepcja nauki i hipotetyczno-dedukcyjna struktura wiedzy fizycznej, uznanie tezy Duhema, decydowały o aktualności propozycji Zaremby. Również nacisk położony na rolę matematyki i logiki w strukturze nauki wyprzedził o kilka lat dokonania wiedeńskich filozofów. W gruncie rzeczy pomysły Zaremby osadzone są jednak mocno w tradycji francuskiej filozofii nauki, stamtąd czerpały główne inspiracje. Praca z roku 1923 wskazuje na to, że na stanowisko Zaremby pewien nieznaczący wpływ wywarły antyteoretyczne propozycje pozytywistyczne formułowane w ramach filozofii niemieckojęzycznej.

Z pewnością koncepcje Zaremby stanowią interesujący wkład do rozwoju wczesnej analitycznej filozofii nauki. Precyzacja pojęć, która była znakiem rozpoznawczym krakowskiego matematyka, stanowi również o wartości jego rozważań. Z pewnością wyznaczał on bardzo wysokie standardy intelektualne dla polskiej filozofii nauki. Warto podjąć dalsze badania nad związkami myśli Zaremby z filozofią pozytywistyczną i poddać głębszym analizom kwestie związane z realizmem naukowym. Interesującym pytaniem pozostaje również to, na ile prace Zaremby przyczyniły się do rozwoju filozofii nauki i czy można w jakimś stopniu powiedzieć o wpływie na analityczną filozofię nauki. Te i inne pytania, miejmy nadzieję, że kiedyś doczekają się odpowiedzi.

Bibliografia

- Bibliographie*: „Erkenntnis”, 1930, t. 1, s. 315–339.
- Chwistek L.: *The limits of science: outline of logic and of the methodology of the exact sciences*, London 1949.
- Dąmbska I.: *O prawach w nauce*, Lwów 1933.
- Enciclopedia filosofica*: 3. *Gauss-Linguistica*: Firenze 1967.
- Estévez J.L.: *Introducción a la filosofía del derecho y la ciencia de la legislación*, Santiago de Compostela 1959.
- Filkorn V.: *Úvod do metodologie vied*, Bratislava 1960.
- Heller M., Mączka J.: *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym* [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 1, Kraków–Tarnów 2007, s. 5–40.
- Jordan Z.: *The development of mathematical logic and of logical positivism in Poland between the two wars*, Oxford 1945.
- Kotarbiński T.: *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, Lwów 1929.
- Mostowski A.: *Review: Stanislaw Zaremba, Remarks on Method in Mathematics and Physics*, „Journal of Symbolic Logic”, 1946, t. 11, nr 3, s. 93.
- Murawski R.: *Filozofia matematyki i logiki w Polsce międzywojennej*, Toruń 2011.
- Pabjan T.: *Eksperymentalna metafizyka: Johna S. Bella filozofia mechaniki kwantowej*, Kraków 2011.
- Piechowicz R.: *Filozofia matematyki i fizyki Stanisława Zaremby* [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 3, Kraków–Tarnów 2007, s. 543–548.
- Piechowicz R.: *Zaremba Stanislaw* [w:] *Encyklopedia Filozofii Polskiej*, t. 2, Lublin 2011, s. 684–685.
- Poincaré H.: *Électricité et optique. I. Les théories de Maxwell et la théorie électromagnétique de la lumière*, Paris 1890.
- Polak P.: *Rola refleksji filozoficznych Stanisława Zaremby w kontekście sporu o podstawy teorii względności*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 2014, t. 59, nr 4, s. 55–73.
- Polak P.: *Rola wpływów filozofii europejskiej w procesie recepcji teorii względności w Krakowie i we Lwowie w latach 1905–1925* [w:] *Filozofia polska na tle filozofii europejskiej w XX w.*, Częstochowa 2014, s. 47–64.
- Polak P., Hohol M.: *Teoria względności Einsteina na tle rozważań metodologicznych Leona Chwistka*, „Filozofia Nauki”, 2011, t. 19, nr 3, s. 107–125.
- Robert J.D.: *Philosophie et Science, Philosophy and Science: Éléments de Bibliographie, Elements of Bibliography*, Paris 1968.
- Sciaccia M.F.: *Les Grands courants de la pensée mondiale contemporaine: Les tendances principales (2ème partie)*, Milano 1961, t. 2.
- Sikora M.: *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu w świetle badań z zakresu filozofii nauki i socjologii wiedzy naukowej* [w:] *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu: multidyscyplinarny przegląd stanowisk*, (red. M. Sikora), Wrocław 2011, s. 105–124.
- Stanford K.: *Underdetermination of Scientific Theory*, [w:] <http://plato.stanford.edu/archives/win2013/entries/scientific-underdetermination/> (ostatni dostęp 4 marzec 2014).
- Sztejnberg D.: *Zagadnienie wyjaśniania zjawisk praw przyrodniczych w nowszej literaturze metodologicznej*, „Kwartalnik Filozoficzny”, 1929, t. 7, s. 73–92.
- Średniawa B.: *Historia filozofii przyrody i fizyki w Uniwersytecie Jagiellońskim*, Warszawa 2001.
- Średniawa B.: *Recepcja szczególnej i ogólnej teorii względności w Polsce* [w:] *Recepcja w Polsce nowych kierunków i teorii naukowych*, (red. A. Strzałkowski), Kraków 2001, s. 223–243.
- Średniawa B.: *Recepcja teorii względności w Polsce*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 1985, t. 30, nr 3–4, s. 555–584.
- Średniawa B.: *The Reception of the Theory of Relativity in Poland* [w:] *The Comparative Reception of Relativity*, (red. T. F. Glick), Dordrecht–Boston et al. 1987, s. 327–350.

- Średniawa B.: *Współpraca matematyków, fizyków i astronomów w Uniwersytecie Jagiellońskim w XIX i pierwszej połowie XX wieku*, „Zeszyty Naukowe UJ. Prace Fizyczne”, 1986, t. 803, nr 25, s. 53–82.
- Woleński J.: *Koło Wiedeńskie, „Wissenschaftliche Weltauffassung” i Polska* [w:] *Naukowa koncepcja świata. Koło Wiedeńskie*, Gdańsk 2010, s. 263–273.
- Woleński J.: *Szkoła Lwowsko-Warszawska w polemikach*, Warszawa 1997.
- Zaremba S.: *Arytmetyka teoretyczna*, Kraków 1912.
- Zaremba S.: *Essai sur la théorie de la démonstration dans les sciences mathématiques*, „L'Enseignement Mathématique”, 1916, t. 18, s. 5–43.
- Zaremba S.: *La Théorie de la Relativité et les faits observés*, „Journal de Mathématiques pures et appliquées”, 1922, t. 1, s. 105–139.
- Zaremba S.: *Le caractère propre et la portée de la Physique*, „Scientia”, 1920, t. 28, s. 353–362.
- Zaremba S.: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki* [w:] *Poradnik dla samouków. Matematyka. Uzupełnienia do tomu pierwszego*, t. 3, Warszawa 1923, s. 131–167.
- Zaremba S.: *Réflexions sur les fondements de la mécanique rationnelle*, „L'Enseignement Mathématique”, 1939, t. 38, s. 59–69.
- Zaremba S.: *Réflexion sur la méthode en mathématique et en physique* [w:] *Travaux du IXe Congrès international de philosophie, Congrès Descartes*, t. 7, Hermann 1937, s. 42–48.
- Zaremba S.: *Stosunek teorii względności do doświadczeń i spostrzeżeń*, „Przegląd Pedagogiczny”, 1922, nr 2, s. 141–148.
- Zaremba S.: *Teoria względności wobec faktów stwierdzonych doświadczeniem*, „Dodatek do Rocznika Polskiego Towarzystwa Matematycznego”, 1922, t. 1, s. 1–39.
- Zaremba S.: *Uwagi o metodzie w matematyce i fizyce*, „Przegląd Filozoficzny”, 1938, t. 41, s. 31–36.
- Zaremba S.: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1, Wiadomości pomocnicze i kinematyka*, Kraków 1933.
- Zaremba S.: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 2, Podstawy matematycznego ujęcia mechaniki*, Kraków 1933.
- Zawirski Z.: *Refleksje filozoficzne nad teorią względności*, „Przegląd Filozoficzny”, 1920, t. 23, s. 343–366.

Przypisy

¹ P. Polak: *Rola refleksji filozoficznych Stanisława Zaremby w kontekście sporu o podstawy teorii względności*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 2014, t. 59, nr 4, s. 55–73.

² S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki*, [w:] *Poradnik dla samouków. Matematyka. Uzupełnienia do tomu pierwszego*, t. 3, Warszawa 1923, s. 131. (Wszystkie cytaty podaję w oryginalnej pisowni bez unowocześnień).

³ R. Piechowicz: *Filozofia matematyki i fizyki Stanisława Zaremby*, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 3, Kraków–Tarnów 2007, s. 543–548.

⁴ R. Piechowicz: *Zaremba Stanisław* [w:] *Encyklopedia Filozofii Polskiej*, t. 2, Lublin 2011, s. 684–685.

⁵ J. Woleński: *Szkoła Lwowsko-Warszawska w polemikach*, Warszawa 1997.

⁶ B. Średniawa: *Recepcja teorii względności w Polsce*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 1985, t. 30, nr 3–4, s. 555–584; B. Średniawa: *The Reception of the Theory of Relativity in Poland*, [w:] *The Comparative Reception of Relativity*, (red. T. F. Glick), Dordrecht–Boston et al. 1987, s. 327–350; B. Średniawa: *Recepcja szczególnej i ogólnej teorii względności w Polsce*, [w:] *Recepcja*

w Polsce nowych kierunków i teorii naukowych, (red. A. Strzałkowski), Kraków 2001, s. 223–243.

⁷ B. Średniawa: *Współpraca matematyków, fizyków i astronomów w Uniwersytecie Jagiellońskim w XIX i pierwszej połowie XX wieku*, „Zeszyty Naukowe UJ. Prace Fizyczne”, 1986, t. 803, nr 25, s. 61–68. B. Średniawa: *Historia filozofii przyrody i fizyki w Uniwersytecie Jagiellońskim*, Warszawa 2001.

⁸ R. Murawski: *Filozofia matematyki i logiki w Polsce międzywojennej*, Toruń 2011.

⁹ S. Zaremba: *Le caractère propre et la portée de la Physique*, „Scientia”, 1920, t. 28, s. 353–362.

¹⁰ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*

¹¹ Ze względu na podane racje będę rozróżniał te prace tylko wówczas, gdy pojawiają się różnice między nimi. W przeciwnym wypadku powoływać się będę na polski tekst, który jest zapewne tłumaczeniem wykonanym przez samego Zarembę.

¹² S. Zaremba: *Réflexion sur la méthode en mathématique et en physique*, [w:] *Travaux du IX^e Congrès international de philosophie, Congrès Descartes*, t. 7, Hermann 1937, s. 42–48.

¹³ S. Zaremba: *Uwagi o metodzie w matematyce i fizyce*, „Przegląd Filozoficzny”, 1938, t. 41, s. 31–36.

¹⁴ S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1, Wiadomości pomocnicze i kinematyka*, Kraków 1933. S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 2, Podstawy matematycznego ujęcia mechaniki*, Kraków 1933.

¹⁵ S. Zaremba: *Réflexions sur les fondements de la mécanique rationnelle*, „L'Enseignement Mathématique”, 1939, t. 38, s. 59–69.

¹⁶ Zob. S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1...*, s. II.

¹⁷ Zob. S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 2...*, s. III.

¹⁸ Tamże.

¹⁹ Zob. S. Zaremba: *Uwagi o metodzie...*, s. 31.

²⁰ Zob. R. Piechowicz: *Filozofia matematyki i fizyki...*, s. 544.

²¹ S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1...*, s. 1. (podkreślenie moje – P.P.).

²² Zob. S. Zaremba: *La Théorie de la Relativité et les faits observés*, „Journal de Mathématiques pures et appliquées”, 1922, t. 1, s. 105–139. S. Zaremba: *Teoria względności wobec faktów stwierdzonych doświadczeniem*, „Dodatek do Rocznika Polskiego Towarzystwa Matematycznego”, 1922, t. 1, s. 1–39.

²³ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 132.

²⁴ Tamże, s. 133.

²⁵ Tamże.

²⁶ Tamże, s. 133–134.

²⁷ Tamże, s. 135.

²⁸ Krakowski matematyk nie sprecyzował jednak, jakie wyniki badań miał na myśli. Wspominał tylko mgliście o początku XIX wieku. Faktycznie krytyka kartezjanizmu dokonana się jednak wcześniej.

²⁹ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 136.

³⁰ S. Zaremba: *Le caractère propre...*, s. 356 (tłum. własne).

³¹ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 137.

³² Co prawda Zaremba wspominał o faktach, ale z kontekstu wynika, że należy przyjąć taką interpretację.

³³ Zob. np. K. Stanford: *Underdetermination of Scientific Theory*, [w:] <http://plato.stanford.edu/archives/win2013/entries/scientific-underdetermination/> (ostatni dostęp 4 marzec 2014).

³⁴ Zob. S. Zaremba: *Uwagi o metodzie...*, s. 33.

³⁵ W pracach z początku lat 20. Zaremba używał pojęcia „termin prymitywny”, które było kalką językową francuskiego pojęcia „*terme primitif*”. W niniejszej pracy używał będę późniejszej wersji pojęcia, jako bardziej adekwatnej językowo.

Należy również zaznaczyć, że Zaremba odróżniał psychologiczne „pojęcie pierwotne” (istniejące w umyśle przed innymi pojęciami) od „terminu pierwotnego” stanowiącego fundamentalny element aksjomatyzowanej teorii fizycznej.

³⁶ S. Zaremba: *Uwagi o metodzie...*, s. 33.

³⁷ S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1...*, s. 4.

³⁸ S. Zaremba: *Réflexions sur les fondements...*,

³⁹ S. Zaremba: *Teoria względności wobec faktów...*, s. 4.

⁴⁰ L. Chwistek: *The limits of science: outline of logic and of the methodology of the exact sciences*, London 1949, s. 250.

⁴¹ P. Polak, M. Hohol: *Teoria względności Einsteina na tle rozważań metodologicznych Leona Chwistka*, „Filozofia Nauki”, 2011, t. 19, nr 3, s. 107–125.

⁴² Zob. Z. Zawirski: *Refleksje filozoficzne nad teorią względności*, „Przegląd Filozoficzny”, 1920, t. 23, s. 349–350.

⁴³ Tamże., s. 349.

⁴⁴ Zob. S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1...*, s. 4; S. Zaremba: *Réflexions sur les fondements...*, s. 60.

⁴⁵ Zob. S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 150.

⁴⁶ Najbardziej znanym głosem była szeroko cytowana wypowiedź Hertza o równaniach Maxwella „Nie można oprzeć się wrażeniu, że formuły matematyczne mają niezależny od nas byt i inteligencję, że są mądrzejsze niż my sami, nawet mądrzejsze niż ich odkrywcy, i że możemy wynioskować z nich więcej niż poprzednio w nich zawarto”.

⁴⁷ „[...] teoria matematyczna służy do skoordynowania zjawisk, należących do klas pozornie nic wspólnego nie mających”. S. Zaremba: *Uwagi o metodzie...*, s. 36.

⁴⁸ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 150–151.

⁴⁹ S. Zaremba: *Réflexions sur les fondements...*, s. 59. Co ciekawe zwracając się do francuskich słuchaczy powołał się w tej kwestii na autorytet Poincarégo tytułując go (co niespotykane w jego pismach) „notre maître à tous”.

⁵⁰ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 161.

⁵¹ Tamże, s. 123.

⁵² S. Zaremba: *Stosunek teorii względności do doświadczeń i spostrzeżeń*, „Przegląd Pedagogiczny”, 1922, nr 2, s. 142–143.

⁵³ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 143. (Podkreślenia moje – PP).

⁵⁴ Tamże.

⁵⁵ Tamże. (Podkreślenie moje – PP).

⁵⁶ Tamże, s. 145.

⁵⁷ Odwołanie do Poincarégo znajdziemy jedynie w francuskiej wersji pracy: S. Zaremba: *Le caractère propre.....*, s. 361.

⁵⁸ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 145–146.

- ⁵⁹ S. Zaremba: *Arytmetyka teoretyczna*, Kraków 1912, s. 415 nn.
- ⁶⁰ Więcej na ten temat zob. J. Woleński: *Szkoła Lwowsko-Warszawska w polemikach...*
- ⁶¹ Zaremba odwoływał się do pracy: H. Poincaré: *Électricité et optique. I. Les théories de Maxwell et la théorie électromagnétique de la lumière*, Paris 1890.
- ⁶² S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 138.
- ⁶³ Tamże.
- ⁶⁴ Zob. S. Zaremba: *Teoria względności wobec faktów...*, s. 2; Zob. także P. Polak: *Rola refleksji filozoficznych Stanisława Zaremby w kontekście sporu o podstawy teorii względności*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 2014, t. 59, nr 4, s. 55–73.
- ⁶⁵ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 138.
- ⁶⁶ Tamże, s. 140.
- ⁶⁷ Charakterystyczne jest to, że w tym przypadku Zaremba wspominał o izolowanych hipotezach, nie zważając na to, że konsekwentnie powinien mówić o zespołach hipotez. Zagadnieniem tym zajmujemy się w paragrafie poświęconym stosunkowi krakowskiego matematyka do tezy Duhema.
- ⁶⁸ S. Zaremba: *Essai sur la théorie de la démonstration dans les sciences mathématiques*, „L'Enseignement Mathématique”, 1916, t. 18, s. 5–43.
- ⁶⁹ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 142. (Tekst stanowi treść przypisu nr 1 komentującego pojęcie zgodności z prawdą).
- ⁷⁰ Zob. tamże, s. 132–133.
- ⁷¹ Por. tamże, s. 139.
- ⁷² Tamże, s. 140.
- ⁷³ Więcej na temat zupełności i zmiennych ukrytych w mechanice kwantowej zob. T. Pabjan: *Eksperymentalna metafizyka: Johna S. Bella filozofia mechaniki kwantowej*, Kraków 2011, s. 150 nn.
- ⁷⁴ S. Zaremba: *Zarys mechaniki teoretycznej. Tom 1...*, s. 1.
- ⁷⁵ Tamże, s. 1–2.
- ⁷⁶ S. Zaremba: *O stosunku wzajemnym fizyki i matematyki...*, s. 133.
- ⁷⁷ Odnoszę się tutaj do pojęć stosowanych w artykule: M. Sikora: *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu w świetle badań z zakresu filozofii nauki i socjologii wiedzy naukowej*, [w:] *Realizm wobec wyzwań antyrealizmu: multidyscyplinarny przegląd stanowisk*, (red. M. Sikora), Wrocław 2011, s. 105–124.
- ⁷⁸ J. Woleński: *Szkoła Lwowsko-Warszawska w polemikach...*
- ⁷⁹ M. Heller, J. Mączka: *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 1, Kraków–Tarnów 2007, s. 5–40.
- ⁸⁰ Na temat międzynarodowego wpływu poglądów Zaremby związanych z teorią względności pisałem w pracy: P. Polak: *Rola wpływów filozofii europejskiej w procesie recepcji teorii względności w Krakowie i we Lwowie w latach 1905–1925*, [w:] *Filozofia polska na tle filozofii europejskiej w XX w.*, Częstochowa 2014, .
- ⁸¹ Zob. przypis 10 w pracy: J.L. Estévez: *Introducción a la filosofía del derecho y la ciencia de la legislación*, Santiago de Compostela 1959.
- ⁸² M.F. Sciaccia: *Les Grands courants de la pensée mondiale contemporaine: Les tendances principales (2ème partie)*, Milano 1961, t. 2, s. 1024.
- ⁸³ *Enciclopedia filosofica. 3. Gauss-Linguistica*: Firenze 1967.

- ⁸⁴ J.D. Robert: *Philosophie et Science, Philosophy and Science: Éléments de Bibliographie, Elements of Bibliography*, Paris 1968, s. 293.
- ⁸⁵ Z. Jordan: *The development of mathematical logic and of logical positivism in Poland between the two wars*, Oxford 1945.
- ⁸⁶ T. Kotarbiński: *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, Lwów 1929, s. 464.
- ⁸⁷ I. Dąmbaska: *O prawach w nauce*, Lwów 1933.
- ⁸⁸ D. Sztejnberg: *Zagadnienie wyjaśniania zjawisk praw przyrodniczych w nowszej literaturze metodologicznej*, „Kwartalnik Filozoficzny”, 1929, t. 7, s. 79.
- ⁸⁹ Tamże, s. 82.
- ⁹⁰ A. Mostowski: *Review: Stanislaw Zaremba, Remarks on Method in Mathematics and Physics*, „Journal of Symbolic Logic”, 1946, t. 11, nr 3, s. 93.
- ⁹¹ V. Filkorn: *Úvod do metodologie vied*, Bratislava 1960.
- ⁹² „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik”, 1919/1920, 47, s. 984.
- ⁹³ „Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik” 1938, 64, s. 933.
- ⁹⁴ *Bibliographie*: „Erkenntnis”, 1930, t. 1, s. 335. (cytat w wersji polskiej za: J. Woleński: *Koło Wiedeńskie, „Wissenschaftliche Weltauffassung” i Polska, [w:] Naukowa koncepcja świata. Koło Wiedeńskie*, Gdańsk 2010, s. 267.).
- ⁹⁵ J.L. Estévez: *Introducción a la filosofía del derecho y la ciencia de la legislación...*, s. 19.

Paweł Polak

STANISŁAW ZAREMBA'S PHILOSOPHICAL CONCEPT OF SCIENCE.

This paper presents Stanislaw Zaremba's contribution to the philosophy of science. Zaremba is widely known as a mathematician but his philosophical works are less known. His philosophical view of physics and mathematics is strongly influenced by the French philosophy of science (H. Poincaré, P. Duhem). We could also find parallels with D. Hilbert's view on axiomatisation of physics. He proposed some interesting methodological concepts (e.g. distinction between two stages of theory building: creative and axiomatic, which is similar to later famous Reichenbach's distinction between “the context of discovery and the context of justification.”).

Zaremba presented consistent view of the theory of physics as a deductive structure but certain assumptions related to methods of physics are controversial. His philosophical articles were known to continental philosophers of science, mainly French ones. Unfortunately, Polish philosophers of science from the Lvov–Warsaw School only occasionally cited Zaremba's papers. It seems that members of the Vienna Circle did not know Zaremba's philosophical papers. In this paper I try to show that Zaremba's philosophical publications are an important, but forgotten, part of Polish philosophy of science before World War II.

