

PAWEŁ KAWALEC
Lublin

TEZA LAUDANA
A INTERNALIZM TEORII INDUKCJI JAAKKO HINTIKKI*

W niniejszym artykule chcę podjąć polemikę z pewnym twierdzeniem L. Laudana. Stwierdza on, że zasadniczym problemem, który miały rozwiązać teorie indukcji powstające od lat pięćdziesiątych do siedemdziesiątych XX w., jest podanie wyjaśnienia faktu powszechnej wśród naukowców zgody co do uznawania lub odrzucania hipotez, twierdzeń i teorii naukowych. Twierdzenie to będę określał poniżej jako tezę Laudana¹.

Nie będę rozważał słuszności tezy Laudana w odniesieniu do wszystkich teorii indukcji, lecz tylko w stosunku do teorii indukcji, którą sformułował J. Hintikka². Ograniczenie się do jednej, a przy tym bardzo ogólnej teorii indukcji pozwoli dokładniej przedyskutować słuszność tezy Laudana. Ponieważ zaś teza Laudana odnosi się do wszystkich teorii indukcji, wystarczy pokazać jej niesłuszność w odniesieniu do jednej takiej teorii, by tezę tę obalić.

Po wprowadzeniu podstawowych pojęć, przedstawieniu tezy Laudana i jej dookreśleniu oraz po podaniu źródeł teorii indukcji Hintikki sformułuję argumenty za odrzuceniem tezy Laudana.

* Dziękuję za wiele cennych uwag do poprzednich wersji tego artykułu ks. prof. Andrzejowi Bronkowi oraz Annie Kawalec.

¹ L. L a u d a n, *Science and Values: The Aims of Science and Their Role in Scientific Debate*, Berkeley 1984, s. 2.

² J. H i n t i k k a, *A Two-dimensional Continuum of Inductive Methods*, [w:] *Aspects of Inductive Logic*, ed. J. Hintikka, P. Suppes, Amsterdam 1966, s. 113-132; t e n ż e, *Towards a Theory of Inductive Generalization*, [w:] *Logic, Methodology, and Philosophy of Science*, ed. Y. Bar-Hillel, Amsterdam 1965, s. 274-288. Por. także: t e n ż e, R. H i l p i n e n, *Knowledge, Acceptance, and Inductive Logic*, [w:] *Aspects of Inductive Logic*, s. 1-20; R. H i l p i n e n, *Rules of Acceptance and Inductive Logic*, Helsinki 1968; t e n ż e, *Rules of Acceptance, Indices of Lawlikeness, and Singular Inductive Inference: Reply to a Critical Discussion*, „*Philosophy of Science*”, 38(1971) 303-307.

I. INTERNALIZM A EKSTERNALIZM W FILOZOFII NAUKI

Rozróżnienie między internalizmem a eksternalizmem zostało wprowadzone na gruncie epistemologii³. Sformułowano odpowiedniki tego podziału również w innych dziedzinach filozofii, np. w etyce, filozofii języka czy filozofii nauki. Z punktu widzenia przeprowadzanej argumentacji interesujący jest tylko ten ostatni przypadek.

Do rozróżnienia między internalizmem a eksternalizmem na gruncie filozofii nauki odwoływali się I. Lakatos i Laudan⁴. Racją dla jego wprowadzenia do filozofii nauki były problemy i dyskusje związane z wyjaśnieniem zachodzenia zmian w nauce. Dyskusje te zapoczątkował Kuhn, dając jednakże rozwiązanie, które nie było zadowalające. „Przesunięcie paradygmatu” prowadzi do niewspółmierności teorii naukowych, które zostały wypracowane w różnych paradygmatach. Przy takim wyjaśnianiu zmian dokonujących się w nauce brak jest podstaw do porównywania teorii naukowych między sobą. Nie można określić na przykład związków logicznych dwóch teorii wypracowanych w różnych paradygmatach, gdyż zachodzi niewspółmierność znaczeniowa między terminami w nich występującymi. Nie można więc wyjaśniać rozwoju przez „racjonalną rekonstrukcję” związków zachodzących między teoriami. Pozostają zatem wyjaśnienia odwołujące się do zmian zewnętrznych warunków, w których wypracowano poszczególne teorie, a więc wyjaśnienia w kategoriach przyczyn społecznych czy biologicznych.

Wyraźnemu wyodrębnieniu nie-Kuhnowskich wyjaśnień czy przynajmniej częściowo modyfikujących model rozwoju nauki sformułowany przez Kuhna służyło wprowadzenie pojęcia „wewnętrzne dzieje nauki” w odróżnieniu od pojęcia „zewnętrzne dzieje nauki”⁵. Na wewnętrzne dzieje nauki składają się te zmiany w nauce, które można zrekonstruować przez odwołanie się do kryteriów racjonalności nauki. Jeżeli zatem pojawi się nowa teoria, która ma szerszy zakres stosowalności od swojej poprzedniczki, lub hipoteza, która jest

³ Dla różnych zastosowań tego rozróżnienia – zwłaszcza w epistemologii – por. L. B o n J o u r, *Externalism / Internalism*, [w:] *A Companion to Epistemology*, ed. J. Dancy, E. Sosa, Oxford 1993, s. 132-136.

⁴ Por. m.in. I. L a k a t o s, *Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes*, [w:] *Criticism and the Growth of Knowledge*, ed. I. Lakatos, A. Musgrave, Cambridge 1970, s. 91-196; L. L a u d a n, *Progress and Its Problems*, Berkeley 1977.

⁵ Por. J. L o s e e, *A Historical Introduction to the Philosophy of Science*, Oxford 1993, s. 258.

prostsza od rywalizujących z nią hipotez, to te zmiany zostaną zaliczone do wewnętrznych dziejów nauki.

Zewnętrzne dzieje nauki natomiast obejmują te zmiany w nauce, których nie da się „racjonalnie zrekonstruować”. Wówczas należy odwołać się do przyczyn o charakterze społecznym lub politycznym. W ten sposób należałoby na przykład wyjaśniać uznawanie przez siedemnastowieczne autorytety naukowe teorii geocentrycznej mimo istniejącej wówczas teorii heliocentrycznej. Zewnętrzne dzieje nauki, mówiąc inaczej, obejmują te zmiany w nauce, które się dokonały, ale których nie potrafimy wyjaśnić racjonalnie.

Na podstawie rozróżnienia wewnętrznych i zewnętrznych dziejów nauki wprowadzę pojęcie wyjaśniania internalistycznego. Wyjaśnianie internalistyczne jest to wyjaśnianie zmian dokonujących się w nauce poprzez zastosowanie zrekonstruowanych kryteriów racjonalności do rezultatów procesów badawczych w nauce lub samych czynności poznawczych w nauce. Owa rekonstrukcja kryteriów racjonalności dokonywana za pomocą aparatury formalnej⁶ wydaje się lokalna w tym sensie, że nie pretenduje do pełnienia roli kryteriów racjonalności czynności poznawczych w ogóle, lecz pewnych czynności poznawczych. Najczęściej te kryteria racjonalności dotyczą wyłącznie nauk przyrodniczych.

Pewnym ograniczeniem, jakie niektórzy dodatkowo nakładają na wyjaśnienia internalistyczne, jest to, by nie odwoływać się do *faktycznego* postępowania naukowców, a jeżeli już się to czyni, to tylko w sposób kwalifikowany⁷. W podanym określeniu wyjaśnienia internalistycznego warunek ten występuje *implicite*. Zastosowanie aparatury formalnej wymaga bowiem porzucenia „czystego” opisu postępowania naukowców i zmusza do wprowadzenia pewnych uogólniających założeń. Dzięki temu wszelkie odniesienia do *faktycznego* postępowania naukowców spełniają warunek „bycia kwalifikowanymi”.

Wyjaśnienia eksternalistyczne nie spełniają warunku stosowania zrekonstruowanych kryteriów racjonalności. Dlatego też w wyjaśnianiu zmian w danej nauce wprowadzają terminy lub twierdzenia spoza danej nauki, które nie są terminami ani twierdzeniami z zakresu nauk formalnych. Szczególnym przy-

⁶ Pojęcie aparatury formalnej będę rozumieć tak szeroko, by objąć nim rachunek prawdopodobieństwa wraz z pewnym zapleczem matematycznym (zwłaszcza kombinatoryką), klasyczny rachunek zdań i predykatów pierwszego rzędu oraz teorię gier. Zawierają one bowiem podstawowe narzędzia matematyczne oraz logiczne wykorzystywane przy konstruowaniu teorii indukcji.

⁷ Por. np. R. C a r n a p, *The Logical Foundations of Probability*, Chicago 1950, s. 42-51.

padkiem będą wyjaśnienia eksternalistyczne, które w rekonstrukcjach lub opisach grupy nauk, zawierającej również nauki niespołeczne, wprowadzają pojęcia z zakresu nauk społecznych⁸.

II. TEZA LAUDANA

Larry Laudan w swojej książce *Science and Values* podaje następującą interpretację podejmowanych w latach czterdziestych i pięćdziesiątych XX w. prób podania reguł uznawania teorii naukowych:

„Filozoficzne wyjaśnienia, o które mi chodzi, to te sformułowane przez logicznych empirystów i Poppera. Model socjologiczny natomiast kojarzony jest przede wszystkim z Mertonem i jego następcami. Chociaż pomiędzy wyjaśnieniami filozoficznymi a socjologicznymi, jakie podawali uczeni tego pokolenia, zachodziły istotne różnice w akcentach, to jednak treść tych wyjaśnień – dla nas, mających już pewien dystans w stosunku do nich – wydaje się bardzo podobna i całkowicie komplementarna. Te podobieństwa są mniej zaskakujące, niż mogłoby się to wydawać na pierwszy rzut oka, gdyż [...] zarówno socjologowie, jak i filozofowie ówcześni mieli [...] wspólny problem. Głównym problemem, jaki jedni i drudzy próbowali rozwiązać, był niezwykle wysoki stopień *zgody* w nauce”⁹ [tł. i podkr. – P. K.].

W dalszym ciągu Laudan zauważa, że choć lata sześćdziesiąte i siedemdziesiąte wniosły pewne zmiany do sposobu formułowania wyjaśnień przez filozofów nauki i socjologów, to jednak główny problem był nadal ten sam – jak wyjaśnić wysoki stopień *zgody* wśród naukowców.

Stwierdzenie zawarte w ostatnim zdaniu przytoczonego cytatu będę nazywał tezą Laudana. Zdanie to wymaga jednak pewnych dopowiedzeń. Sformułowanie „niezwykle wysoki stopień *zgody* w nauce” wymaga dookreślenia: czyjej *zgody* oraz *zgody* co do czego. Przyjmuję, że chodzi tu o zgodę autoritetów naukowych w obrębie danej nauki, jednak tylko w odniesieniu do

⁸ Tak zwany mocny program socjologii wiedzy zakwestionował słuszność rozróżnienia: internalizm – eksternalizm w filozofii nauki (por. L o s e e, dz. cyt., s. 259 n.). Nie podejmuję tego zagadnienia, gdyż Laudan nie uznał argumentów adwersarzy „mocnego programu socjologii wiedzy”. Nie wykorzystuję również tych zarzutów w przeprowadzanej tu argumentacji, gdyż – jak sądzę – nie należy eliminować rozróżnienia: internalizm – eksternalizm z filozofii nauki. Sprawa przyjęcia lub odrzucenia, a także modyfikacji odróżnienia: internalizm – eksternalizm w postaci zaproponowanej przez Laudana stanowi odrębny temat.

⁹ L a u d a n, *Science and Values* [...], s. 1 n.

nauk matematyczno-przyrodniczych¹⁰. Zakładam, że chodzi tu o zgodę naukowców przede wszystkim co do pewnych rezultatów poznania naukowego, a więc hipotez, które należy testować, twierdzeń i teorii, które należy uznać¹¹. Będę tu używał określenia „wysoki stopień zgody” lub „wyjaśnianie zgody”, zakładając domyślnie wyliczone dookreślenia tych sformułowań.

Powiedzenie, że „niezwykle wysoki stopień zgody” jest „głównym problemem”, także stanowi uproszczenie. Sam „niezwykle wysoki stopień zgody” jest pewnym faktem, który należy wyjaśnić. Dlaczego ten fakt stanowi pewien – i to główny – problem? Niestety, Laudan nie udziela na to pytanie odpowiedzi. Socjologowie traktują ten fakt jako pewien fakt społeczny o szczególnej doniosłości. Powodem przypisania szczególnej doniosłości faktowi wysokiego stopnia zgody wśród naukowców może być to, że taka właśnie zgoda warunkuje rozwój nauki, a ten ostatni szczególnie wpływa na charakter i dynamikę rozwoju społeczeństw współczesnych.

Z powyższego wynika więc, że teza Laudana dotycząca tego, co stanowiło główny problem wyjaśniany w filozofii nauki, zwłaszcza od lat pięćdziesiątych do siedemdziesiątych, może być rozumiana na jeden z dwóch sposobów w zależności od zastosowanego sposobu wyjaśniania. Rozwiązanie głównego problemu „Jak wyjaśnić fakt wysokiego stopnia zgody?” może być podane bądź w postaci wyjaśnienia eksternalistycznego, bądź internalistycznego.

W przypadku wyjaśnienia eksternalistycznego pojęcie „zgody” będzie rozumiane socjologicznie, a także psychologicznie. Wyjaśnienie eksternalistyczne faktu zgody będzie wymagać odwołania się do *faktycznego* postępowania naukowców w zakresie uznawania bądź odrzucania hipotez, twierdzeń lub teorii. Wskazane w tym wyjaśnieniu prawidłowości będą miały charakter socjologiczny, gdyż zgoda będzie szczególnym przypadkiem relacji wewnątrzgrupowych lub międzygrupowych. Tezę Laudana, w której bierze się pod uwagę wyjaśnienie eksternalistyczne, będę określał jako „tezę Laudana w wersji eksternalistycznej”.

Konsekwencją tezy Laudana w wersji eksternalistycznej jest stwierdzenie, że warunkiem koniecznym teorii wyjaśniającej fakt „niezwykle wysokiego

¹⁰ Zgoda wśród autorytetów danej nauki powinna być dalej dookreślona co do sposobu uzgadniania oraz rodzaju uznanych twierdzeń czy teorii. Nie jest bowiem prawdą, że naukowcy zgadzają się *natychmiast* i co do *wszystkich twierdzeń*. Ponieważ jednak te dookreślenia nie mają wpływu na moją argumentację, nie wprowadzam ich w niniejszym artykule.

¹¹ Pomijam tu zgodę co do sposobu prowadzenia badań naukowych, gdyż ten pozostaje również poza zainteresowaniami Hintikki i nie jest ważny dla przeprowadzanej w tym artykule argumentacji.

stopnia zgody” jest występowanie w tej teorii pojęć i twierdzeń socjologii (np. prawidłowości następstwa pokoleń) oraz że nie jest warunkiem wystarczającym takiej teorii zastosowanie aparatu formalnego. Tak sformułowane kryteria teorii, która ma wyjaśnić fakt zgody, pozwalają rozstrzygać o danej teorii, w szczególności o dowolnej teorii indukcyjnej, czy – zgodnie z tezą Laudana – jest ona teorią wyjaśniającą fakt zgody, czy nie.

W przypadku, gdy wyjaśnienie faktu zgody ma charakter internalistyczny, będę używał określenia „teza Laudana w wersji internalistycznej”. Takie wyjaśnienie wymaga zastosowania racjonalnie zrekonstruowanych kryteriów zgody do rezultatów poznania naukowego, a więc hipotez, twierdzeń lub teorii naukowych, bądź do samych czynności uzgadniania, które mają miejsce w nauce. Inaczej mówiąc, wymagane są kryteria tego, co może podlegać racjonalnej zgodzie, lub kryteria tego, jak dokonuje się racjonalnych uzgodnień. Oprócz tego wymaga się zastosowania zrekonstruowanych kryteriów zgody do zaistniałych już w nauce rezultatów lub czynności naukotwórczych. Samo bowiem sformułowanie kryteriów racjonalności nie jest tu uznawane za wyjaśnienie internalistyczne, lecz za jego niesamodzielną część.

Konsekwencją tezy Laudana w wersji internalistycznej jest to, że warunkiem koniecznym teorii wyjaśniającej fakt zgody jest odwołanie się do (racjonalnie zrekonstruowanych) empirycznych kryteriów zachodzenia zgody; natomiast warunkiem wystarczającym tej teorii jest to, że nie może być ona zastosowana do wyjaśnienia dwóch przeciwstawnych faktów (zgody – niezgody) zachodzących w tych samych warunkach. Częste są w historii nauki przypadki, gdy grupy naukowców zajmują różne stanowiska wobec danej hipotezy czy teorii. Jednym z bardziej znanych jest historia sporu wokół teorii samoródtwa organizmów (*generatio spontanea*). Teoria ta, której załóżki datuje się na ponad trzy tysiące lat temu, głosiła, że zwierzęta mogą „powstawać samorodnie” – z gliny, wody i innej materii nieożywionej. W XVII w. Francesco Redi przeprowadził eksperyment pokazujący, że robaki powstające w kawałkach mięsa nie rodzą się samoistnie, lecz z muszyc jaj. Teoria samoródtwa odżyła jednak w XVIII w. w nowej postaci. John Turberville Needham przeformułował ją tak, by dotyczyła tylko samorodnego powstawania mikroorganizmów z nieożywionej materii. W tym samym czasie Lazzaro Spallanzani przeprowadzał eksperymenty obalające tezę Needhama. Ten stan rzeczy trwał do połowy XIX stulecia, kiedy to rozgorzał ostry spór między Feliksem A. Pouchetem, zwolennikiem teorii samoródtwa mikroorganizmów, a Ludwikiem Pasteurem. Ostateczna debata, definitywnie obalająca teorię samoródtwa, odbyła się między nimi w 1864 r.

Racjonalnie zrekonstruowane kryteria zgody zakwalifikują tylko jedno z powyższych stanowisk jako racjonalne, a drugie jako nie spełniające tego kryterium. Gdyby było inaczej, to uznalibyśmy te kryteria za błędnie sformułowane lub za kryteria czegoś innego niż zgoda. W tym sensie można więc powiedzieć, że wyjaśnienie internalistyczne dotyczy tylko jednego z dwóch przeciwstawnych faktów (zgoda – niezgoda), że wyjaśniony jest tylko ten wyróżniony jako racjonalny. Jedynie stanowisko Pasteura i jego zwolenników znajdzie wyjaśnienie internalistyczne, gdyż zostanie uznane za spełniające wymogi racjonalności. W odniesieniu do Poucheta i jego zwolenników wyjaśnienie internalistyczne jest wyłącznie negatywne: racje, jakimi kierował się Pouchet, nie spełniają zrekonstruowanych wymogów racjonalności. Internalistycznie nie wyjaśniamy, dlaczego Pouchet wybierał takie, a nie inne argumenty dla obrony swojego stanowiska ani dlaczego w ogóle bronił tego stanowiska.

Wersja eksternalistyczna tezy Laudana wyklucza wszelkie teorie wyjaśniające fakt „niezwykle wysokiego stopnia zgody”, które nie są zastosowaniami socjologii, i w tym sensie jest silniejsza od wersji internalistycznej, gdyż nakłada bardziej restryktywne warunki na teorie wyjaśniające fakt zgody. Wersja internalistyczna bowiem dopuszcza teorie nie obejmujące ani pojęć, ani twierdzeń socjologicznych. Dla obalenia tezy Laudana wystarczy zatem pokazanie niesłuszności tej tezy w wersji internalistycznej.

Mówiąc dalej o „tezie Laudana” bez dodatkowych określeń – będę rozumiał przez to wyrażenie „tezę Laudana w wersji internalistycznej”.

Ponieważ teza Laudana odnosi się do wszystkich teorii indukcji, więc dla jej obalenia wystarczy znaleźć jeden kontrprzykład (co wynika z *modus tollens*). Tę funkcję pełni w mojej argumentacji teoria indukcji Hintikki.

Wiadomo, że od 1950 r.¹² zaczęto konstruować teorie indukcji, dla których jednym z głównych pojęć stało się pojęcie akceptacji. Jest ono bardzo ważnym elementem także w teorii indukcji Hintikki. Jeżeli zatem teza Laudana jest słuszna w odniesieniu do tej teorii indukcji, to należałoby się spodziewać, że powodem, dla którego Hintikka wprowadza to pojęcie do swojej teorii, jest zamiar rozwiązania „głównego problemu”, czyli zagadnienia „Jak wyjaśnić niezwykle wysoki stopień zgody?”

¹² Jest to data pierwszego wydania wpływowej książki Carnapa *The Logical* [...]

III. ŹRÓDŁA TEORII INDUKCJI HINTIKKI¹³

Powstawanie różnych teorii indukcji zainicjowały prace Carnapa¹⁴, w których podał on logiczną interpretację pojęcia prawdopodobieństwa. Standardowa aksjomatyka prawdopodobieństwa¹⁵ nie wyznacza jednoznacznie jego miary, w związku z czym można ją różnie dookreślać. Mówiąc skrótowo, podejście Carnapa uzależnia prawdopodobieństwo od struktury logicznej zdania. Trudnością teorii indukcji, którą sformułował Carnap, jest to, że nietautologiczne zdania ogólne mają zawsze zerowy stopień confirmacji empirycznej.

Właśnie problem zerowego stopnia confirmacji stanowił dla Hintikki bardzo poważne wyzwanie¹⁶. Formułując swoją teorię indukcji, przywiązywał on do niego szczególną wagę. Rozwiązanie tego problemu traktuje się jako zasługę Hintikki oraz całej szkoły fińskiej¹⁷.

Hintikka przejmując aparaturę pojęciową Carnapa i w ogólnym zarysie sam sposób rozwiązania problemu. Aparaturę pojęciową czerpie on, jak Carnap, z rachunku predykatów pierwszego rzędu¹⁸. Hintikka, podobnie jak Carnap, odwołuje się do postaci normalnej wszystkich wyrażen tego rachunku¹⁹. Ist-

¹³ Rezygnuję z przedstawienia teorii indukcji Hintikki choćby w krótkim zarysie, gdyż dla zrozumienia przeprowadzanej przeze mnie argumentacji nie jest konieczna znajomość technicznej strony tej teorii. Dla przeprowadzanej przeze mnie argumentacji wystarczające są podane w tekście artykułu wyjaśnienia. Zwięźle wprowadzenie do teorii indukcji Hintikki daje H. MorTIMER (*Logika indukcji. Wybrane problemy*, Warszawa 1982, s. 83-97). Omawiany system logiki indukcji jest jednym z piętnastu, jakie wyróżnił T. Kuipers (*Studies in Inductive Probability and Rational Expectation*, Dordrecht 1978) w tradycji Carnapa-Hintikki – tzw. H-system.

¹⁴ Por. C a r n a p, dz. cyt.; t e n ż e, *The Continuum of Inductive Methods*, Chicago 1952; t e n ż e, *The Aim of Inductive Logic*, [w:] *Logic, Methodology, and Philosophy of Science*, ed. E. Nagel, P. Suppes, A. Tarski, Stanford 1962, s. 303-318.

¹⁵ Por. A. N. K o l m o g o r o w, *Foundations of the Theory of Probability*, New York 1946.

¹⁶ Por. np. H i n t i k k a, *Towards [...]*, s. 277-279.

¹⁷ Por. Z. H a j d u k, *O akceptacji teorii empirycznej*, Lublin 1984, s. 91-97; T. K u i p e r s, *The Carnap-Hintikka Programme in Inductive Logic*, [w:] *Knowledge and Inquiry: Essays on Jaakko Hintikka's Epistemology and Philosophy of Science*, ed. M. Sintonen, Amsterdam 1997, s. 94-96.

¹⁸ Ogranicza się do predykatów jednoargumentowych. Jedyny wyjątek w tym względzie stanowi rozwiązanie R. Tuomeli (*Inductive Generalization in an Ordered Universe*, [w:] *Aspects of Inductive Logic*, s. 155-174).

¹⁹ Odpowiednikiem Q-predykatów Carnapa są *attributive constituents* – por. H i n t i k k a, *Towards [...]*, s. 276.

nieją także różnice między obydwojema teoriami indukcji. Dwie istotne dla naszych rozważań to: 1) wprowadzenie nieskończonej liczby indywiduów w opisywanym *universum*²⁰; 2) podanie reguł akceptacji zdań ogólnych²¹. Między innymi dzięki tym różnicom Hintikka uzyskuje teorię indukcji, która rozwiązuje wcześniej wspomniany problem Carnapa, a ponadto daje się z niej uzyskać teorię Carnapa jako szczególny przypadek²².

Kolejnym źródłem, na jakie powołuje się Hintikka przy formułowaniu swojej teorii indukcji, jest filozofia nauki Karla Poppera. W szczególności zaś Hintikka w swojej teorii stara się podać odpowiedniki kryteriów uznawania teorii podanych przez Poppera: kryterium wysokiej zawartości treściowej oraz falsyfikowalności²³.

Swoistością teorii Hintikka jest włączenie do teorii indukcji enumeracyjnej elementów indukcji eliminacyjnej²⁴. Ważne są też, z punktu widzenia przeprowadzanej argumentacji, jego próby rozszerzenia teorii indukcji na wnioskowania przez analogię²⁵. Bogactwo zastosowań teorii indukcji, którą konstruuje Hintikka, sugeruje, że problemy, jakie stara się on w tej teorii rozwiązać, są wielorakie i nie pokrywają się z „głównym problemem”.

Większą rolę w swojej teorii przywiązuje Hintikka do uznawania zdań ogólnych niż zdań szczegółowych. Poza odwołaniem się do tradycji filozoficznej²⁶ Hintikka wprost powołuje się na R. Chisholma definicję wiedzy²⁷ po to m.in., by uzasadnić wprowadzenie reguły uznawania zdań (zwłaszcza

²⁰ Carnap (*The Logical* [...], s. 58) przyjmował istnienie tylko skończonej liczby opisywanych indywiduów. Por. także: M o r t i m e r, dz. cyt., s. 64.

²¹ U Carnapa spotyka się pewną wersję konfirmacji zdań ogólnych przez tzw. *instance confirmation*. Hintikka (*Towards* [...], s. 277 n.) odrzuca propozycję Carnapa, gdyż *instance confirmation* wydaje się związana z danym, skończonym *universum* przedmiotów jednostkowych i nie da się przejść z niego do nieskończonego *universum* takich przedmiotów bez odrzucenia pojęcia *instance confirmation* oraz opartych na nim procedur konfirmacji zdań ogólnych.

²² Por. H i n t i k k a, *A Two-dimensional Continuum of Inductive Methods*, s. 122 n.

²³ Por. t e n ż e, *Towards* [...], s. 274.

²⁴ Por. t e n ż e, *Induction by Enumeration and Induction by Elimination*, [w:] *The Problem of Inductive Logic. Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science, London 1965*, vol. II, ed. I. Lakatos, Amsterdam 1968, s. 191-216; M o r t i m e r, dz. cyt., s. 92.

²⁵ O podejmowaniu tego rodzaju prób ma świadczyć stosowanie kryterium różnorodności zaobserwowanych przedmiotów. Jednakże w takiej postaci, w jakiej podaje je Hintikka, nie można uznać tej próby za udaną – por. M o r t i m e r, dz. cyt., s. 93-96.

²⁶ Na przykład do myśli Arystotelesa por. H i n t i k k a, H i l p i n e n, dz. cyt., s. 18 n.

²⁷ Którą ten sformułował w pracy *Perceiving: A Philosophical Study*, Ithaca, N.Y. 1957.

ogólnych) jako warunku koniecznego wiedzy. Odniesienie do epistemologii może sugerować twierdzenie, że teoria indukcji Hintikka była w zamierzeniu teorią wiedzy, która eksplikuje to ostatnie pojęcie na podstawie pojęcia prawdopodobieństwa. W dalszej części artykułu pokażę, że to twierdzenie jest błędne.

Kolejnym źródłem, do którego odwołuje się Hintikka, są kryteria, jakie spełniać musi zbiór zdań uznanych, sformułowane przez C. Hempla²⁸. Pierwsze kryterium to niesprzeczność, drugie – logiczne domknięcie zbioru tych zdań. Ten ostatni warunek jest spełniony, gdy do zbioru zdań uznanych należą również konsekwencje logiczne zdań uznanych. Warunek ten dał podstawę do sformułowania tzw. paradoksu loterii. Teoria indukcji Hintikka unika tego paradoksu, choć A. C. Michalos²⁹ zarzuca jej, że w sposób trywialny.

IV. ARGUMENTACJA PRZECIW TEZIE LAUDANA

Na liście źródeł, z których korzysta Hintikka, brak jest odwołań do tekstów socjologów czy filozofów nauk społecznych. Zwolennik tezy Laudana może jednak dalej utrzymywać, że nie jest to odrzucenie jego tezy, gdyż Hintikka nie dyskutuje już *znaczenia* problemu wyjaśnienia zgody dla tworzenia teorii indukcji. Znaczenie tego problemu przejął od poprzedników, np. Carnapa i Poppera. Ponieważ nie będę dyskutował tu tezy Laudana w odniesieniu do tych dwóch filozofów³⁰, zastosuję inny rodzaj argumentacji.

Najpierw wykażę (a), iż żaden z problemów, jakie rozwiązuje Hintikka w swojej teorii indukcji, nie jest tożsamy z „głównym problemem”, o którym mówi teza Laudana. Następnie pokażę (b), że mimo odwołań do Chisholma teorii wiedzy Hintikka nie usiłuje rozwiązać problemów teorii wiedzy opartej

²⁸ *Deductive-nomological Versus Statistical Explanation*, [w:] *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. III, ed. H. Feigl, G. Maxwell, Minneapolis, Minn. 1962, s. 98-169.

²⁹ *Hilpinen's Rules of Acceptance and Inductive Logic*, „Philosophy of Science”, 38(1971) 293-302.

³⁰ Kwestia słuszności tezy Laudana w odniesieniu do filozofii Carnapa i Poppera jest złożona i zasługuje na osobne studium. Obydwaj ci filozofowie mieli przynajmniej dwa różne etapy filozofowania.

Zresztą samo rozstrzygnięcie zawikłanej kwestii słuszności tezy Laudana w odniesieniu do teorii nauki tych dwóch filozofów nie rozwiązuje interesującego nas problemu. Trzeba bowiem jeszcze pokazać, które z elementów filozofii Carnapa i Poppera – *explicite* lub *implicite* – oddziaływały na teorię indukcji Hintikka oraz w jaki sposób. Sam projekt tego rodzaju argumentacji jest bardzo złożony i stanowi to jeden z powodów, dla których z niego tu rezygnuję.

na pojęciu prawdopodobieństwa. Korzystając z sugestii H. Mortimer, postawię hipotezę (c), że Hintikka próbuje podać teorię indukcji, która wraz z teorią dedukcji stanowiłaby ogólną teorię rozumowań. Stąd też wynikają zasadnicze problemy, które Hintikka stara się rozwiązać w swojej teorii indukcji. Na koniec pokażę (d), że sformułowany na podstawie tezy Laudana w wersji internalistycznej warunek konieczny teorii wyjaśniającej fakt zgody nie jest spełniony przez teorię indukcji Hintikki.

(a) Jednym z powodów porzucenia aparatury pojęciowej logiki predykatów pierwszego rzędu przez niektórych autorów są m.in. pojawiające się trudności, a zwłaszcza paradoks loterii³¹. Paradoks ten pokazuje, że trudno spełnić warunek logicznego domknięcia, zachowując jednocześnie zgodność z aksjomatami prawdopodobieństwa³². Hintikka jednak unika tego paradoksu bez wychodzenia *poza* formalną aparaturę pojęciową.

Rozwiązując trudność Carnapowej teorii indukcji, gdzie zdania ogólne mają zerowy stopień confirmacji, Hintikka wykracza już poza aparaturę formalną. Sformułowana przez Hintikkę reguła uznawania zdań ogólnych ma dwa warunki: jednym jest wysokie prawdopodobieństwo logiczne tego zdania ze względu na dostępne nam świadectwo, drugim natomiast – odpowiednio wysoka liczba dokonanych obserwacji³³. Przy tym drugim warunku Hintikka zaznacza, że jest on naturalny z punktu widzenia sposobu prowadzenia badań naukowych³⁴.

Zbiór zdań zaakceptowanych spełnia warunek logicznego domknięcia i niesprzeczności. Skonstruowanie reguły akceptacji tak, by ten zbiór spełniał obydwie dwa warunki, wskazuje, że nie chodzi tu o sam opis *faktycznego* sposobu akceptowania zdań przez naukowców. Ważniejsze jest raczej sformułowanie reguły uznawania zdań we wnioskowaniach uprawdopodobniających, która byłaby maksymalnie bliska regule odrywania, obowiązującej w rachunkach logicznych.

Warto zauważyć, że problemy, o których była dotychczas mowa w odniesieniu do teorii indukcji Hintikki, związane są z niespełnianiem przez pewne

³¹ Klasyczna w tym względzie jest teza Heidelbergera (*Knowledge, Certainty, and Probability*, „Inquiry”, 6(1963) 245-255).

³² Paradoks ten jest powszechnie znany i często omawiany w literaturze – por. np. H a j d u k, dz. cyt., s. 88 n.; M o r t i m e r, dz. cyt., s. 141 n.

³³ H i l p i n e n, *Rules of Acceptance and Inductive Logic*, s. 62 n.

³⁴ H i n t i k k a, H i l p i n e n, dz. cyt., s. 15.

teorie warunków formalnych, jak brak domknięcia logicznego oraz niespełnianie aksjomatów prawdopodobieństwa. Ważny jest jednak również zerowy stopień confirmacji zdań ogólnych. Ten ostatni problem nie jest natury formalnej, gdyż nie prowadzi do sprzeczności. Zerowy stopień confirmacji zdań ogólnych jest jednak w sprzeczności, jak stwierdza Hintikka, z *faktycznie* funkcjonującymi wśród ludzi przekonaniem o istnieniu podstaw empirycznych dla uogólnień, czyli o niezerowym stopniu confirmacji zdań ogólnych.

Żaden z wymienionych problemów nie wynika z trudności związanych z wyjaśnianiem faktu zgody. Są to raczej trudności nieudanych rekonstrukcji, które bądź nie spełniają pewnych wymogów formalnych, bądź są niezgodne z pewnymi intuicjami o charakterze zdroworozsądkowym.

Można by argumentować jeszcze w ten sposób, że problem, jak wyjaśnić fakt zgody, nie pojawia się u Hintikki *explicite*, lecz *implicite*. Jeżeli jednak byłoby to słuszne stwierdzenie – co wydaje się wątpliwe – to i tak trudno byłoby określić ten problem jako „główny”. Przecież dzięki rozwiązaniu problemów – z których żaden, jak już stwierdziłem, nie jest tożsamy z „głównym problemem” Laudana – Hintikka mógł podać teorię indukcji ogólniejszą od teorii indukcji Carnapa. Jeżeli zaś bez rozwiązywania czy w ogóle podejmowania jakiegoś problemu udaje się uogólnić pewną teorię, to nie można uznać tego problemu za „główny problem” tej teorii.

(b) Jaki jest zatem „główny problem” teorii indukcji Hintikki? Ze względu na odwoływanie się przez niego do teorii wiedzy Chisholma można by przypuszczać, że takim „głównym problemem” byłaby kwestia „Jak sformułować teorię wiedzy opartą na pojęciu prawdopodobieństwa?”

Hintikka definiuje pojęcie wiedzy m.in. przez zbiór zdań uznanych, próbując w ten sposób znaleźć szersze zastosowanie dla rozwiązań podanych w swojej teorii indukcji. Jest jednak świadomy trudności, jakie pojawiają się przy eksplikowaniu pojęcia wiedzy za pomocą pojęcia prawdopodobieństwa, choć ich nie podejmuje.

Dodatkową przeszkodą w podaniu teorii wiedzy opartej na pojęciu prawdopodobieństwa jest to, iż zbiór zdań zaakceptowanych to zbiór zdań uzasadnionych wyłącznie pośrednio, a więc przez odwołanie się do innych zdań³⁵.

³⁵ Zbiór zdań zaakceptowanych, według teorii Hintikki, nie może zawierać zdań uzasadnionych bezpośrednio, gdyż Hintikka uznaje za warunek konieczny akceptacji zdania Z osiągnięcie przez nie odpowiednio wysokiego prawdopodobieństwa warunkowego. Mówiąc ogólnie, dane zdanie Z ma określony stopień prawdopodobieństwa warunkowego wtedy, gdy istnieje pewien

Większość epistemologów natomiast uważa, że na wiedzę składają się również zdania uzasadnione bezpośrednio, bez odwoływania się w uzasadnianiu do innych zdań. Tylko koherentyści próbują bronić tezy, że każde uzasadnienie jest uzasadnieniem pośrednim, czyli uzasadnieniem zdania przez odwołanie się do innych zdań. Hintikka nie broni jednak *explicite* tez koherentyzmu w sprawie uzasadniania³⁶. Należy wobec tego wnioskować, że „głównym problemem” dla Hintikki nie jest kwestia „Jak sformułować teorię wiedzy opartą na pojęciu prawdopodobieństwa?” Co zatem jest „głównym problemem” teorii indukcji Hintikki?

(c) Trafną wskazówkę podsuwa Mortimer, stwierdzając, iż chodzi tu o podanie ogólnej teorii rozumowań, która byłaby wyeksplikowana przy użyciu pojęcia prawdopodobieństwa³⁷. Do takiego wniosku dochodzi ona przede wszystkim w odniesieniu do podjętej przez Ajdukiewicza próby podania jednej teorii rozumowań uprawdopodobniających, która opiera się na pojęciu prawdopodobieństwa w interpretacji częstościowej³⁸.

Wniosek ten można również zastosować do teorii indukcji Hintikki, która w stosunku do poprzedzających ją teorii odnosi się do szerszego zakresu różnego rodzaju rozumowań. Teoria indukcji Hintikki stanowi teorię wnioskowań według schematu nie tylko indukcji enumeracyjnej, ale także indukcji eliminacyjnej, a nawet wnioskowań przez analogię. Nie są to wszystkie ro-

zbiór zdań, zwany świadectwem, od którego zależy prawdziwość zdania Z. Sposób wyliczania prawdopodobieństwa warunkowego podaje formuła Bayesa. Dla nas ważne jest to, że w danej teorii, która posługuje się zdefiniowanym językiem J, wyliczenie prawdopodobieństwa warunkowego danego zdania jest możliwe, o ile dla pewnej części zdań języka J potrafimy podać wartość prawdopodobieństwa absolutnego – wartość, która jest przyjmowana niezależnie od wartości innych zdań. Słabość większości teorii indukcji tkwi w tym, że przypisanie prawdopodobieństwa absolutnego dokonuje się w sposób arbitralny. Nie ma więc w tych teoriach elementu, który korespondowałby czy mógłby rościć sobie pretensje do bycia teorią uzasadniania bezpośredniego.

³⁶ Nie rozstrzygam sprawy dopuszczalności koherentystycznej czy fundherentystycznej interpretacji teorii indukcji Hintikki, pozostawiając ją do osobnego studium.

³⁷ Nie jest jasna sprawa włączenia do teorii rozumowań opartej na pojęciu prawdopodobieństwa teorii wnioskowań dedukcyjnych. Dwa terminy pierwotne logiki zdań: negacja i implikacja, które wystarczają do zdefiniowania pozostałych terminów pierwotnych klasycznej logiki zdań, dadzą się jednak zdefiniować za pomocą pojęcia prawdopodobieństwa.

³⁸ Ajdukiewicz (*Logika pragmatyczna*, Warszawa 1965) opracował teorię odnoszącą się do wszystkich rodzajów wnioskowań uprawdopodobniających, czyli nie-niezawodnych, opierając się na pojęciu prawdopodobieństwa w interpretacji częstościowej. Por. także: M o r t i m e r, dz. cyt., s. 31-42.

dzaje wnioskowań nie-niezawodnych, ale w stosunku do innych teorii indukcji, zwłaszcza w stosunku do teorii Carnapa, stanowi to rozszerzenie zasięgu stosowalności teorii indukcji opartej na pojęciu prawdopodobieństwa.

Istotną cechą teorii indukcji Hintikki jest także to, że posługuje się logiczną interpretacją pojęcia prawdopodobieństwa, uzależniając je od struktury zdania. Wzorem do ujmowania relacji między zdaniami w kategoriach ich struktury jest ekstensjonalna teoria wnioskowań dedukcyjnych. Jednakże w regułach akceptacji zdań ogólnych, o czym już była mowa, występują kryteria pozaformalne. W związku z tym nie można uznać reguł akceptacji w teorii indukcji Hintikki za dokładne odpowiedniki reguł występujących w rachunkach logicznych. Stworzenie jednak ekstensjonalnej teorii wnioskowań uprawdopodobniających byłoby niewątpliwie porównywalne z wypracowaniem klasycznej logiki zdań czy predykatów³⁹.

Odwołanie się do struktury logicznej zdań, do ich ekstensji, a nie intensji, nie wydaje się celowe w przypadku opisu *faktycznego* postępowania naukowców. Dla socjologa również nie będzie istotna treść komunikowanych zdań, lecz raczej sposób zachowania się naukowców, metody wymiany i rozpowszechniania się informacji. Z takiego punktu widzenia odwoływanie się do struktury zdań miałyby sens jedynie wtedy, gdyby istniała teoria relacji zachodzących między strukturą zdań, jakimi posługuje się dana grupa społeczna, np. naukowcy, a strukturą społeczną tej grupy. Stąd wniosek, że nawet gdyby Hintikka zamierzał wyjaśniać fakt zgody, to stosowane przez niego metody wykluczają możliwość stworzenia teorii, która ten fakt mogłaby wyjaśnić.

(d) Gdyby hipoteza, że „głównym problemem” teorii indukcji Hintikki jest podanie teorii rozumowań uprawdopodobniających, okazała się błędna, to zwolennik tezy Laudana nadal mógłby argumentować na jej rzecz. Konsekwencją tezy Laudana w wersji internalistycznej podawała jako warunek konieczny teorii wyjaśniającej fakt zgody odwołanie się do empirycznych kryteriów uznawania przez naukowców hipotez, twierdzeń lub teorii. Ten warunek natomiast wydaje się spełniony przez teorię indukcji Hintikki.

³⁹ Istnieją jednak poważne ograniczenia w konstruowaniu ekstensjonalnych teorii indukcji, z których zdaje sobie sprawę także Hintikka. Chodzi przede wszystkim o tezę H. Putnama (*Degree of Confirmation and Inductive Logic*, [w:] *The Philosophy of Rudolf Carnap*, ed. P. A. Schlipp, La Salle 1963, s. 761-783), że optymalna procedura indukcyjna nie jest algorytmizowalna. Por. także: H i n t i k k a, *Towards [...]*, s. 283.

Zerowa konfirmacja zdań ogólnych w systemie Carnapa skłoniła Hintikę do wprowadzenia pozaprobabilistycznych, a w stosowanej tu terminologii – pozaformalnych – kryteriów akceptacji zdań. Akceptacja zdania ogólnego zależy nie tylko od odpowiednio wysokiego stopnia jego prawdopodobieństwa warunkowego, ale również od przeprowadzenia odpowiednio dużej liczby obserwacji⁴⁰.

Można wskazać w tekstach Hintikki odwołania do naturalności tego drugiego kryterium z uwagi na *faktyczny* sposób akceptacji zdań przez naukowców. Inaczej mówiąc, w rekonstrukcji kryteriów akceptacji zdań, w tym zdań ogólnych, Hintikka odwołuje się do intuicji związanych z uznawaniem zdań przez naukowców, np. im mniej prawdopodobne zdanie, tym więcej przedmiotów trzeba poddać obserwacji, by to zdanie zaakceptować.

Jeżeli więc teoria indukcji Hintikki spełnia warunek konieczny wynikający z tezy Laudana w wersji internalistycznej, to zwolennik tej tezy może rościć sobie pretensje do tego, iż ta teza jest słuszna w odniesieniu do teorii Hintikki.

Istnieją racje przemawiające za tym, że teoria Hintikki tylko *wyduje się* spełniać warunek konieczny, o którym była mowa, jednak go nie spełnia. Posłużę się następującym przykładem. Naukowiec A akceptuje dowolne zdanie P wtedy, gdy ma ono prawdopodobieństwo warunkowe większe od 0.5 oraz gdy zaobserwowano co najmniej pięć przypadków potwierdzających to zdanie. Naukowiec B nie akceptuje dowolnego zdania Q wtedy, gdy ma ono prawdopodobieństwo warunkowe większe od 0.5 oraz gdy zaobserwowano co najwyżej pięć przypadków potwierdzających to zdanie. Niech R będzie dowolnym zdaniem ogólnym, które ma prawdopodobieństwo warunkowe 0.6, oraz zaobserwowano pięć przypadków potwierdzających to zdanie. Naukowiec A zaakceptuje zdanie R, naukowiec B zaś – nie.

Reguła akceptacji zdań ogólnych podana przez Hintikę daje możliwość zrekonstruowania obu tych przypadków, gdzie dla naukowca B dobrana zostałaby odpowiednio wyższa wartość parametru ostrożności, czyli wymóg zaobserwowania większej niż pięć liczby przypadków potwierdzających dane zdanie.

Powstaje natomiast problem innego rodzaju – mianowicie jak zrekonstruować w aparaturze pojęciowej teorii indukcji Hintikki fakt zgody. Jest bardzo prawdopodobne, że w podanym przykładzie naukowiec A oraz naukowiec B

⁴⁰ Sposób wyliczania liczby wymaganych obserwacji nie jest tu dla nas istotny.

po początkowej niezgodzie oraz negocjacjach zmieniliby kryteria akceptacji zdań w taki sposób, by osiągnąć zgodę.

Zgoda nie jest, w odróżnieniu od akceptacji, relacją jednego podmiotu do zdania ewentualnie do pewnego zbioru kryteriów. Zgoda jest relacją między co najmniej dwoma podmiotami i przedmiotem zgody oraz przyjętym przez nie pewnym zbiorem kryteriów, które wyznaczają akceptację zdań. Rekonstrukcja akceptacji, jaką podaje Hintikka, nie wystarcza do postawienia problemu zgody, ponieważ stosowana przez niego terminologia i aparatura formalna wykluczają możliwość rekonstruowania relacji międzypodmiotowych. Co więcej, występująca w teorii Hintikki relatywizacja do podmiotu nie dopuszcza podmiotów niejednostkowych. Wniosek jest zatem taki, że ta teoria nie może być uznana za próbę rekonstrukcji kryteriów zgody.

Nie znaczy to, że teoria Hintikki wyklucza możliwość rozszerzenia jej o zagadnienie zgody między naukowcami. Jednakże kwestia, jak wyjaśnić wysoki stopień zgody, nie jest „głównym problemem” teorii indukcji Hintikki, gdyż w tej teorii nie występuje odpowiednik pojęcia zgody. Podany powyżej przykład ilustruje zaś, że akceptacja zdań obejmuje zupełnie inny rodzaj relacji niż zgoda między naukowcami, tak więc różnica między akceptacją a zgodą nie jest tylko werbalna, gdyż wyznacza inny obszar wyjaśnianej rzeczywistości.

Wprowadzenie terminu „zgoda” przez Laudana ma poważne konsekwencje. Świadczy bowiem o tym, że Laudan formułując swoją tezę nie odnosił jej do powstałych w latach pięćdziesiątych czy sześćdziesiątych teorii indukcji i związanych z nimi problemów, lecz do innych zagadnień i odmiennego aspektu. Fakt zgody, poprzedzające go negocjacje oraz komunikacja naukowa nie leżały w obrębie zainteresowań twórców teorii indukcji. Są to jednak podstawowe zagadnienia związane z socjologią nauki, gdzie wyjaśnia się fakty interesujące z punktu widzenia socjologa, a nie na przykład logika.

V. KONKLUZJA

Powyżej starałem się przedstawić argumentację pokazującą, w odniesieniu do teorii indukcji Hintikki, niesłuszność tezy Laudana, jakoby najważniejszym problemem dla filozofów nauki był m.in. w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych problem „niezwykle wysokiego stopnia zgody”. Przedłużeniem przedstawionej przeze mnie argumentacji byłoby wskazanie w interpretacji Laudana założeń przesądzających o tym, iż już w przesłankach nie posługuje się on

neutralnym przekładem problemów filozofii nauki, lecz że przekład, który on proponuje, opiera się na mocnych założeniach prowadzących do zastępowania pojęć i twierdzeń występujących w pierwotnych dyskusjach ich socjologicznymi odpowiednikami.

LAUDAN THESIS AND INTERNALISM OF JAAKKO HINTIKKA'S
THEORY OF INDUCTION

S u m m a r y

In his *Science and Values* Laudan claims that „the central problem” that theories of induction were to face between 1950's and 1970's was „the impressively high degree of agreement in science”. With regard to Hintikka's theory of induction I try to refute the Laudan thesis, which entails the externalist interpretation of the Hintikka's theory of induction. The argument I develop in the text is to show that: a) none of the problems the Hintikka's theory deals with is identical with the problem recognized by Laudan as „central”; b) Hintikka does not endeavour to build the theory of knowledge based on the concept of probability; c) what Hintikka seems to aim at is a formal theory of induction, which will be complimentary to the theory of deduction. Hintikka's attempts to overcome Carnap's problems with confirmation of generalizations, and to account for enumerative, eliminative induction and analogy in the theory, as well as the formal apparatus he employs support my argument.

Summarized by Paweł Kawalec