

Roman Marcin OLEJNIK

Politechnika Częstochowska
Wydział Zarządzania

FILOZOFIA POMIARU W UJĘCIU L. FINKELSTEINA. POMIAR A FILOZOFIA

Streszczenie. Profesor Ludwik Finkelstein jest to Anglik polskiego pochodzenia; do dziś jest pracownikiem Uniwersytetu Londyńskiego i długoletnim współpracownikiem grona, jakie stanowią metrologzy polscy. Zadaniem niniejszego artykułu jest próba określenia, co rozumie L. Finkelstein przez pojęcie: *filozofia pomiaru* i jakie zagadnienia do niej należą. Metodą, jaką tu zastosujemy, jest analiza dwóch źródeł Jego autorstwa. Wcześniejsze zatytułowane *Podstawowe pojęcia metrologii* jest referatem plenarnym wygłoszonym na Kongresie IMEKO – VI w Dreźnie w 1973 r.¹ Drugim źródłem będzie opracowanie, jakie znajdujemy w *Podręczniku metrologii*, zatytułowane: *Teoria i filozofia pomiaru*.² Zgodnie ze wskazanym podtytułem opracujemy pierwszy zakres naszych analiz filozoficznych obejmujący relację: pomiar a filozofia, mający wyraz pewnego szerszego wprowadzenia w filozofię pomiaru L. Finkelsteina.

PHILOSOPHY OF MEASUREMENT IN L. FINKELSTEIN'S FORMULATION. MEASUREMENT AND PHILOSOPHY

Summary. The purpose of the present paper is an attempt to determine what is the the **philosophy of measurement** in Ludwig Finkelstein's understanding, and which problems belong to it. The method employed herein is the analysis of two studies of his authorship, i.e. the earlier **Principal concepts of metrology**, and the later **Theory and philosophy of measurement**, which can be found in **The Handbook of Metrology**.

*„Policz to, co można policzyć, zmierz to, co można zmierzyć,
a to co jest niemierzalne, uczyn mierzalnym.”*

Program Galileo Galilei³.

¹ Por.: [Finkelstein'74].

² Por.: [Finkelstein'88].

³ Cytowane z: [Finkelstein'88], s. 22..

Profesor Ludwik Finkelstein - to Anglik polskiego pochodzenia, do dziś jest pracownikiem Uniwersytetu Londyńskiego i długoletnim współpracownikiem grona, jakie stanowią metrologi polscy. Głównym zakresem jego zainteresowań metrologicznych jest *teoria i filozofia pomiaru* będąca działem metrologii ogólnej⁴.

Zadaniem niniejszego artykułu jest próba określenia, co rozumie L. Finkelstein przez pojęcie: *filozofia pomiaru* i jakie zagadnienia do niej należą. Metodą, jaką tu zastosujemy, jest analiza dwóch źródeł Jego autorstwa. Wcześniej zasytułowane *Podstawowe pojęcia metrologii* jest referatem plenarnym wygłoszonym na Kongresie IMEKO – VI w Dreźnie w 1973 r.⁵ Drugim źródłem będzie opracowanie, jakie znajdujemy w *Podręczniku metrologii* zasytułowane: *Teoria i filozofia pomiaru*.⁶

Zakładam, że rozważania mają charakter wybiórczy i dlatego nie pretendują do cechy opracowania całościowego.

Aktualnie filozofia pomiaru jest jeszcze w stanie początkowym lub *embrionalnym*, jak wyraża się P.H. Sydenham (por. [Finkelstein'88], s. 23). Fakt ten nie jest podstawą do hipotezy, że *filozofia pomiaru* jest nieużyteczna lub ma bardzo szczupły udział w metrologii stosowanej. Choćby zagadnienia *istoty pomiaru* oraz *mierzalności* cech przedmiotów i zdarzeń są przedmiotami badań służących udoskonaleniu procesu pomiarowego, a są to zagadnienia metrologiczne i jednocześnie filozoficzne.⁷

1. WSTĘP

Zadaniem metrologii jest projektowanie ogólnych strategii pomiaru, które mogłyby być stosowane przez niewyspecjalizowanych w metrologii inżynierów i naukowców, twierdzi P.H. Sydenham⁸. Drogę realizacji tegoż celu powinno charakteryzować stopniowe zbliżenie *abstrakcyjnego* podejścia filozofii i *pragmatycznego* podejścia konstruktora aparatury pomiarowej⁹.

Oto program naszych rozważań¹⁰:

1° Pomiar a filozofia.

- Motywy studium filozofii pomiaru.
- Czym jest filozofia pomiaru – ujęcie wstępne.
- Zagadnienia epistemologiczne.

2° Definicja pomiaru.

- Rozwój teorii pomiaru.
- Natura i właściwości pomiaru – rozważania niesformalizowane.
- Formalna teoria pomiaru.

⁴ *Metrologia ogólna* – dział metrologii obejmujący problemy wspólne dla wszystkich zagadnień metrologicznych niezależnie od wielkości mierzalnej ([Metrologia'71], s. 1).

⁵ Por.: [Finkelstein'74].

⁶ Por.: [Finkelstein'88].

⁷ Por.: [Finkelstein'88], s. 22.

⁸ Tamże, s. 21

⁹ Uwaga P.H. Sydenhama; por.: tamże.

¹⁰ Dokonuję syntezy tematów obydwu artykułów.

- 3° Pojęcia podstawowe.
 - Klasy wielkości mierzalnych.
 - Definiowanie pojęcia właściwości.
 - Empiryczne systemy relacyjne.
 - Bezpośrednie skale pomiarowe.
- 4° Pomiar pośredni.
- 5° Skale pomiarowe.
 - Jednoznaczność.
 - Typy skal.
- 6° Sensowność.
- 7° Pomiar i inne formy reprezentacji symbolami.
- 8° Filozofia współczesnego pomiaru.
 - Informacja.
 - Maszyny informacyjne.
- 9° Teoria pomiaru w różnych naukach.
 - W naukach filozoficznych.
 - W naukach i behawiorystycznych.
- 10° Cel i zastosowanie miernictwa.
- 11° Perspektywy dalszych prac.

Idąc według kolejności zaproponowanych zagadnień, zostanie przeprowadzona analiza ujęć L. Finkelsteina poszczególnych tematów z mocnym podkreśleniem zagadnień o charakterze filozoficznym: istnienie, poznanie, opis¹¹. Zgodnie ze wskazanym podtytułem opracowujemy pierwszy punkt naszego programu.

2. POMIAR A FILOZOFIA

Ludwik Finkelstein dalszy rozwój metrologii widzi w dwóch kierunkach:

- opisie zagadnień pomiaru językiem teorii *informacji*,
- analizie przyrządów i systemów pomiarowych opartej na analizie *systemów dynamicznych*.¹²

Nasuwają się tutaj dwie uwagi. Pierwsza – to uściślenie semantyki znaczeniowej słowa: «językiem *teorii informacji*». Patrząc na datę wydania artykułu – rok 1974, zapewne chodziło tu o pewne próby ujęcia metrologii w system informatyczny, co dziś zwiemy *metrologią wspomaganą komputerowo*. W latach tych informatyka nie dotarła jeszcze w swych zastosowaniach do tak wielu dziedzin, wśród których znajdowała się metrologia. Można jedynie hipotetyzować, że chodzi tu także o stronę *poznawczą* metrologii ze szczególnym podkreśleniem informacji, jaką *daje pomiar* i jaka jest konieczna do *przebiegu pomiaru*.

¹¹ [Bocheński'86], s. 21.

¹² [Finkelstein'74], s. 245.

Druga uwaga dotyczy słowa: «systemy pomiarowe» (aspekt poznawczy). Chodzi tu zapewne o cały układ: *podmiot – przedmiot – urządzenia*, czyli o *system pomiarowy* w węższym tego słowa znaczeniu. Pojęcie to w ujęciu ogólnym stanowi «pomiar w ujęciu systemowym», co skrótowo ujmowane jest w sposób tożsamościowy: «system pomiarowy».

Po podaniu kierunków rozwoju metrologii L. Finkelstein uściśla propozycje badań w metrologii stanowiących punkt jego zainteresowań. Należą do nich: 1) przegląd ogólnej struktury metrologii („istota pomiaru” działem filozofii pomiaru), 2) podstawy logiczne oraz teoriopoznawcze dyscypliny, 3) mechanizmy powstawania obrazu rzeczywistości wyrażonego w pojęciach sygnałów i liczb (studium poprzedzające przekazywanie informacji)¹³.

3. MOTYWY STUDIUM ZAGADNIEN METROLOGICZNYCH I REFLEKSJI NAD NIMI – FILOZOFIA POMIARU

Logiczna analiza istoty pomiaru nie zakazała swego zainteresowania w środowiskach inżynierskich. Uważają oni, że natura pomiaru jest wręcz oczywista i wystarczająco zrozumiała. L. Finkelstein broni stanowiska wręcz przeciwnego. Twierdzi, że powstają trudności w *wyrażaniu liczbami pewnych jakości* przy definiowaniu i badaniu globalnych własności złożonego produktu¹⁴. Jest to prawda. Pomiar długości lub ciężaru poznajemy już w latach dziecięcych. Przy pomiarze konkretnego przedmiotu, którego długość wynosi 15 mm, nie mamy problemu z interpretacją czy posługiwaniem się tą informacją. Ten tok myśli prowadzi do zastanowienia, czy jest w ogóle (w technicznych podręcznikach metrologii) potrzeba dyskusowania nad tzw. filozofią pomiaru. „Jednak podstawowe pojęcie teorii pomiaru ma tę samą wagę dla metrologii, jak i dla zagadnień praktycznych”¹⁵. Stanowisko swoje L. Finkelstein motywuje pytaniami: - jeżeli ustalimy, że objętość jednego obiektu jest dwukrotnie większa, to jak należy interpretować słowo „dwukrotnie”; ponieważ dzielenie jest działaniem zdefiniowanym w zbiorze liczb a nie przedmiotów¹⁶. Drugim motywem są trudności w zdefiniowaniu wspomnianych jakości: «smarowalność» masła, «zgiąłność» papieru i «zwartość» węgla¹⁷.

Ważnym wnioskiem z powyższych rozważań, który jest natury terminologicznej, jest fakt uczynienia synonimicznymi wyrażen «filozofia pomiaru» oraz «podstawowe pojęcia teorii pomiaru»¹⁸.

Wracając do podpunktu artykułu z 1974 roku, w którym zawarte są zagadnienia będące przedmiotem ostatnich rozważań, dokonałbym zmiany zamieszczonego tam artykułu: *Zagadnienia epistemologiczne* na tytuł: *Zagadnienia semantyczne pomiaru*, gdyż globalnie jest tam omawiana nieostrość i trudność definiowania charakterystycznych własności

¹³ Zakresem artykułu: „Podstawowe pojęcia metrologii” jest temat: 3.

¹⁴ Por.: [Finkelstein’74], s. 245.

¹⁵ [Finkelstein’88], s. 23.

¹⁶ Por.: Tamże.

¹⁷ Por.: Tamże.

¹⁸ Por.: [Finkelstein’88], s. 23.

wybranych typów obiektów. Zagadnienia będące przedmiotami obydwu tematów nie są oczywiście rozłączne, jak wszystkie zagadnienia należące jednocześnie do kilku działów wiedzy filozoficznej.

Zapytamy się teraz, jakie zagadnienia zalicza L. Finkelstein do problematyki czysto filozoficznej odnoszącej się do pomiaru.

4. ZAGADNIENIA STANOWIĄCE FILOZOFIĘ POMIARU

Metrologii należy przypisać duże znaczenie filozoficzne, obok swojego znaczenia praktycznego, twierdzi L. Finkelstein¹⁹. Po tej krótkiej dygresji tłumaczy zwięźle swoje stanowisko, podając wprost zagadnienia, które swymi rozważaniami obejmuje filozofia pomiaru. Należą do nich:

- 1° Zrozumienie natury pomiaru jako najważniejszego środka poznania świata.
- 2° W czasach znacznego rozwoju matematyki i logiki, nauk, które ostatnio uściśliły swoje podstawy, filozofia i teoria pomiaru mogą być uznane za składowe tego procesu²⁰.

Zagadnienia punktu drugiego obejmują:

- Logiczną analizę istoty pomiaru. (Formalna teoria pomiaru).
- Definiowanie pojęcia właściwości – podstawowe pojęcia (klasy wielkości mierzalnych).
- Skale pomiarowe.
- Błąd pomiaru.
- Pomiar bezpośredni i pośredni²¹.

5. ZAGADNIENIA EPISTEMOLOGICZNE

Globalne właściwości złożonego produktu (np. zapach artykułów spożywczych) muszą być automatycznie kontrolowane w wielu procesach przemysłowych. Pytanie: jak można by wyrazić takie właściwości typu jakościowego za pomocą liczb? nie jest łatwe do zrealizowania. Praktyczne rozwiązanie tych problemów zależy od podmiotu poznania, a ściślej, zależy od prawidłowego zastosowania tzw. *epistemologii miernictwa*. Reasumując, do każdego produktu złożonego podmiot określa sposób wyrażania poszczególnej globalnej własności produktu²².

Oto kolejne zagadnienia, którymi zajmuje się filozofia pomiaru. Jest to urywek działu *filozofia nauki* zwany *teorią modeli*.

Zagadnienia epistemologicznego określania globalnych charakterystycznych właściwości produktu (lub zjawisk) może być kontynuowane przy formułowaniu miary globalnej

¹⁹ Tamże.

²⁰ Tamże, s. 24.

²¹ Moja własna ocena.

²² Jest to parametryzacja i modelowanie, nad czym aktualnie nie zatrzymujemy się.

Por.: [Finkelstein'74], s. 245.

użyteczności wyrobu. Wspomniane badania służą swymi wynikami w projektowaniu urządzeń i systemów technicznych, zwłaszcza w zagadnieniach związanych z cybernetyką²³.

6. ZAKOŃCZENIE

Nadszedł czas, aby wydedukować wnioski z naszego przeglądu. Można je sformułować w sposób dostatecznie prosty.

Koncepcje pomiaru ustanawiają fundamenty teoretyczne, na których wznosi się metrologia. Zasady te winny być tak konstruowane, aby stopniowo zbliżały abstrakcyjnego filozofa i pragmatycznego konstruktora w mentalności inżynierów i naukowców wykorzystujących pomiar w swych pracach i badaniach. Pomiar winien być powiązany z teorią informacji i jako system wyrażać walory poznawcze.

Do najbardziej podstawowych zagadnień filozofii pomiaru zaliczamy analizę natury pomiaru oraz klasy wielkości mierzalnych.

Głównymi motywami studium filozofii pomiaru są trudności w określaniu globalnych właściwości produktów złożonych. Problemy te prowadzą do teorii modeli poprzez zagadnienia parametryzacji obiektów czy zjawisk.

Filozofia pomiaru przypomina o walorach poznawczych badanej operacji, o wpływie podmiotu, a właściwie relacji: podmiot – przedmiot – urządzenia, na wynik pomiaru.

Na zakończenie zachęcamy do dalszych analiz według wskazanego planu.

LITERATURA

1. Finkelstein L.: Teoria i filozofia pomiaru, w pracy: **Podręcznik metrologii** (red. P.H. Sydenham), t. 1, WKŁ, Warszawa 1988, s. 22 – 50.
[Finkelstein'88]
2. Finkelstein L.: Podstawowe pojęcia metrologii, **Pomiary, Automatyka, Kontrola** 1974/6, s. 245 – 249.
[Finkelstein'74]
3. Metrologia. Nazwy i określenia, PN – 71, N – 02050, s. 1.
[Metrologia'71]
4. Bocheński J.M.: Ku filozoficznemu myśleniu, PAX, Warszawa 1986.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Janusz M. Jaworski

Wpłynęło do Redakcji dnia 15 stycznia 2001 r.

²³ Por.: Tamże.

Abstract

The purpose of this paper is an attempt to determine what is L. Finkelstein's understanding of the notion the *philosophy of measurement*, and which problems belong to it. The method that we will employ here is the analysis of two studies of his authorship. The earlier study, entitled *Principal concepts of metrology*, is a plenary paper delivered at the IMEKO-IV Congress of Dresden in 1973. The second study will be the one contained in *The Handbook of Metrology*, entitled *Theory and philosophy of measurement*.

I assume that these considerations are selective in character, and therefore they are not intended to be understood as a comprehensive study.

The concepts of measurement establish theoretical foundations on which metrology is built. These principles should be constructed so that they gradually bring together the abstract philosopher and the pragmatic designer in the mentality of engineers and scientists who use the measurement in their works and research. The measurement should be related to the theory of information and it should, as a system, express cognitive values.

The basic problems of the philosophy of measurement include the analysis of the nature of measurement and the classes of measurable quantities.

The main subjects of the study of the philosophy of measurement are difficulties in determining the global properties of complex products. These problems lead to the theory of models through the problems of the parametrization of objects or phenomena.

The philosophy of measurement calls to mind the cognitive values of the operation under study, of the effect of the subject, or actually of the subject-object-instruments relation on the result of the measurement.