

## STAROGRECKA FILOZOFIA PRZYRODY JAKO PODSTAWOWE ŹRÓDŁO WIEDZY O ŚWIECIE OŻYWIONYM NIEZBĘDNE DLA ROZWOJU NAUK PRZYRODNICZYCH

### ANCIENT GREEK PHILOSOPHY AS A BASIC SOURCE OF KNOWLEDGE ABOUT THE LIVING WORLD, NECESSARY FOR THE DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES

Kamila Magdalena Musiał<sup>1,A,E-G</sup>

<sup>1</sup>Zakład Systemów Produkcji i Środowiska, Instytut Zootechniki PIB, Polska

<sup>1</sup>Department of Production Systems and Environment, National Research Institute of Animal Production,  
Poland

Musiał, K., M., (2022)., Starogrecka filozofia przyrody jako podstawowe źródło wiedzy o świecie ożywionym niezbędne dla rozwoju nauk przyrodniczych / Ancient Greek philosophy as a basic source of knowledge about the living world, necessary for the development of natural sciences, Rozprawy Społeczne / Social Dissertations, 16, 261-272, <https://doi.org/10.29316/rs/152366>

Wkład autorów/  
Authors' contribution:  
A. Zaplanowanie badań/  
Study design  
B. Zebranie danych/  
Data collection  
C. Dane – analiza  
i statystyki/  
Data analysis  
D. Interpretacja danych/  
Data interpretation  
E. Przygotowanie artykułu/  
Preparation of manuscript  
F. Wyszukiwanie i analiza  
literatury/  
Literature analysis  
G. Zebranie funduszy/  
Funds collection

Tabele/Tables: 0

Ryciny/Figures: 0

Literatura/References: 42

Otrzymano/Submitted:  
08.10.2021

Zaakceptowano/Accepted:  
25.07.2022

**Streszczenie:** Poznanie świata jako takiego było procesem rozpoczętym właściwie już od czasu „uczłowieczenia” Homo sapiens, co miało miejsce około 200 tysięcy lat temu. Filozofia przyrody lub kosmologia filozoficzna to najczęściej używane nazwy osadzone w tradycji filozoficznej odnoszące się do tzw. „nauk naturalnych”, a zatem skupiających się na świecie ożywionym. Początki filozofii przyrody sięgają starożytności, kiedy to wniosła ona do myśli ludzkiej nowy sposób analizowania faktów, podkreślający możliwości ludzkiego rozumu. Dotyczyło to refleksji nad miejscem człowieka w środowisku przyrodniczym oraz nad relacjami świata ludzkiego i przyrody. Myśl filozoficzna była ważna w kształtowaniu się protonaukowej fazy rozwoju przyrodznawstwa. Współcześni przedstawiciele różnych gałęzi wiedzy w obrębie nauk indukcyjnych, jak np. biolodzy czy fizycy, są świadomi istnienia w obszarze nauk przyrodniczych problematyki filozoficznej, która niejako dała podstawy dla ich wyodrębnienia się i rozwoju.

**Słowa kluczowe:** nauki przyrodnicze, filozofowie przyrody, starożytna Grecja, świat ożywiony

**Summary:** Gaining some knowledge about the surrounding world was a complicated process that has begun practically since „humanization” of the Homo sapiens, which took place about 200,000 years ago. Ionian School philosophy or philosophical cosmology are the most frequently used names embedded in philosophical tradition referring to so-called „natural sciences”, and therefore focusing on nature. Origins of that philosophy go back to the ancient world, when it brought to human thought the possibility of using intellect. It concerned reflection on the place of man in the nature, and relationships between the humans and nature. Philosophical thought was important in shaping the protoscientific phase of the development of natural science. Contemporary representatives of various fields of knowledge within inductive sciences, such as biologists or physicists, are aware of the existence of philosophical issues in the natural sciences, which, in a way, gave grounds for their separation and further development.

**Keywords:** life sciences, philosophers, the ancient Greece, animated word

**Adres korespondencyjny:** Kamila Magdalena Musiał, Zakład Systemów Produkcji i Środowiska, Instytut Zootechniki PIB, ul. Krakowska 1, 32-083, Balice, Polska; email: [kamila.musial@iz.edu.pl](mailto:kamila.musial@iz.edu.pl), ORCID: 0000-0002-6713-341X

**Copyright by:** Akademia Białska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II, Kamila Magdalena Musiał

Czasopismo Open Access, wszystkie artykuły udostępniane są na mocy licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-użycie niekomercyjnej-na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-NC-SA 4.0, <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

## Wstęp

Powstanie i rozwój filozofii przyrody często postrzegane jest, jako warunek *sine qua non* zaistnienia i rozwoju nauki jako takiej (Jodkowski, 2005). Jednak według tego autora głębokie odwoływanie się do historii tworzenia się nauki może sprawiać wiele trudności merytorycznych zwłaszcza, gdy stawiane jest pytanie, czym jest nauka, a stąd i teoria naukowa. Podobne rozważania były prowadzone od dłuższego czasu, ale także współcześnie aktualne są pytania, gdzie kończy się nauka, a zaczyna poznawanie nienaukowe. Można spojrzeć na to z perspektywy historycznej, genezy i rozwoju nauki, ale także współczesnych poglądów na poznanie naukowe. Według Woleńskiego (2014), odróżnianie nauki od tzw. nie nauki jest względne i musi być relatywizowane do okresu, w którym ją tworzą. Wychodząc z tego założenia można stwierdzić np., że alchemia była naukowym zarysem czy prekursorem chemii, a astrologia astronomii. Nie ma, zatem sposobu, aby odpowiedzialnie postawić cezurę oddzielającą filozoficzną refleksję nad rzeczywistością od początków prowadzenia badań naukowych. Może mieć to szczególną wagę w filozofii, ale również np. w matematyce, a zatem w naukach dedukcyjnych (Musiał, Musiał, 2021). Dlatego też Arystoteles powinien być w naukach przyrodniczych traktowany na równi z Newtonem czy Einsteinem. Zdaniem Nagela (1970), nauka w rozumieniu współczesnym jest procesem badawczym oraz produktem intelektualnym działalności uczonych, jak i sposobem uzyskania systematycznych wyjaśnień dotyczących stanów i procesów, które podlegają kontroli. Nauka dąży, zatem do odkrywania i formułowania warunków, w jakich zachodzą określone stany i zdarzenia oraz ustalenia ich przyczyn, ale również konsekwencji. Z kolei Popper (1992), uważa, że celem nauki jest poszukiwanie wyjaśnień, dla wszystkiego tego, co potrzebuje stosownego objaśnienia. Muszą jednak zostać spełnione warunki naukowości, tzn. wyniki badań mają być oparte o sprawdzone i falsyfikowalne prawa uniwersalne, aby spełnić wymogi prawdziwości oraz wzrostu głębi i zakresu poznania.

Filozoficzna refleksja nad miejscem człowieka w środowisku przyrodniczym oraz nad relacjami świata ludzkiego i przyrody ma swoją długą historię, która sięga okresu starożytności. Opisywanie i artykułowanie najważniejszych symptomów zmian w naszej cywilizacji bezpośrednio łączy się z postulatem naukowego poznania rzeczywistości (Romanowicz, 2017). Filozofia przyrody lub kosmologia filozoficzna to najczęściej używane nazwy osadzone w tradycji filozoficznej odnoszące się do „nauk naturalnych”, a zatem skupiających się na świecie ożywionym (Hajduk, 2000/2001).

## Introduction

The emergence and development of the philosophy of nature is often claimed to be a *sine qua non* condition for the arrival and growth of science *per se* (Jodkowski, 2005). However, this analysis seeks to prove that drawing deep references to the history of science can cause many material controversies, specifically when we ask questions about the essence of science and the scientific theory. Similar discussions on this issue have continued for a long time, but reflections on where science ends and unscientific cognition begins are still relevant today. This issue can be approached from the historical perspective of the genesis and development of science, but can also be also explored in light of contemporary views on scientific cognition. Woleński (2014) argues that the distinction between science and non-science is relative and must be relativized back to the period when this dichotomy first emerged. For example, based on this assumption, alchemy can be seen as a scientific ferment or the precursor of chemistry. In the same vein, astrology predated astronomy. Accordingly, there is no viable way to reliably determine the turning point between philosophical reflection on reality and the beginning of scientific research. This may be of particular importance in philosophy, but also, for example, in mathematics, or all sciences based on deductive reasoning (Musiał, Musiał, 2021). As a consequence, Aristotle should be perhaps on a par with Newton and Einstein in the natural sciences. Nagel (1970) argues that science in the modern sense of the term is a research process and an intellectual product of scientists' work, as well as a method of obtaining systematic explanations about the states and processes that can be controlled. Accordingly, science seeks to discover and establish the conditions in which specific states and events occur, and to discover their causes and consequences. Popper (1992) believes that the goal of science is to seek explanations for everything that needs to be explained. Still, specific conditions of scientific approach must be met: the research results are to be based on proven and falsifiable universal laws in order to be validated as reliable and accurate, and to expand the depth and scope of cognition.

Philosophical reflection on the place of humans in the natural environment and the relationship between the human world and nature has a long history that dates back to antiquity. Describing and articulating the most important symptoms of changes in the human civilization is directly related to the overarching principle of using scientific method to explore the reality (Romanowicz, 2017). The philosophy of nature or philosophical cosmology are the

Jej początków należy dopatrywać się w zaawansowanych cywilizacyjnie społecznościach ludzkich, osiadłych w miejscach charakteryzujących się sprzyjającym do życia, a zatem z reguły łagodnym klimatem i dostępem do rzek. W tych najstarszych kulturach, które najprawdopodobniej pozostawały ze sobą w jakimś kontakcie, obok rozwoju filozofii, jako poznania „typu mądrościowego”, w tym refleksji odnoszącej się do przyrody, towarzyszyło niejako równoległe pojawienie się różnych wynalazków człowieka, jak pismo, kalendarz, czy jednostki miar i wag (Musiał, 2017). Dzięki temu już wówczas przypisywano przyrodzie pewne właściwości, pozwalające poddać ją badaniu i analizie, co jest do dzisiaj podstawowym założeniem nauk empirycznych (Heller, 2004). Potrzebę tą potęgowała świadomość, że ponieważ przyroda otacza człowieka zewsząd, to przez poszczególne swe części składowe daje ludziom najbardziej naturalną i najprostszą możliwość jej zrozumienia oraz wpływania na nią (Kolbuszewski, 2000). W filozofii przyrody proces poznawania świata ożywionego i próby zrozumienia mechanizmów jego funkcjonowania podejmowane są w licznych nurtach, w całym okresie jej rozwoju, a zatem już od starożytności. Jednak poznanie świata, jako takiego w istocie było procesem ciągłym, rozpoczętym właściwie już od czasu „uczłowieczenia” gatunku ludzkiego, a zatem powstania *Homo sapiens*, około 200 tysięcy lat temu (Zajac, 2000). Celem opracowania było wskazanie głównych kierunków myślenia wybranych greckich filozofów przyrody, które ukształtowały podstawy dla nauk przyrodniczych.

### **Teorie i hipotezy greckich filozofów przyrody – podwaliny dla kształtowania się nauk przyrodniczych**

Prawdopodobnie abstrakcyjną ideę „przyrody” zawdzięczamy Jończykom, żyjącym na przełomie VII i VI wieku p.n.e., na jońskich wybrzeżach Azji Mniejszej, a potem w Wielkiej Grecji obejmującej m.in. teren Sycylii (Heller, 2013). Filozofia grecka z tego czasu, chociaż racjonalna, nie była wolna od ciężenia rodzimej mitologii, a filozofowie zdawali się odczuwać szacunek dla potęgi przyrody (Sobczyńska, 2011). Jońscy filozofowie przyrody określani są także jako tzw. Przed Sokratycy, a zatem pierwsi filozofowie w kulturze Zachodu, żyjący w epoce archaicznej (VIII-VI w. p.n.e.), co określa czas przed wystąpieniem Sokratesa (469-399 r. p.n.e.) (Kirk, Raven, Schofield, 1999). Zasadniczym problemem pierwszych filozofujących

most common terms used, embedded in the philosophical tradition, referring to “natural sciences” and as such focused on the animate world (Hajduk, 2000/2001). The origins of this philosophy can be traced to advanced human communities settled in places offering favorable living conditions, including mild climate and access to rivers. The oldest cultures, which most likely contacted one another, were characterized by the development of philosophy understood as cognition of reality involving the notion of “wisdom”, including reflections on nature, which was accompanied by the emergence of various inventions, such as writing, calendar, or units of measure and weight (Musiał, 2017). As a result, already at that time, nature was believed to exhibit specific properties which made it eligible for research and analysis, which is still the basic assumption of empirical sciences (Heller, 2004). This desire was further driven by the awareness that, as humans are surrounded by nature, nature as such can be explored and influenced in the most simple and natural way by focusing on its individual components (Kolbuszewski, 2000). The process of getting to know the animate world and attempts to understand the mechanisms that govern it were characteristics of many philosophical trends representing the philosophy of nature, throughout its entire lifecycle. In other words, this dated back to antiquity. Yet getting to know the world per se was in fact a continuous process, which can be traced to the time when human species (*Homo sapiens*) first emerged around 200,000 years ago (Zajac, 2000). This study seeks to describe the main directions in thinking about nature of selected Greek philosophers that laid the foundations for the development of natural sciences.

### **The theories and hypotheses of Greek philosophers of nature – the foundations for natural sciences**

The abstract idea of “nature” most likely dates back to the Ionian people, who lived at the turn of the 7th and 6th centuries BCE, on the Ionian coasts of Asia Minor, and then in Magna Graecia, including Sicily (Heller, 2013). The Greek philosophy of that time, although rational, still harbored traces of native mythology, and philosophers seemed to exhibit a deep respect to the power of nature (Sobczyńska, 2011). The Ionian philosophers of nature are also referred to as pre-Socratic philosophers, or the first philosophers in Western culture living in the Archaic Greece (8th-6th centuries BCE), in the period predating Socrates (469-399 BCE) (Kirk, Raven, and Schofield, 1999). The first philosophers of nature mainly sought to explain the nature of

przyrodników stało się wyjaśnienie natury tego, co żyjące. Stawiane było wówczas podstawowe pytanie o to „co stanowi zasadę świata ożywionego”, a zatem natury. Poszukiwano początku i racji życia w takim świecie, o charakterze czysto biologicznym (Herbut, 1997; Gondek, 2013).

Tales z Miletu (ok. 625-547 p.n.e.) był jońskim filozofem przyrody, który uważał, że życie powstało w wodzie. Zajmował się także matematyką i astronomią, umiał wykonywać powtarzalne pomiary ziemi i kosmosu. Jak podaje Tatarkiewicz (1978), był w stanie określić kiedy nastąpi zaćmienie słońca. Poza tym przyjmuje się, że Tales pierwszy próbował wyjaśniać zjawiska fizyczne w sposób naturalistyczny, odchodząc od tradycyjnego pojmowania przyrody w kategoriach działania bogów (Heller, 2013). Twierdził także, że cały Wszechświat jest zbudowany z jednego tworzywa materialnego, z którego składają się wszystkie rzeczy, które kiedyś się ponownie rozpadną tworząc budulec dla ciągle trwającego świata. Uważał, że budulec jest ten sam, zmieniają się jedynie tworzone z niego rzeczy czy stany. Jako przykład podawana była woda, „która jest bez końca i bez początku” (Tatarkiewicz, 1978). Uczniem Talesa był Anaksymander z Miletu (610-546 p.n.e.), który podtrzymywał wizję swego Mistrza, że życie wyszło z wody. Rozszerzył ją jednak o ideę, że najpierw powstały rośliny, a dopiero po nich zwierzęta. Rozwinął także filozofię, poprzez stawiane teorie dotyczące powstawania przyrody „z bezkresu”, przekształcania się pierwotnej materii, ale także miejsca ziemi w kosmosie. Filozof ten wysunął bardzo śmiałą na ówczesne czasy hipotezę, że zwierzęta lądowe pochodzą od morskich, a ludzie od zwierząt innych gatunków. Z kolei jego uczeń Anaksymedes twierdził, że przyroda stanowi jedność, gdyż jest zbudowana z tej samej materii.

Z kolei Heraklit z Efezu (ok. 540-480 p.n.e.), uważany za wyznawcę relatywizmu, wskazywał, że: „... nic z tego, co istnieje, nie posiada własności stałych i bezwzględnych i wciąż zmienia własności i przechodzi z przeciwieństwa w przeciwieństwo...” (Tatarkiewicz, 1978). Z jego dzieła „*O naturze*” zachowało się jedynie kilkadziesiąt fragmentów. Wyjaśniając naturę świata, Heraklit stwierdził, że podstawową formą materii jest ogień, przyroda podlega zaś nieustannym zmianom, których wynikiem jest dynamiczna harmonia przeciwieństw. Jediną stałą zasadą dla natury jest właśnie zmienność (Heller, 2013). Jak to określił Arystoteles, Heraklit był przede wszystkim filozofem przyrody, który starał się wskazać prawidłowości rządzone wszechświatem oraz jakie może być jego pochodzenie (Makowski, 2012).

Empedokles z Agrigentu (ok. 494-434 p.n.e.) był filozofem i uzdrowicielem oraz twórcą koncepcji

the living world. They asked the fundamental question of “what constitutes the principle of the living world”, and of the nature per se. They searched for the beginnings and reasons for the emergence of life in the world whose nature was purely biological (Herbut, 1997; Gondek, 2013).

Thales of Miletus (c. 625-547 BCE) was an Ionian philosopher of nature who believed that life emerged from water. He also studied mathematics and astronomy, and was able to make reproducible measurements of the Earth and space. According to Tatarkiewicz (1978), Thales of Miletus was in fact able to predict a solar eclipse. Thales is believed to be first to explain the physical phenomena in a naturalistic way, while departing from the traditional understanding of nature as the workings of gods (Heller, 2013). He also argued that the entire universe is a unity made of a single ultimate substance, which is made up of all things that will fall apart once again, thus creating the building blocks for the eternal world. He also believed that this ultimate material substance (permanent entity) is the same, only the things or states made of it change. He assumed that the beginning (the first principle) and the end of all things is water (Tatarkiewicz, 1978). Anaximander of Miletus (610-546 B.C.E.), a disciple of Thales, also believed that life originated from water. He also came up with the idea that plants emerged first, and were followed by animals. Anaximander of Miletus also developed theories about the emergence of nature “out of boundless”, the transformation of primordial matter, and of the place of the Earth in the universe. He also put forward a very bold hypothesis that land animals descended from marine animals, and that humans descended from animals of other species. His student, Anaximedes, argued that nature is oneness because it is made of the same matter.

Heraclitus of Ephesus (about 540-480 BCE), who is considered the advocate of relativism, insisted that “... nothing that exists has any fixed and absolute properties, everything keeps changing its properties and inevitably changes from one extreme to the other...” (Tatarkiewicz, 1978). Only a few dozen excerpts from his work “*On nature*” have survived to this day. Heraclitus explained the nature of the world by claiming that fire forms the basic material principle of a universe, while nature is in constant flux, resulting in a dynamic unity of opposites. He also famously said that only constant in nature was change (Heller, 2013). As Aristotle put it, Heraclitus was primarily a philosopher of nature who tried to pinpoint the laws governing the universe and its origin (Makowski, 2012).

Empedocles of Agrigento (c. 494-434 BCE) was a philosopher and healer who coined the concept of the four classical elements (or “roots”) which make

czterech żywiołów, tzw. praelementów: powietrza, ognia, wody i ziemi, z których przemiany powstało życie. Stanowiły one w jego ujęciu odrębne pod względem jakościowym czynniki materialne (Gondek, 2013). W swym poemacie „*O naturze*”, Empedokles w sposób szczegółowy przedstawił cały proces powstawania rzeczy. Wynika z niego, że te cztery praelementy są rozumiane, jako rodzaj prawniczy i w pierwotnym stanie występują, jako całkowicie wymieszane i do ukonstytuowania się czegokolwiek potrzebują innego typu przyczyn (Dłubacz, 2017). Zastanawiał się także nad ideą ewolucji. Uważał on, podobnie jak jego poprzednicy, że życie powstało z wody, a rośliny pojawiły się przed zwierzętami. Stworzył także pierwszą koncepcję doboru naturalnego.

Rozkwit filozofii przyrody przypada na IV wiek p.n.e. i jest to tym samym klasyczny okres filozofii, kiedy działali Sokrates, Platon oraz Arystoteles. W Atenach działały szkoły filozoficzne, gdzie spotykali się i dyskutowali filozofowie. Najbardziej słynniejsza z nich była Akademia Platowska, gdzie kształcił się Arystoteles, który później założył swoją własną szkołę filozoficzną, *Likejon* (Hryniewiecki, 1927). Platon (ok. 427-347 p.n.e.), był założycielem słynnej Akademii Platowskiej, która funkcjonowała aż do czasu jej zamknięcia przez cesarza Justyniana w 529 r. p.n.e. Zapoczątkował on tradycję w filozofii przyrody, według której przyroda poddaje się analizie matematycznej. Wyrazem tego jest inskrypcja, którą podobno umieszczono nad wejściem do Akademii, zakazująca wstępu tym, którym obce są arkana geometrii (Heller, 2013). Platon jednak niewiele zajmował się przyrodą, a jako idealista bardziej zainteresowany był duszą, która według niego także miała posiadać funkcje biologiczne. Dusza w tej filozofii była czynnikiem życia, bez której ciało jest martwe, życie natomiast jest źródłem ruchu. Jego późniejsze rozważania dotyczące przyrody akcentowały, że choć natura jest materialna, to jednak ma ona także pierwiastki idealne i duchowe. Pojawia się u niego też nowa koncepcja wiedzy naukowej, w wyniku przeprowadzonej analizy różnych aktów wiedzotwórczych, takich jak postrzeganie za pomocą zmysłów i rozumowanie. Platon doszedł do wniosku, że wiedza ma charakter intuitywno-aprioryczny i jako taka dąży do prawdy powszechnej i wiecznej na drodze dialektycznej, za pomocą czystego rozumowania. W szkole platońskiej pojawiła się też jedna z najbardziej wpływowych systematyk wiedzy naukowej (Roskal, 2000/2001).

Początki biologii jako nauki przypadają na okres działalności Arystotelesa (384-322 r. p.n.e.). Był on najwybitniejszym uczniem Platona, czynnym twórczo głównie na gruncie zoologii i botaniki. Skorygował także w kierunku empiryzmu skrajnie

all the structures in the world: air, fire, water, and earth, from which all life came into being. In his view, the roots constituted material elements distinct in terms of their quality (Gondek, 2013). In his poem “On nature”, Empedocles presented in detail the entire process of how things are created. Empedocles claimed there were four roots of all things, understood as a kind of pre-substance of things, and in their original state they were completely mixed up. To organize themselves into things, they needed other types of causes (Dłubacz, 2017). He also pondered on the idea of evolution. Just like his predecessors, Empedocles believed that life emerged from water and that plants came into being before animals. He also created the first concept of natural selection.

The philosophy of nature began to flourish in the 4th century BC, in the classical period of philosophy when Socrates, Plato, and Aristotle were around. There were schools of philosophy in Athens where philosophers met and discussed. The most famous one was the Platonic Academy, where Aristotle was educated and later founded his own philosophical school, the Lyceum (Hryniewiecki, 1927). Plato (c. 427-347 BCE) was the founder of the notorious Platonic Academy, which operated until it was shut down by Emperor Justinian in 529 BCE. He fostered the tradition of applying the fundamental principles of mathematics to explore nature. Tradition has it that this phrase “Let no one ignorant of geometry enter” was engraved at the door of Plato’s Academy (Heller, 2013). Plato, however, devoted little attention to the concept of nature, and as an idealist he was more interested in the soul, which he believed to have biological functions. In this philosophy, the soul was the factor of life; without the soul the body was dead, and life was the source of movement. He later claimed that although nature is material, it also has ideal and spiritual components in it. Plato also came up with a new concept of scientific knowledge obtained through the analysis of various knowledge-creating acts, such as the perception by means of the senses and reasoning. Plato came to the conclusion that knowledge is intuitive – a priori, and as such it seeks to discover universal and eternal truth using a dialectical method, by means of pure reasoning. One of the most influential systems of scientific knowledge also emerged from the Platonic Academy (Roskal, 2000/2001).

The beginnings of biology as a science date back to the period of Aristotle (384-322 BC). He was the most famous student of Plato, and was mainly preoccupied by zoology and botany. He also modified the extremely rationalist idea of science advocated by Plato by including in it the concept of empiricism, and invented the science of nature as the main branch of natural philosophy. Metaphysical

racjonalistyczną koncepcję nauki Platona, projekując naukę o przyrodzie i czyniąc z niej główną gałąź filozofii przyrody. Oddzielenie problematyki metafizycznej od fizycznej i równocześnie dowartościowanie tej drugiej były konsekwencją odczytania struktury rzeczywistości, czy też bytu (Roskał, 2000/2001). Arystoteles był twórcą i nauczycielem w swej szkole, gdzie tworzył wraz ze swoimi uczniami filozofię odnoszącą się obok przyrody także do wielu innych kwestii. Tworzone w tym zakresie rozprawy odnoszą się do fizyki oraz historii naturalnej, m.in. traktaty: „*O częściach zwierząt*”, „*O pochodzeniu zwierząt*”, ale także dzieła botaniczne, które niestety nie zachowały się do dnia dzisiejszego. Jest wśród nich również traktat „*O niebie*”, który stanowi ważne stanowisko przyrodoznawcze. Arystoteles założył także ogród, który został później nazwany przez jego ucznia i współpracownika Teofrasta ogrodem botanicznym.

Teofrast z Erezu (370-285 p.n.e.) był także bezpośrednim następcą w kierowaniu Liceum Arystotelesa w Atenach. Po śmierci swego Mistrza, otrzymał od niego w testamencie *Likejon* wraz z biblioteką (Hryniewiecki, 1927; Schnayder, 1964). Szkoła ta odegrała bardzo ważną rolę w rozwoju nauki, przy czym dla Arystotelesa była to zoologia, a dla Teofrasta botanika. Dwa obszerne dzieła naukowe Teofrasta, które w całości zachowały się dla współczesnych, uważane są za największe osiągnięcia antycznej botaniki. Są to „*Historia plantarum*” oraz „*De causis plantarum*”. Pierwsze z nich zawierało 9 ksiąg i odpowiadającą współczesnej systematykę roślin (Teofrast, 1961; Dyakowska, 1962). Drugim dziełem Teofrasta było „*De causis plantarum*”, będące traktatem składającym się z 6 tomów i odpowiadające współczesnej fizjologii roślin (Barański, 1981). Ponadto stworzył on podwaliny do takich gałęzi wiedzy jak: morfologia, anatomia i patologia oraz zapoczątkował ekologię. Zasługą Teofrasta było oddzielenie botaniki od zoologii i podniesienie jej do rangi samodzielnej dyscypliny naukowej, co nie do końca zostało uznane przez Arystotelesa. Jak podaje (Dyakowska, 1962), Teofrast, jako badacz, znacząco przewyższył swych poprzedników. Podczas gdy oni zajmowali się objaśnianiem otaczającego świata spekulacją filozoficzną, on starał się obserwować i jak najdokładniej opisywać otaczające go zjawiska. Przez to może być postrzegany, jako przyrodnik zupełnie nowoczesny w sposobie rozumowania naukowego, pomimo oczywistego braku dostępu do nowoczesnych technologii, a zarazem i metod badań.

W tzw. trzecim okresie filozofii starożytnej można także odnaleźć liczne odniesienia do filozofii poznania świata przyrodniczego. Filozofowie uznawani za Stoików założyli odrębną szkołę, której twórcą był Zenon z Kition (335-264 p.n.e.).

thinking was separated from the physical concepts, and the physical concepts became central as a result of a better understanding of the structure of reality or existence (Roskał, 2000/2001). Aristotle founded his own school, where he and his students developed a philosophy that, apart from nature, also addressed many other issues. In his works, including “*On the Parts of Animals*” and “*On the Origin of Animals*”, he explored physics and the natural history. He also wrote botanical works that, regrettably, have not survived to the present day. Still, Aristotle’s work “*On heaven*” is an important contribution to the natural sciences. Aristotle also founded a garden that was later named a botanical garden by his student and associate Theophrastus.

Theophrastus of Erez (370-285 BCE) was another direct successor to Aristotle in his Peripatetic School in Athens. In his testament, Aristotle wished that Theophrastus of Erez inherited his Lyceum along with the library (Hryniewiecki, 1927; Schnayder, 1964). The Peripatetic School has contributed vastly to the development of science or, to be precise, zoology (in case of Aristotle) and botany (Theophrastus). The two extensive scientific works of Theophrastus, which are fully preserved, are considered the greatest achievements of ancient botany. These are “*Historia plantarum*” and “*De causis plantarum*”. “*Historia plantarum*” consists of nine volumes that correspond to the then biological classification of plants (Theophrastus, 1961; Dyakowska, 1962). The second work by Theophrastus – “*De causis plantarum*” – was a treatise consisting of 6 volumes and focusing on plant physiology (Barański, 1981). Theophrastus has also set the foundations for morphology, anatomy and pathology, and ecology. Theophrastus separated botany from zoology and elevated it to the rank of an independent scientific discipline, which was not fully recognized by Aristotle. According to (Dyakowska, 1962), Theophrastus, in his role as a researcher, significantly excelled his predecessors. While they explored the surrounding world by relying on philosophical speculation, Theophrastus tried to observe and describe the surrounding phenomena as accurately as possible. As a result, some perceive him as a modern naturalist in terms of his scientific reasoning, despite the obvious absence of modern technologies and research methods.

The era of Hellenism – the third period of ancient philosophy – is characterized by an abundance of references to a philosophy centered on exploring the natural world. Stoic philosophers founded their own distinct school of philosophy under the leadership of Zeno of Kition (335-264 BCE). The school lasted for five centuries, and advocated a division of philosophy into logic, physics, and ethics. The philosophy of nature represented by physics was

Przetrwała ona przez pięć stuleci, a w ramach filozofii wyróżniano logikę, fizykę i etykę. Filozofia przyrody, reprezentowana przez fizykę była nauką o wszystkim, co jest widzialne w swym kształcie i oglądzie, ale całość bytu redukowana była do tego, co cielesne. Podobnie jak u epikurejczyków przedmiotem zainteresowań filozofii przyrody nie jest tu jedna warstwa rzeczywistości, ale raczej natura w rozumieniu filozofów przedsokratejskich. Tym samym filozofia przyrody została zaprojektowana do poznania całej rzeczywistości, faktycznie jednak świadomie zawężono ją do tego, co poznawalne za pomocą zmysłów (Roskal, 2000/2001). Poglądy samego Zenona z Kition wyrażały się w spojrzeniu na świat, jako twór podlegający prawom natury, w uznaniu równości ludzi wobec przyrody ożywionej jak i nieożywionej. Stoicy uważali, że świat jest jedynym z istniejących światów, a dzięki doświadczeniu poznawania ludzi i natury, byli oni uznawani za empiryków.

Chociaż była to szkoła krytyczna w stosunku do poglądów zarówno Platona jak i Arystotelesa, to jednakże uznawała część ich traktatów, które traktowała jako najdojrzalsze. W odniesieniu do przyrody filozofia ta była oparta o racjonalizm wywodzony z założenia, że wszystko jest w ruchu, a żaden ruch nie jest możliwy bez przyczyny. Do innych założeń tej szkoły zaliczyć należy stwierdzenie, że świat ma budowę jednolitą, jest materialny, ożywiony i na miarę boską doskonały. W tworzonych filozofii panteistycznej wskazywano, że świat tworzy jedną wielką całość, jest jakby ogromnym organicznym ciałem, a przez to jest żywy, rozumny, celowy oraz rządzony jednym prawem (Tatarkiewicz, 1978). Odrzucono, więc atomizm, w którym świat był składową mechanicznych części. Epigonami tego okresu byli Epikurejczycy, w których pracach także można znaleźć odniesienia do przyrody. Sam Epikur (341-270 p.n.e.), twierdził, że przyrody nie warto badać dla jej samej, lecz powinno się to czynić wówczas, gdy przynosi uspokojenie umysłu i wzmożone szczęście. Była to szkoła materialistyczna i atomistyczna stojąca w opozycji do Platona, Arystotelesa i stoickich koncepcji zakładających organiczną całość świata. Zakładała ona, że: „... przyroda tłumaczy się sama bez udziałów bóstw ...” (Tatarkiewicz, 1978).

Dużym krokiem w procesie poznawania świata i kształtowania się jego naukowego obrazu była także kosmologia twórców atomistycznej teorii materii, Leukipposa i później Demokryta (V w. p.n.e.). Stworzenie takiej teorii przypisywali im m.in. żyjący później Arystoteles i Teofrast. Koncepcję Leukipposa rozbudował, uzupełnił i stosował w rozwiązywaniu wszelkich zagadnień naukowych, jego uczeń i przyjaciel Demokryt. To właśnie ich wywody filozoficzne doprowadziły do sformułowania

the science of everything that is visible in its shape and perception, but the whole of being was reduced to what is corporeal. In their philosophy of nature, Stoics, like Epicureans, did not seek to explore just one layer of reality, but nature as understood by pre-Socratic philosophers. The philosophy of nature was thus designed to get to know the whole of reality, but in fact it was consciously narrowed down to what can be perceived with the senses (Roskal, 2000/2001). Zeno of Kition looked at the world as a formation subject to the laws of nature, and recognized that people were equally subjected to the laws of animate and inanimate nature. Stoics believed that this world was only one of many worlds that existed, and because of their experiences in learning about humans and nature, they were considered empiricists.

Stoics also adopted a critical approach to the ideas of Plato and Aristotle, but they still recognized some of their works that they considered most mature. In terms of the Stoic approach to nature, this philosophy was based on rationalism and the assumption that everything moves and there is a cause behind each move. Stoics also proclaimed that the world has a uniform structure, is material, animate, and perfect in divine terms. In the pantheistic philosophy, the world was one and entire, like a huge organic body – alive, rational, purposeful and governed by a single law (Tatarkiewicz, 1978). The atomism, in which the world was composed of mechanical parts, was rejected. Epicureans, whose works also contain references to nature, were the successors of this period. Epicurus himself (341-270 BCE) claimed that nature is not worth studying for its own sake, but only when it brings calmness to the mind and happiness. It was a materialist and atomist school, in opposition to Plato and Aristotle, and the stoic concepts of the world as an organic whole. Epicureans argued that the gods have no involvement in explaining nature (Tatarkiewicz, 1978).

The cosmology of Leukippos and later Democritus (5th century BC), who formulated the atomic theory of the universe, was another milestone in the process of discovering the world and the scientific perception of the world. This theory was later attributed to these philosophers by Aristotle and Theophrastus. Democritus, a student and friend of Leukippos, expanded his concept and used it to solve all scientific problems. Their philosophical arguments actually led to the formulation of the concept of atoms, which are infinitely many, constantly in motion, indivisible, and never change. The universe was also seen as infinitely large and eternal, not created. Both philosophers also claimed that the world did not have a center, and therefore the Earth cannot be considered the

pojęcia atomów, których jest nieskończenie wiele, znajdują się ciągle w ruchu, są niepodzielne i niezmiennie. Także Wszechświat był traktowany jako nieskończenie wielki, nie został on stworzony, lecz istnieje odwiecznie. Obydwaj filozofowie twierdzili także, że świat nie posiada środka, a stąd ziemia nie może być uważana za jego centrum (Bartoszewski, 2010). Duża część tych wywodów przetrwała do współczesności, jako później udowodnione naukowo składowe teorii budowy materii.

### **Filozofia świata ożywionego jako źródło wiedzy**

Filozofia przyrody wniosła do myśli ludzkiej przede wszystkim nakierowanie się człowieka na możliwości korzystania ze swojego rozumu (Heller, 2013). Filozoficzna refleksja nad miejscem człowieka w środowisku przyrodniczym oraz nad relacjami świata ludzkiego i przyrody ma swoją długą historię, sięgającą starożytności. Już wtedy stanowiła ona integralną część filozofii przyrody, której tradycyjny przedmiot zainteresowań koncentrował się na bogatym katalogu zagadnień. Obejmował on m.in. fundamentalną dla niej problematykę materii, czasu, przestrzeni oraz przyczynowości istnienia i funkcjonowania przyrody ożywionej i nieożywionej. Z czasem tematykę tę zaczęły podejmować wyłaniające się z filozofii nauki przyrodnicze, jak biologia i medycyna (Tyburski, 2011). W filozoficznym poznawaniu rzeczywistości od początku poszukiwano takiego czynnika, który może stanowić tzw. „rację zmian” zachodzących w przyrodzie. To spowodowało, że pierwsi filozofowie starali się racjonalnie przedstawiać drogi objaśniania istnienia i dynamizmu świata. W istocie opierało się to na badaniu tego, co materialne, a zatem przyrody ożywionej, ale także nieożywionej (Krapiec, 1985).

Wpływ filozofii na rozwój nauk przyrodniczych może być rozważany na wielu płaszczyznach. Obraz ukazujący historię nauki i filozofii, wskazuje, że badacze wykazywali zarówno nastawienie tzw. profilozoficzne, jak i byli mu przeciwni. Stosunkowo mało kontrowersyjny pogląd w tym względzie określa, że myśl filozoficzna była ważna w kształtowaniu się protonaukowej fazy rozwoju przyrodznictwa (Kazibut, 2019). Założenia filozoficzne modyfikowane są pod wpływem impulsu płynącego z prowadzonych w danym przedziale czasowym badań naukowych. Istnieje wzajemna relacja pomiędzy filozofią przyrody i naukami przyrodniczymi, co sprawia, że takie oddziaływania są obustronne, ale w pewnych okresach rozwoju jeden z nich posiada przewagę. Jednak źródłem korekty przekonań filozoficznych utrzymywanych przez badaczy są przede wszystkim fundamentalne

center of the universe (Bartoszewski, 2010). In fact, a large share of these arguments have survived to the present day as scientifically proven elements of the atomic theory of matter.

### **Philosophy of the living world as a source of knowledge**

First and foremost, the philosophy of nature has prompted humans to take full advantage of the abilities of their mind (Heller, 2013). Philosophical reflections on the place of humans in the natural environment and the relationship between the human world and nature have a long history that dates back to antiquity. Even back then, such reflections were inherently rooted in the philosophy of nature, which traditionally explored a vast array of issues. It focused on the fundamental issues of matter, time, space, and the causality of the existence and functioning of animate and inanimate nature. With time, the focus shifted to the natural sciences, such as biology and medicine, that began to emerge from the philosophy of nature (Tyburski, 2011). From the very beginning, when philosophically exploring the reality, people have sought to identify a factor that would provide the “rationale for changes” taking place in nature. As a result, the first philosophers attempted to present the rationale for the existence and dynamism of the world. In doing this, they studied what is material, or the animate – and inanimate – nature (Krapiec, 1985).

The influence of philosophy on the development of natural sciences can be discussed on many levels. In the history of science and philosophy, researchers represented both the so-called pro-philosophical and anti-philosophical approaches. However, it is generally recognized that philosophical thoughts have decisively contributed to the protoscientific phase of the development of natural sciences (Kazibut, 2019). The philosophical assumptions were shaped by the momentum of scientific research taking place in a given time period. There is a relationship between the philosophy of nature and natural sciences, which makes such interactions reciprocal, but at certain stages of development one of the two prevails. However, philosophical beliefs held by researchers are calibrated primarily by the fundamental discoveries and changes in the disciplinary matrix applicable in a given discipline of science (Kuhn, 2001). The philosophers of science have invented different



odkrycia i zmiany macierzy dyscyplinarnej obowiązującej w danej dziedzinie (Kuhn, 2001). Filozofowie nauki mówią o różnych paradygmatach, czyli wzorcach naukowości, od greckiego słowa *paradeigma* (Kuhn, 1985; Heller, 1992). Wśród najogólniejszych tez o naturze poznania naukowego umieszczono między innymi następujące: źródłem wiedzy naukowej są badania empiryczne dotyczące przyrody oraz krytyczna analiza sformułowanych na takiej podstawie twierdzeń naukowych. Ponadto uzyskane w ten sposób wyniki badań są poznawczo wartościowane poprzez sprawdzanie ich przez społeczność naukową (Kazibut, 2019; Van der Meer, 2016).

Współcześni przedstawiciele różnych gałęzi wiedzy, zwłaszcza fizycy i biolodzy są świadomi pojawiania się na terenie nauk przyrodniczych problematyki filozoficznej. Jak wskazują Lubański i Ślaga (1982), nawet, gdy jest ona rugowana z jednego miejsca pojawia się niemal automatycznie w innym. To w szczególności odnosi się właśnie do filozofii przyrody. Rozpowszechniony jest pogląd, w myśl którego filozofia przyrody dokonuje uogólnienia wyników nauk przyrodniczych, tworząc przez to syntetyczny i bardziej jednolity obraz świata materialnego (Mazierski, 1972; Wojciechowski, 1976). Inna koncepcja, związana w pewnej mierze z poglądami pozytywistycznymi, przyjmuje, że filozofia przyrody to filozofia przyrodoznawstwa, a więc teoria nauk przyrodniczych mająca za przedmiot analizę i krytykę podstawowych założeń, pojęć i metod tych nauk. Dotyczy ona języka nauk przyrodniczych, przez co może być nazwana metanauką (Stępień, 1975; Lubański, Ślaga, 1982). Według Zona (2003), filozofia przyrody ma obecnie duży udział w popularyzacji wiedzy o przyrodzie oraz problemach filozoficznych i społecznych powiązanych z przyrodoznawstwem. Można, zatem wskazać na pewną swoistość podejścia filozoficznego, które w efekcie daje holistyczny obraz natury. Jest przez to niezbędną podstawą całościowej wizji świata przyrodniczego, uzupełniającą komplementarnie specjalistyczne wykształcenie przyrodoznawcze. W rezultacie wydaje się, że podejście filozoficzne jest potrzebne także na różnych poziomach edukacji przyrodoznawczej (Szczuciński, 2006). Wiąże się to z postrzeganiem przyrody poprzez posiadanie szerokiej wiedzy, łączącej specjalistyczne podejście nauk szczegółowych, ich uniwersalistyczne propozycje teoretyczne i rozważania nad kwestiami specyficznymi tylko dla filozofii. Jednak propozycje filozoficzne muszą uwzględniać aktualny stan wiedzy przyrodoznawczej i spełniać wymogi, co najmniej niesprzeczności z ustalonymi rozstrzygnięciami nauk szczegółowych.

Według Maritaina (1988), współczesne przyrodoznawstwo powstało z rozwinięcia refleksji

paradigms, or patterns of science (from the Greek word *paradeigma*, example model) (Kuhn, 1985; Heller, 1992). The most general paradigms about the nature of scientific cognition include the following: scientific knowledge stems from empirical research on nature and the resulting critical analysis of scientific statements formulated on this basis. Moreover, the research findings obtained using this method are cognitively validated as they are tested by the scientific community (Kazibut, 2019; Van der Meer, 2016).

Contemporary representatives of various disciplines of knowledge, specifically physicists and biologists, are well aware of the emerging philosophical issues in the area of natural sciences. As Lubański and Ślaga (1982) point out, philosophical issues eliminated from one place will eventually reappear elsewhere. This is especially true of the philosophy of nature. There is a widespread understanding that the philosophy of nature generalizes the findings of natural sciences, thereby creating a concise and more uniform view of the material world (Mazierski, 1972; Wojciechowski, 1976). In another concept that to some extent invokes positivist approaches, the philosophy of nature is believed to be equivalent to the philosophy of natural sciences, or a theory of natural sciences that analyses and challenges the basic assumptions, concepts and methods of these sciences. It explores the language of natural sciences, and as such can be referred to as a meta-science (Stępień, 1975; Lubański, Ślaga, 1982). According to Zona (2003), the philosophy of nature contributes significantly to the popularization of knowledge about nature as well as philosophical and social problems related to natural sciences. This philosophical approach is specific as it provides a holistic view of nature. It lays the foundations for a comprehensive vision of the natural world, complementary to specialist education in natural sciences. As a consequence, it is desirable to introduce a philosophical approach at various levels of natural science education (Szczuciński, 2006). It involves the perception of nature through extensive knowledge, combining the expertise-based approach of exact sciences, their universalist theoretical background, and considerations on issues considered specifically philosophical. However, the philosophical frameworks must take into account the current state of knowledge in natural sciences and meet the requirements of being at least non-contradictory to the scientific output of exact sciences.

According to Maritain (1988), the natural sciences in today's meaning of the term have evolved from philosophical reflections and were in fact dominated by philosophy until modern times. Moreover, Grabińska (2006) argues that

filozoficznej i aż do nowożytności było zbyt zdominowane filozofią. Ponadto zdaniem Grabińskiej (2006), tzw. genetyczny związek z filozofią pozostawił trwały ślad metodologiczny na przyrodoznawstwie. Konkretyzuje się to m.in. w ujęciu rozumowym oraz równocześnie usystematyzowanym w zakresie pojęciowym i dedukcyjnym. Zwraca się też uwagę na odmienną przyrodoznawstwa w stosunku do filozofii, w przyrodoznawstwie stosowane są, bowiem metody indukcyjne, prowadzące do ogólnych twierdzeń syntetycznych na podstawie jednostkowych zdań obserwacyjnych (Melsen, 1968). Z kolei w świetle obecnej filozofii nauki, w której ważną rolę odgrywa antyindukcjonizm, opinia taka jest niemożliwa do utrzymania.

### Uwagi końcowe

Powszechnie uznanym jest fakt, że nauka narodziła się w Grecji w V w p.n.e., na to stulecie przypada także tzw. złoty wiek dla Aten. Jako naukę ujmuje się uporządkowany zespół twierdzeń opisujących świat, w tym także przyrodę, zrywający przy tym z rolą bóstw w jego tworzeniu. Rozwojowi wiedzy sprzyjało spełnienie pewnych kryteriów ogólnych umożliwiających szeroką wymianę myśli i informacji, a takie warunki istniały w greckich państwach-miastach typu *polis*. Filozofia przyrody dała niewątpliwie podwaliny dla rozwoju biologii, jak i innych nauk indukcyjnych, a zatem opartych o wnioskowanie. Już jońscy filozofowie przyrody uważali, że życie ma postać jednego żywiołu, za jaki Tales z Miletu uznawał wodę, a według Empedoklesa rośliny pojawiły się na Ziemi wcześniej niż zwierzęta. Czynnione były obserwacje, z których wyciągane były nierzadko bardzo śmiałe wnioski, że np. zwierzęta lądowe wywodzą się z morskich, a ludzie z innych gatunków zwierząt (Anaksyman). Wskazana została również możliwość naturalnego powstawania organizmów żywych na drodze pojawienia się różnorodnych zestawień ich cech i eliminacji tych, które są słabiej przystosowane. Idea ta przybrała później postać zasady doboru naturalnego w przyrodzie (Empedokles). Zatem, pomimo, że starogrecy filozofowie przyrody nie dysponowali żadnymi nowoczesnymi technologiami i metodami badań, w jakimś sensie tok ich rozumowania zbliżony był do współczesnego, lub po prostu w jakiejś mierze go ukształtował i nakierował na dalszy rozwój. Można, zatem stwierdzić, że zrywający z teogonią sposób systemowego rozumowania stworzył warunki do pojawienia się i rozwoju przyrodoznawstwa, które jest oparte na empirii.

the so-called genetic link with philosophy has left a permanent methodological mark on natural sciences. This is specifically evident in the rational frameworks and in the structured systems of concepts and deduction. Attention is also drawn to the difference between natural sciences and philosophy – natural sciences use inductive methods to arrive at general concise statements based on individual observations (Melsen, 1968). This opinion can no longer be maintained in the contemporary philosophy of science, in which anti-inductionism plays an important role.

### Final remarks

It is widely recognized that science was born in Greece in the 5th century BC, during what is now called the Golden Age of Athens. Science is a structured set of statements that describe the world, including the nature, disregarding the role of deities in its creation. The development of knowledge was stimulated by the fact that specific general criteria were met that facilitated the broad exchange of ideas and information in the Greek city-states (termed *polis*). As a matter of fact, the philosophy of nature laid the foundations for the development of biology as well as other sciences based on inductive inference. Already Ionian philosophers of nature believed that life is made up of a single primary element. Thales of Miletus said that water was the fundamental element of the universe, and Empedocles argued that plants predated animals on the Earth. The conclusions drawn from observations were often very bold for that time; for example, Anaximander concluded that land animals descended from marine animals, and people descended other species of animals. It was also believed that living organisms were formed from various combinations of different features, while organisms that were poorly adapted tended to be eliminated. This idea was later reformulated into the principle of natural selection in nature (Empedocles). This means that, despite the fact that the ancient Greek philosophers of nature did not have any modern technologies and research methods at hand, in some sense their reasoning was similar to the modern one, or it simply shaped and driven its development forward. It can therefore be concluded that systemic reasoning that stepped away from theogony created the conditions for the emergence and development of natural sciences based on an empirical approach.

**Bibliografia:**

1. Barański S. (1981). Teofrast z Erezu – twórca botaniki (ok. 370-296 p.n.e.). *Sylwan*, (7/8/9), 223-227.
2. Bartoszewski, J. (2010). *Filozofia przyrody, Kartezjusz i porządek życia społecznego*. Lublin: Portal Wiedza i Edukacja.
3. Dłubacz W. (2017). *U źródeł koncepcji absolutu: od Homera do Platona*. Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin.
4. Dyakowska J. (1962). Badania nad roślinami Teofrasta z Erezu. *Wszechświat Pismo Przyrodnicze, Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 2.
5. Gondek P. (2013). Problem rozumienia przyczyny u presokratyków. *Filozofia. Studia Ełckie*, 15 (4), 467-481.
6. Grabińska T. (2006). Filozofia przyrody a metafizyka szczegółowa. *Roczniki Filozoficzne*, 54 (1), 329-334.
7. Hajduk Z. (2000/2001). Filozofia przyrody: preliminaria. *Roczniki Filozoficzne*, 48/49 (3), 5-46.
8. Heller M. (1992). *Filozofia nauki. Wprowadzenie*. Seria podręczników 3. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Papieskiej Akademii Teologicznej.
9. Heller M. (2004). *Filozofia przyrody. Zarys historyczny*. Kraków: Wydawnictwo Znak.
10. Heller M. (2013). *Zarys filozofii przyrody*. Kraków: Wydawnictwo Znak.
11. Herbut J. (1997). Leksykon filozofii klasycznej. *Prace Wydziału Filozoficznego*, 70. Lublin: Wydawnictwo Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego.
12. Hryniewiecki B. (1927). Historia botaniki powszechnej. W: *Botanika II. Poradnik dla samouków*, 7, Warszawa.
13. Jodkowski K. (2005). Filozofia przyrody jako warunek *sine qua non* powstania i rozwoju nauki. *Roczniki Filozoficzne. Dyskusje i Sprawozdania*, 53 (2), 424-427.
14. Kazibut R. (2019). *Filozofia przyrody i przyrodznostwa Roberta Boyle'a. Filozoficzna geneza nauki laboratoryjnej*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
15. Kirk G.S., Raven J.E., Schofield M. (1999). *Filozofia przedsokratejska. Studium krytyczne z wybranymi tekstami* (przeł. J. Lang). Warszawa-Poznań: Wydawnictwo PWN-Axis.
16. Kolbuszewski J. (2000). Dzieje motywów roślinnych w literaturze polskiej. Prolegomena: od średniowiecza do romantyzmu. W: B. Zemanek (red.), *Przyroda – Nauka – Kultura*. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, 129-147, Kraków.
17. Krąpiec M. (1985). Przedmiot filozoficznych dociekań. *Roczniki Filozoficzne*, 33 (1), 14-17.
18. Kuhn T.S. 1985. *Dwa bieguny, tradycja i nowatorstwo w badaniach naukowych*. Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
19. Kuhn T.S. (2001). *Struktura rewolucji naukowych*. Warszawa: Fundacja Aletheia.
20. Lubański M., Ślaga Sz. (1982). Zagadnienie teorii filozofii przyrody. *Analecta Cracoviensia*, 14, 61-77.
21. Makowski P. (2012). Ogień w filozofii Heraklita. *Filozofia Publiczna i Edukacja Demokratyczna*, 1 (2), 130-138.
22. Maritain J. (1988). *Pisma filozoficzne*, (tł. J. Fenrychowa). Kraków: Wydawnictwo SIW ZNAK.
23. Mazierski S. (1972). *Elementy kosmologii filozoficznej i przyrodniczej*. Poznań-Warszawa- Lublin, 35.
24. Melsen van A.G. (1968). *Filozofia przyrody* (tł. S. Zalewski). Warszawa: Wydawnictwo IW PAX.
25. Musiał K. (2017). Rośliny lecznicze w najwcześniejszych dokumentach wiedzy medycznej. *Rozprawy Społeczne*, 11 (4), 56-63 DOI: <https://doi.org/10.29316/rs.2017.39>.
26. Musiał W., Musiał K. (2021). *Zastosowanie metody analogii dla poszukiwania wspólnych obszarów poznania w biologii i ekonomii*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.
27. Nagel E. (1970). *Struktura nauki*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
28. Popper K. (1992). *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
29. Romanowicz W. (2017). Wybrane teorie i koncepcje cywilizacji. *Rozprawy Społeczne*, 11 (4), 7-13.
30. Roskal Z.E. (2000/2001). Filozofia przyrody w europejskiej tradycji filozoficznej. *Roczniki Filozoficzne*, 48/49 (3), 47-70.

31. Schnayder J. (1964). Studia nad Teofrastem. *Archeologia*, 15, 43-65.
32. Sobczyńska D. (2011). O mentalnym i zmysłowym odbiorze przyrody. W: W. Ługowski, I.K. Lisiejew (red.), *Filozofia przyrody – dziś – Philosophy of nature today*. Warszawa: IFIS PAN.
33. Stępień A.B. (1975). *Wstęp do filozofii*. Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin, wyd. IV.
34. Szczuciński A. (2006). Filozofia przyrody nie tylko dla przyrodznawców. *Roczniki Filozoficzne*, 54 (1), 334-337.
35. Tatarkiewicz W. (1978). *Historia filozofii. Filozofia starożytna i średniowieczna*, t. 1. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
36. Teofrast (1961). *Badania nad roślinami* (opracował i tłumaczył z języka greckiego J. Schnayder). Kraków: Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Krakowie.
37. Tyburski W. (2011). Człowiek – środowisko przyrodnicze w świetle wybranych stanowisk filozoficznych i ekofilozoficznych. *Pedagogika Christiana* 28 (2), 41-63.
38. Zając A. (2000). Humanistyczne aspekty badań przyrodniczych. W: B. Zemanek (red.), *Przyroda – Nauka – Kultura*. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, 13-20.
39. Van der Meer J.M. (2016). Przekonania towarzyszące, ideologia i nauka. *Filozoficzne Aspekty Genezy*, 13, 153-194.
40. Wojciechowski T. (1976). Elementy kosmologii filozoficznej i przyrodniczej, Stanisław Mazierski, Poznań/Warszawa/Lublin 1972: recenzja. *Studia Philosophiae Christianae*, 12 (1), 224-227.
41. Woleński J. (2014). Filozofia nauki a historia nauki. *Prace Komisji Historii Nauki PAU*, 13, 99-115.
42. Zon J. (2003). O niektórych rolach, w jakie powinien angażować się także filozof przyrody. *Materiały konferencyjne: V Konferencja Filozofia Przyrody i Nauk Przyrodniczych*, referat 5 (7 listopada 2003 r., KUL), Lublin.