

HIPOTEZA NAWIGACJI MAGNETORECEPCYJNEJ
U RUDZIKA EUROPEJSKIEGO (*ERITHACUS RUBECULA*)
W ŚWIETLE TOMISTYCZNEJ KONCEPCJI ZMYŚLU
WSPÓLNEGO* (*SENSUS COMMUNIS*)

WSTĘP

Pojęcie zmysłu wspólnego pojawiło się w starożytnej filozofii przyrody w kontekście bardziej ogólnej kategorii tzw. zmysłów wewnętrznych. W księdze trzeciej traktatu *O duszy* (fr. 425a-426b) Arystoteles – obok pięciu zmysłów zewnętrznych (wzrok, słuch, smak, węch, dotyk), wyczerpujących, według niego, zmysłowe możliwości poznawcze świata naturalnego – wyróżnił jeszcze zmysły wewnętrzne¹.

¹ *Chciałbym podziękować ks. Jackowi Golbiakowi i Zbigniewowi Wróblewskiemu za uwagi, które przedstawili po lekturze wstępnych wersji tego tekstu.

[...] wszystkie zmysły są w posiadaniu zwierząt [...], jeżeli nie istnieje jakieś inne ciało [różne od czterech pierwiastków] ani jakaś właściwość obca ciałom naszego świata, nie może braknąć nam żadnego zmysłu” (Arystoteles, *O duszy*, przeł. Paweł Siwek, Warszawa: PWN, 1988, s. 113). Paweł Siwek, komentując to stwierdzenie Arystotelesa, zauważa przede wszystkim, że argumentacja na rzecz tej tezy opiera się na empedoklesowskiej teorii pierwiastków (tamże, s. 202) oraz na finalistycznej wizji rzeczywistości, zgodnie z którą zmysłowy aparat poznawczy człowieka (i zwierząt) wyczerpuje możliwości zmysłowego poznania świata przyrody. W swoim komentarzu do twierdzenia Arystotelesa o tym, że nie brakuje nam żadnego zmysłu, tłumacz objaśnia je następująco: „Każdy zmysł spostrzega wszystkie właściwości, które podpadają pod jego przedmiot własny (wzrok wszystkie kolory, słuch wszystkie dźwięki itd.). Dlatego, gdy ktoś utrzymuje, że istnieje jakiś rodzaj właściwości zmysłowych, którego nie możemy w żaden sposób spostrzec, to musi – jeśli chce postępować logicznie – powiedzieć, że brak nam jakiegoś zmysłu. Konkluzja ta jest jednak nie do przyjęcia” (tamże). Współczesna nauka, zwłaszcza

Według Arystotelesa żaden z pięciu zmysłów nie poznaje właściwie (nieprzypadłosciowo) takich przedmiotów, jak: ruch, spoczynek, kształt, wielkość i liczba. Nie istnieje żaden organ zmysłowy (zmysł zewnętrzny), którego przedmiotem właściwym byłyby przedmioty zmysłowe wspólne, dlatego – według Arystotelesa – musi istnieć dodatkowa władza zmysłowa, różna od zmysłów zewnętrznych. Taką władzą, której właściwym przedmiotem poznania są przedmioty zmysłowe wspólne, jest tzw. zmysł wspólny. Arystoteles określił go jako główny zmysł wewnętrzny – korzeń, z którego wyrastają władze poszczególnych zmysłów zewnętrznych. Zmysł wspólny pozwala na porównywanie i odróżnianie danych zmysłowych dostarczanych przez poszczególne zmysły wewnętrzne. Dzięki niemu możemy odróżniać poszczególne jakości zmysłowe takie jak barwy i dźwięki. Przede wszystkim integruje on dane sensoryczne pochodzące z pięciu zmysłów zewnętrznych i dostarcza informacji o ich pracy.

Zainteresowanie problemem zmysłów wewnętrznych jest współcześnie tak duże, że organizuje się międzynarodowe konferencje naukowe² na ten temat, publikuje się także monografie, jednak ich cele badawcze wyznacza głównie historia filozofii³. Niewątpliwie zainteresowanie problemem zmysłów wewnętrznych aktualizuje to zagadnienie i ułatwia zastosowanie koncepcji zmysłu wspólnego do współczesnych badań przyrodniczych. Ważnym wy-

psychologia poznawcza i ewolucyjna, zakwestionowała tezę o kompletności aparatu sensorycznego (systemów sensorycznych) człowieka, a teleologię potraktowano jako przeszkodę epistemiczną – por. Ernst Mayr. *The idea of teleology*, "Journal of the History of Ideas" 53 (1992), No. 1, s. 117.

² Taka konferencja odbyła się w Göteborgu w dniach 10–12 czerwca 2016 roku.

³ Por. m.in. Michał Zembrzuski, *Od zmysłu wspólnego do pamięci i przypominania. Koncepcja zmysłów wewnętrznych w teorii poznania św. Tomasza z Akwinu*, Warszawa: Campidoglio, 2015; Juhana Toivanen, *Perception and the Internal Senses: Peter of John Olivi on the Cognitive Functions of the Sensitive Soul*, Leiden, Netherlands–Boston, Mass.: Brill, 2013; Pavel Gregoric, *Aristotle on the Common Sense*, New York: Oxford University Press, 2007. Monografia Gregorica – w opinii części filozofów – wykracza jednak poza perspektywę poznawczą historii filozofii i staje się użyteczna także dla współczesnej filozofii umysłu. Por. Anna Marmodoro, *The 'common sense' in Aristotle's theory of perception*, "Philosophy and Phenomenological Research" 83 (2011), No. 1, s. 234.

darzeniem dla aktualizacji problematyki zmysłów wewnętrznych było ukazanie się monografii Daniela Hellera-Roazena⁴, językoznawcy i poliglotty (zna m.in. język staroprowansalski). Dyskusja, jaką wywołała ta monografia, miała wiele wątków. Jeden z nich nawiązywał wprost do koncepcji zmysłu wspólnego. Monografia Hellera-Roazena służyła zasadniczo ukazaniu różnych (m.in. medycznych), często zaskakujących, kontekstów dla tego pojęcia.

Współcześnie prowadzone badania zjawiska magnetorecepcji, m.in. u ptaków, zwłaszcza u rudzika europejskiego, doprowadziły uczonych do zaskakującego twierdzenia. Według niektórych badaczy rudziki europejskie są zdolne do percepcji linii sił pola magnetycznego. Według jednej z hipotez fotoreceptory światła niebieskiego (molekuły kryptochromu) modyfikują wrażliwość siatkówki rudzików, umożliwiając im percepcję pola magnetycznego. Badania eksperymentalne wykazały jednak, że hipotetyczny zmysł magnetyczny musi być wsparty przez zmysł wzroku. Nawiązując do tych ustaleń, sięgam po koncepcję zmysłu wspólnego, aby przy jej pomocy podjąć problem interpretacji hipotezy nawigacji magnetorecepcyjnej u rudzika europejskiego. Sądzę, że tomistyczna koncepcja zmysłów wewnętrznych, zwłaszcza koncepcja tzw. zmysłu wspólnego, może być interesującym schematem interpretacyjnym.

Celem artykułu jest poszukiwanie argumentów na rzecz tezy, zgodnie z którą koncepcje z zakresu filozofii przyrody, rozwijane w ramach filozofii neotomistycznej, mogą inspirować współczesne badania przyrodnicze. Mam nadzieję, że wypracowane na gruncie filozofii przyrody koncepcje ujmujące procesy poznawcze zwierząt mogą być przydatne do ukazania związków spekulatywnej myśli teoretycznej z badaniami empirycznymi i zarazem mogą służyć za ilustrację tezy, zgodnie z którą nowe idee wyrosłe na gruncie poznania naukowego w *sui generis* sprzężeniu zwrotnym ożywiają klasyczne koncepcje filozoficzne, ukazując ich aktualność⁵.

⁴ Daniel Heller-Roazen, *The Inner Touch: Archaeology of a Sensation*, New York: Zone Books, 2007.

⁵ Paul Chauchard (1912–2003) zauważa: „Zbieżność tomistycznych poszukiwań filozoficznych i badań biologicznych mogłaby być bardzo płodna, gdybyśmy

KONCEPCJA ZMYŚLÓW WEWNĘTRZNYCH W FILOZOFII PRZYRODY

Na podstawie badań historyków nauki możemy stwierdzić, że Arystotelesowe rozróżnienie na zmysły wewnętrzne i zewnętrzne nie tylko zachowało się jako dziedzictwo szkoły perypatetyckiej, lecz również zostało utrzymane w hellenistycznej medycynie. Koncepcja zmysłów wewnętrznych została nawet rozwinięta przez żyjącego w IV wieku po Chr. lekarza klinicystę Posidoniosa⁶. Stało się tak głównie dzięki dziełom filozoficzno-medycznym Galena (około 130–200 po Chr.), który dokonał lokalizacji poszczególnych zmysłów wewnętrznych w odpowiednich częściach mózgu i uznał, że poznanie zmysłowe bazuje na zjawiskach fizycznych zachodzących w systemie nerwowym człowieka⁷.

poszli jeszcze dalej niż św. Tomasz, prostując błędy wynikające ze stanu wiedzy we współczesnej mu epoce" (Paul Chauchard, *Święty Tomasz z Akwinu a współczesna biologia*, [w:] Georges Brazzola i in., *Aktualność świętego Tomasza*, przeł. Lucyna Rutowska, Warszawa: „Pax”, 1975, s. 51). Należy mieć na uwadze także to, że aktualność filozofii św. Tomasza jest ugruntowana w jej realizmie i racjonalizmie. Por. Marian Wolicki, *Aktualność św. Tomasza z Akwinu*, „Resovia Sacra. Studia Teologiczno-Filozoficzne Diecezji Rzeszowskiej” 6 (1999), s. 294-295.

⁶ Giuseppe Roccatagliata, *A History of Ancient Psychiatry*, Westport, Conn.: Greenwood Press, 1986, s. 142; Christopher Green, *Where did the ventricular localization of mental faculties come from?*, “Journal of History of the Behavioral Sciences” 39 (2003), s. 137.

⁷ Warty odnotowania jest wpływ filozoficznej myśli Arystotelesa na medycynę Galena. Arystotelesowski finalizm odcisnął silne piętno na galenowskiej antropologii, która jednak bardziej wpisuje się w kontekst filozofii panteistycznej niż filozoficznego teizmu – por. Chris Cosans, *The experimental foundations of Galen's teleology*, “Studies in History and Philosophy of Science Part A” 29 (1998), s. 79. Jednak Arystoteles nie był jedynym autorytetem dla Galena. Na liście wybitnych – zdaniem Galena – filozofów, oprócz Arystotelesa, figurują Platon, Speuzypos, Ksenokrates, Teofrast, Zenon z Kiton i Chryzyp – por. Chris Cosans, *Galen's Critique of Rationalist and Empiricist Anatomy*, „Journal of the History of Biology” 30 (1997), s. 46. W obszernej monografii na temat kategorii systemu filozoficzno-lekarskiego Galena Andrzej Bednarczyk nie poświęca żadnej uwagi problematyce lokalizacji poszczególnych zmysłów wewnętrznych. Píše jedynie, że postrzeganie zmysłowe polega na rozpoznaniu zmiany w organie zmysłowym i na odróżnieniu jej jako zmiany. Możliwe jest to wówczas, gdy spełniony jest warunek wiążący nerwy narządu zmysłowego

Zdaniem Harrego Wolfsona, który problematyce zmysłów wewnętrznych poświęcił szereg artykułów, termin *sensus interiores (interni)* występował we wczesnych łacińskich tekstach filozoficznych (m.in. u św. Augustyna, Grzegorza Wielkiego i Eriugeny), ale jego znaczenie odbiegało od późniejszego rozumienia tego terminu w tekstach Alberta Wielkiego czy św. Tomasza z Akwinu. Według Wolfsona w łacińskich tekstach filozoficznych termin *sensus interiores* miał swoje synonimy, takie jak: *sensus spiritualis*, *sensus distinctus (separabilis)*, *sensus cerebri (virtutes cerebri)*, gdyż odpowiednie władze poznawcze znajdowały się w mózgu, ale działały bez współpracy z organami cielesnymi. Doprecyzowanie pojęcia zmysłów wewnętrznych, zwłaszcza pojęcia zmysłu wspólnego, było dziełem autorów arabskich, którzy wykorzystali późnohellenistyczne (głównie mediostoickie) teksty filozoficzne⁸. Recepcja koncepcji zmysłów wewnętrznych, a zwłaszcza koncepcji zmysłu wspólnego, w filozofii arabskiej zaowocowała pełnym wykładem tej doktryny u Awicenny w medycznym dziele tego autora znanym scholastykom pt. *Liber sextus naturalium*.

Istotne modyfikacje rozwiązań Arystotelesa zawdzięczamy Tomaszowi z Akwinu. W ujęciu Tomasza z Akwinu (m.in. *Summa theologiae*, I, 78, 4c) są cztery tzw. zmysły wewnętrzne⁹: 1. zmysł wspólny

z mózgiem: „[...] w nerwie zaopatrującym narząd zmysłowy musi być obecna należąca do mózgu i wysyłana przezeń do wszystkich narządów zmysłowych jedna i ta sama siła-zdolność psychiczna; jest ona wspólna [...] – z jednej strony – wszystkim narządom zmysłowym, z drugiej zaś – narządom tym i mózgowi. Innymi słowy – zmiana zachodząca w nerwie należącym do narządu zmysłowego ma naturę fizyczną [...]” (Andrzej Bednarczyk, *Galen. Główne kategorie systemu filozoficzno-lekarskiego*, Warszawa: Wydział Filozofii i Socjologii UW, 1995, s. 236).

⁸ Harry Wolfson, *The Internal Senses in Latin, Arabic, and Hebrew Philosophic Texts*, “The Harvard Theological Review” 28 (1935), No. 2, s. 69-71.

⁹ Historycy filozofii zauważają zmiany w Tomaszowej koncepcji zmysłów wewnętrznych, ale „rozwój koncepcji zmysłów wewnętrznych w dziełach św. Tomasza nie polega na przyjmowaniu innych poglądów (dokładniejszych, doskonalszych) i rezygnacji z tych, które wyraził na początku swojej twórczości. [...] W *Summa theologiae (Traktat o człowieku)* zawarty jest właściwy wykład zagadnienia zmysłów wewnętrznych. [...] Zaprezentowana w tym dziele koncepcja zawiera nie tylko szczegółowe określenie poszczególnych władz, ich aktów i przedmiotów, ale

(*sensus communis*); 2. wyobrażenia (*immaginatio*); 3. pamięć (*memoria*); 4. instynkt, czyli władza oceny zmysłowej (*vis aestimativa*). Zdaniem św. Tomasza obecność zmysłu wspólnego tłumaczy poznanie jakości zmysłowych wspólnych (m.in. ruch, kształt i wielkość) i przede wszystkim umożliwia postrzeganie całościowe. Tomaszowa koncepcja zmysłów wewnętrznych ma swoje źródła w pismach Awicenny, Awerroesa i Alberta Wielkiego i przede wszystkim w dziełach Arystotelesa¹⁰. Jednak – jak zauważa Stanisław Adamczyk – „[...] św. Tomasz z początku trzyma się Arystotelesa, później jednak odsuwa się od niego, a w końcu porzuca w zupełności swego mistrza i lokalizuje w mózgu niepodzielnie całe życie zmysłowe, tj. nie tylko wszystkie poszczególne zmysły, ale nadto pryncypium ostateczne życia zmysłowo-ruchowego”¹¹.

Określona przez Arystotelesa liczba wspólnych przedmiotów zmysłowych została przejęta przez św. Tomasza¹². Do przedmiotów tych należą: ruch (*motus*), spoczynek (*quietas*), liczba (*numerus*), kształt (*figura*) i wielkość (*magnitudo*). Przedmiotem zmysłu wspólnego są zatem wspólne przedmioty zmysłowe (*sensibile commune*), ale bez wyłączenia przypadłościowych przedmiotów zmysłowych (*sensibile per accidens*). Precyzując tę tezę, należy stwierdzić, że

również posiada uzasadnienie filozoficzne” (Michał Zembrzuski, *Od zmysłu wspólnego do pamięci i przypominania*, s. 175-176).

¹⁰ Harry Wolfson twierdzi, że Tomasz z Akwinu ewidentnie nie jest świadomy różnic w koncepcjach zmysłów wewnętrznych u Awicenny i Awerroesa oraz że nie przedstawia precyzyjnie poglądów Awerroesa (por. *The Internal Senses in Latin, Arabic, and Hebrew Philosophic Texts*, s. 121).

¹¹ Stanisław Adamczyk, *Tomistyczna teoria poznania zmysłowego*, Tarnów: Drukarnia Diecezjalna, 1938, s. 8.

¹² Stanisław Adamczyk zauważa: „Wszystkie zaś, tak zwane przedmioty wspólne zmysłów, należą w jakiś sposób do ciągłości, stanowiąc albo jej miarę, jak wielkość, albo jej podział, jak liczba, albo jej granice, jak kształt, albo wreszcie jej odległość i bliskość, jak ruch, względnie spoczynek, który jest niczym innym, jak tylko zaprzestaniem ruchu” (*Tomistyczna teoria poznania zmysłowego*, s. 98-99). Kategoria przedmiotów wspólnych współcześnie może być rozpatrywana w kontekście zagadnienia selekcji cech na potrzeby klasyfikacji danych. Cechy takie jak określony kolor czy zapach (tzw. wartości określonych typów) mogą być rozumiane jako składowe wektorów w d-wymiarowej przestrzeni tzw. przypadków.

przedmiotem formalnym zmysłu wspólnego jest aktualne działanie zmysłów zewnętrznych¹³.

Koncepcję zmysłów wewnętrznych szczególnie intensywnie rozwijano u schyłku średniowiecza. Stefan Swieżawski, charakteryzując ten okres, pisze: „Lokalizacja zmysłów wewnętrznych, a raczej ich narządów w mózgu była jednym z naczelných zainteresowań ówczesnej anatomii. Prace prowadzone w tym kierunku przez lekarzy to klasyczny przykład współpracy między medycyną i filozofią w zakresie filozoficznej antropologii. [...] Badania anatomiczno-kliniczne były na tyle zaawansowane, że godzono się, iż w tylnej części mózgu mieszczą się narządy pamięci, ale lokalizacja innych zmysłów wewnętrznych była przedmiotem sporów i kontrowersji. Ciągnęła się np. dyskusja na temat siedziby zmysłu wspólnego (*sensus communis*), w którym albertyści widzieli jak gdyby główny organ duszy wegetatywnej i zmysłowej”¹⁴.

Pod wpływem anatomicznych odkryć Vesaliusa średniowieczna koncepcja zmysłów wewnętrznych znalazła się w kryzysie, ale nigdy całkowicie jej nie odrzucono¹⁵. Rozwijano ją w ramach neotomistycznej filozofii przyrody¹⁶. Obecna jest także w neotomistycznej

¹³ Por. Michael Maher, *Psychology*, St Bede's Publications 1982, s. 96. Daniel Heller-Roazen (*The Inner Touch*, s. 35) podkreśla, że zmysł wspólny – według Arystotelesa – nie jest żadnym dodatkowym (szóstym zmysłem), ale jedynie zmysłem unifikującym i integrującym działanie pięciu zmysłów zewnętrznych. Zmysł wspólny tworzy spójne wiązki różnych wrażeń pochodzących z poszczególnych zmysłów i przede wszystkim dostarcza meta-recepcji sensorycznej.

¹⁴ Stefan Swieżawski, *Dzieje filozofii europejskiej XV wieku*, t. 6, Warszawa: ATK, 1983, s. 127-129.

¹⁵ Istnieją opracowania, zgodnie z którymi koncepcja zmysłów wewnętrznych jest naukowa (m.in. jest zgodna z popularnym w ubiegłym wieku w kognitywnej psychologii modelem dyskretnego (nieciągłego) przetwarzania informacji, a nawet jej rola jest analogiczna do tej, jaką odgrywają teorie kognitywistyczne w ramach współczesnej psychologii – por. Simon Kemp, Garth J. Fletcher, *The Medieval Theory of the Inner Senses*, „The American Journal of Psychology” 106 (1993), No. 4, s. 568.

¹⁶ „Obok zmysłów zewnętrznych należy zwierzętom, jak ludziom, przyznać także zmysły wewnętrzne: zmysł wspólny, wyobraźnię, pamięć i tzw. władzę oceniania zmysłowego. a) Za pomocą zmysłu wspólnego (*sensus communis*) dowiadyuje się zwierzę o swoich obecnych czynnościach i stanach psychicznych, a w szczególności o obecnym działaniu zewnętrznych zmysłów. Każdy zmysł zewnętrzny ma

teorii poznania. Jednak w pracy Stanisława Adamczyka poświęconej problematyce poznania zmysłowego na gruncie neotomistycznej teorii poznania, zwłaszcza zmysłowi wspólnemu, jest bardzo niewiele na temat zmysłów wewnętrznych. Autor ograniczył się do stwierdzenia za św. Tomaszem, że „w mózgu [...] posiadają swoje organa władza wyobraźni, oceny, pamięci i zmysłu wspólnego”¹⁷.

Problematyka ta była podejmowana także w nowszych opracowaniach z zakresu neotomistycznej teorii poznania. W monografiach Mieczysława A. Krąpca, poświęconych wprost lub pośrednio problematyce poznania (zmysłowego), zagadnienie poznania przez zmysły wewnętrzne ukazano w kontekście wyjaśnienia poznania w ogólności¹⁸. Krąpiec konfrontuje swoje ujęcie problematyki zmysłów wewnętrznych z XX-wiecznymi teoriami z zakresu epistemologii i psychologii. Jednak zagadnienie zmysłu wspólnego referuje zasadniczo za św. Tomaszem, nie odbiegając tym samym daleko od opracowania tego tematu u Stanisława Adamczyka¹⁹.

swój osobny przedmiot; wzrok np. poznaje barwę, a słuch – dźwięk. Zmysł wspólny jednoczy w sobie te rozmaite czucia i rozróżnia – oczywiście bez wydawania formalnego sądu, który może być dziełem tylko rozumu – między nimi, tj. poznaje konkretnie zachodzące między nimi różnice. Widać z tego, iż zmysł wspólny ujmuje i działania zmysłów zewnętrznych i przedmioty tychże działań. Jakoż każde działanie zmysłu zewnętrznego odnosi się z natury rzeczy do jakiegoś przedmiotu i nie daje się od niego oddzielić; tak np. nie może być widzenia bez jakiejś barwy, a słyszenia bez jakiegoś tonu. Ale jasną jest rzeczą, że zmysł wspólny odnosi się inaczej do czynności zmysłów zewnętrznych, a inaczej do ich przedmiotów: pierwsze poznaje wprost i głównie, drugie ubocznie i podrzędnie, t. j. o ile się łączą z czynnościami zmysłów zewnętrznych” (Kazimierz Wais, *Kosmologia szczegółowa*, cz. 1, Gniezno–Poznań: Studia Gnesnesia–Skład Główny w Księgarni św. Wojciecha, 1931, s. 121-122).

¹⁷ (“In cerebro [...] vis imaginativa et aestimativa et memorativa et sensus communis organa sua habent” *De Veritate*, q. 18, a. 8, c.). Por. Stanisław Adamczyk, *Tomistyczna teoria poznania zmysłowego*, s. 5.

¹⁸ Por. Mieczysław A. Krąpiec, *Realizm ludzkiego poznania*, wyd. 2 popr., Lublin: RW KUL, 1995, s. 425-481; tenże, *Psychologia racjonalna*, Lublin: RW KUL, 1996, s. 67-103; tenże, *Ja – człowiek*, wyd. 5 popr., Lublin: RW KUL, 1991, s. 206-209; tenże, *Teoria analogii bytu*, wyd. 2 popr., Lublin: RW KUL, 1993, s. 81-85; 109-121. Por. także Michał Zembrzusi, *Od zmysłu wspólnego do pamięci i przypominania*, s. 119.

¹⁹ Warto zauważyć, że w żadnej pracy Krąpiec nie odwołuje się do monografii Adamczyka. W opracowaniu poświęconemu zmysłom w *Powszechnej encyklopedii fi-*

W kilku fragmentach monografii zatytułowanej *Realizm ludzkiego poznania* Krąpiec wypowiada opinie na temat zmysłu wspólnego, przybliżając to pojęcie. Idąc za Arystotelesem i św. Tomaszem, zmysł wspólny unifikujący wrażenia poszczególnych zmysłów zewnętrznych nazywa podstawowym zmysłem wewnętrznym i twierdzi: „Tylko fakt istnienia takiego zmysłu wspólnego może wytłumaczyć inny fakt, ten mianowicie, że zwierzę (a także człowiek w swym czysto zmysłowym poznaniu) rozróżnia pomiędzy poszczególnymi wrażeniami poszczególnych zmysłów, poznaje, że np. kolor nie jest wonią, i reaguje całościowo na równoczesne bodźce dostarczone przez różne zmysły. [...] Fakt rozróżniania wrażeń i odpowiedniej reakcji na nie można wytłumaczyć tylko istnieniem władzy poznającej, która właściwie poznaje rzecz, podczas gdy zmysły zewnętrzne dostarczają tylko części i warunków rzeczywistej percepcji”²⁰. Na tej podstawie Krąpiec odróżnia zmysł wspólny od zmysłów zewnętrznych i nazywa go nie tylko władzą różną od poszczególnych zmysłów zewnętrznych, lecz również władzą wyższą, chociaż nie jest to – według Krąpca – jakaś władza duchowa. Zdaniem Krąpca zmysł wspólny „[...] jest rzeczywistym zmysłem, posiadającym swój odrębny organ”²¹. Omawiając tzw. przedmioty wspólne wrażeń zmysłowych, twierdzi, że przedmiot wspólny nie wymaga istnienia swoistego, proporcjonalnego do siebie zmysłu, gdyż „zmysł wspólny występuje jako warunek zaistnienia przedmiotu wspólnego, jednak nie ma na celu ujmować tzw. przedmioty wspólne. Czym innym jest nieodzowny warunek, a czym innym jest władza właściwie poznająca”²². Takie stanowisko stwarza szerokie

lozofii (t. 9, s. 952) również nie ma wzmianki o monografii Adamczyka. Z kolei w artykule Antoniego B. Sępnia: *W związku z teorią poznania tomizmu egzystencjalnego*, „Roczniki Filozoficzne” 8 (1960), s. 173-183 odnotowano monografię Adamczyka, ale terminy „zmysł wspólny” i „zmysły wewnętrzne” w ogóle się nie pojawiają, nawet przy omawianiu tzw. zmysłowego doświadczenia wewnętrznego (tamże, s. 181).

²⁰ Mieczysław A. Krąpiec, *Realizm ludzkiego poznania*, s. 306. Prawdopodobnie spójnik „i” w ostatnim fragmencie cytowanego zdania znalazł się przez pomyłkę.

²¹ Tamże.

²² Tamże, s. 308.

pole interpretacji i adaptacji tego pojęcia także do współcześnie prowadzonych badań nad poznaniem zmysłowym zwierząt.

HIPOTEZA NAWIGACJI MAGNETORECEPCYJNEJ A KONCEPCJA ZMYŚLU WSPÓLNEGO

Od wieków zjawisko sezonowej migracji ptaków budziło zainteresowanie badaczy przyrody. Tezę o istnieniu związku pomiędzy kierunkami migracji ptaków a liniami sił pola magnetycznego (zjawisko magnetorecepcji) sformułował dopiero w 1859 roku estoński zoolog Aleksander von Middendorff (1815–1894) na podstawie empirycznych danych dotyczących daty i miejsca przylotów kilku gatunków migrujących ptaków. Obserwacje pozwoliły Middendorffowi wykreślić na mapie linii, które nazwał liniami jednoczesnego przybycia (*isepipteses*), i stwierdzić, że istnieje ogólna zbieżność kierunków przylotu ptaków z orientacją północną²³. Hipoteza ta miała bardzo słabą podstawę empiryczną i większość badaczy stanowczo ją odrzucała w owym czasie²⁴. Samo pojęcie magnetorecepcji było też przedmiotem kontrowersji, gdyż trudno znaleźć mechanizmy pozwalające na recepcję sensoryczną pól magnetycznych o bardzo małym natężeniu, które charakteryzuje ziemskie pole magnetyczne.

Trudności pojawiają się już na etapie definicji tego pojęcia. Biorąc się głównie stąd, że magnetorecepcja – według aktualnego stanu badań – jest zjawiskiem powszechnym w przyrodzie i występuje na różnych poziomach drabiny bytów przyrody ożywionej – od bakterii aż po (hipotetycznie) człowieka. Uwzględniając tylko organizmy bardziej złożone, można powiedzieć, że magnetorecepcja jest prze-

²³ Aleksander von Middendorff, *Die Isepiptesen Russlands*, „Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg” 8 (1859), s. 1-143.

²⁴ Czasami zauważa się ironicznie, że podobnie jak teoria płyt litosfery (dryfu kontynentalnego) hipoteza magnetorecepcji przeszła w ciągu jednego pokolenia drogę od naukowej bzdury do dobrze ugruntowanego faktu. Por. Sönke Johnsen, Kenneth J. Lohmann, *Magnetoreception in Animals*, „Physics Today” 61 (2008), No. 3, s. 29.

kształceniem zewnętrznego pola magnetycznego (linii sił tego pola lub fluktuacji jego natężenia) w charakterystyczny dla danego organizmu wzorzec impulsów nerwowych²⁵. Mniej ogólnie, ale mało precyzyjnie, magnetorecepcję określa się jako predyspozycję do orientacji przestrzennej organizmów zwierzęcych dzięki zdolności do rozpoznawania kierunku linii sił ziemskiego pola magnetycznego²⁶. W tym kontekście pojawiła się koncepcja nawigacji magnetorecepcyjnej u rudzika europejskiego.

Pierwsze argumenty na rzecz hipotezy nawigacji magnetorecepcyjnej u rudzika europejskiego sformułowano dzięki nowym instrumentom badawczym wykorzystywanym w badaniach eksperymentalnych nad tymi ptakami. Nowym instrumentem była tzw. klatka orientacji kierunkowej, zwana później klatką Emlena. Urządzenie, zbudowane z papierowego lejka i drucianej siatki ograniczającej ptakom możliwości ucieczki, pozwalało na wyznaczenie kierunku emigracji ptaków oraz na eksperymentowanie z wpływem pola magnetycznego na możliwą zmianę kierunku migracji. Już w drugiej połowie ubiegłego wieku dzięki klatce Emlena uczeni mogli się przekonać, że rudziki nie potrzebują gwiazd, aby skutecznie nawigować w ciemności. Zaskoczeniem było jednak eksperymentalne potwierdzenie hipotezy von Middendorffa o wykorzystaniu linii sił pola magnetycznego do nawigacji²⁷.

Uszczegółowienie tej hipotezy na gruncie uzyskanych wyników badawczych prowadziło do uznania zdolności nawigacji magneto-

²⁵ Robin Baker, *Magnetoreception by Man and Other Primates*, [w:] Joseph L. Kirschvink, Douglas S. Jones, Bruce J. MacFadden (eds.), *Magnetite Biomineralization and Magnetoreception in Organisms. A New Biomagnetism*, New York-London: Plenum Press, 1985, s. 537.

²⁶ Por. Ryan Nagelhout, *How pigeons and other animals sense magnetic fields*, New York: PowerKids Press, 2016, s. 6.

²⁷ Friedrich Merkel, Wolfgang Wiltschko, *Magnetismus und Richtungsfinden zugunruhiger Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*, "Vogelwarte" 23 (1965), s. 71-77. Jednakże w tym czasie byli badacze, którym nie udawało się – jak się później okazało z powodów innej metodyki badań – potwierdzić wpływu pola geomagnetycznego na nawigację ptaków – Merle E. Meyer, Dean R. Lamed, *Sensitivity of the Pigeon to Changes in the Magnetic Field*, "Psychonomic Science" 5 (1966), s. 349-350.*

receptyjnej u rudzika europejskiego. Gustav Kremer postawił hipotezę, zgodnie z którą umiejętność nawigacji u rudzika europejskiego jest uwarunkowana nie tylko zdolnością wyczuwania linii sił pola magnetycznego, lecz również posiadaniem tzw. mapy magnetycznej, która – analogicznie jak urządzenia GPS – umożliwia identyfikację aktualnego położenia ptaka. Problem stanowiło jednak odkrycie sposobu, dzięki któremu bardzo słabe ziemskie pole magnetyczne mogło być wyczuwane przy pomocy hipotetycznych sensorów magnetycznych rudzika. Rozwiązanie pojawiło się wówczas, gdy Klaus Schulten z zespołem chemików i biofizyków odkrył reakcję chemiczną wystarczająco czułą na bardzo małe natężenia pola magnetycznego²⁸.

Idea, którą przedstawił Klaus Schulten, nie zyskiwała uznania aż do 2000 roku. Wtedy Thorsten Ritz z Uniwersytetu Kalifornijskiego wskazał, że białko kryptochromu, które znajduje się m.in. w siatkówce oka ptaków, jest miejscem zachodzenia reakcji chemicznej wrażliwej na słabe pola magnetyczne²⁹. Choć badacze byli ostrożni i pisali, że ich praca nie dowodzi, iż białko kryptochromu jest miejscem, gdzie zachodzi percepcja pola magnetycznego u ptaków, to jednak sugerowali, że ten model można zastosować do wyjaśnienia zjawiska magnetorecepcji. Pionierzy badań nad magnetorecepcją u ptaków przesądziła sprawę, twierdząc, że rudziki

²⁸ Jeszcze w 1975 roku angielski chemik Peter Atkins określił studia nad wpływem pól magnetycznych na reakcje chemiczne mianem pola spekulacji dla szarlatanów. Tymczasem już w następnym roku (praca została wysłana do wydawnictwa 19 stycznia 1976 roku) grupa chemików z Instytutu Chemii Biofizycznej im. Maxa Placka w Getyndze opublikowała pracę: Klaus Schulten et al., *Magnetic Field Dependence of the Geminate Recombination of Radical Ion Pairs in Polar Solvents*, "Zeitschrift für Physikalische Chemie" 101 (1976), s. 371-390, w której taka reakcja (podatna na pola magnetyczne o natężeniu do 500 Gausów) została znaleziona. Por. także Klaus Schulten et al., *A Biomagnetic sensory mechanism based on magnetic field modulated coherent electron spin motion*, "Zeitschrift für Physikalische Chemie" 111 (1978), s. 1-5. W artykule postawiono hipotezę, zgodnie z którą tego typu reakcja pozwala zrozumieć magnetorecepcję u rudzika europejskiego. Publikacja Schultena została odrzucona przez redakcję czasopisma „Science”, do którego pierwotnie została wysłana jako pomysł wart wrzucenia jedynie do kosza na śmieci.

²⁹ Por. Peter Hore, *The Quantum Robin*, "Navigation News" 10 (2011), s. 16.

orientują się nie tylko dzięki liniom sił pola magnetycznego, lecz również wykorzystują do tego celu światło z dolnej części okna optycznego³⁰, tzn. fale elektromagnetyczne w zakresie od 380 nm do 565 nm (od barwy fioletowej do zielonej).

Zaskoczeniem było jednak to, że nawigacja magnetorecepcyjna mogła się odbywać skutecznie tylko wówczas, gdy ptaki dysponowały ostrym obrazem w prawym oku. Sugerowało to powiązanie z mechanizmem lateralizacji. Istotne było jednak to, że zdolności nawigacyjne zlokalizowano w określonych obszarach mózgu rudzików. Uczeni sugerowali, że za magnetorecepcję u rudzików odpowiada region ich mózgu nazwany „klasterem N”. Zgodnie z tym modelem magnetorecepcji dane ze zmysłu wzroku są integrowane z danymi pochodzącymi z białka kryptochromu, fotoreceptora światła niebieskiego znajdującego się w siatkówce u rudzików. Integracja tych danych zachodzi w hipotetycznym zmysle magnetycznym, który nie jest jeszcze definitywnie zlokalizowany, ale uważa się, że znajduje się on w regionie mózgu zwanym „klasterem N”. Nasuwa to analogię ze zmysłem wspólnym, gdyż ten zmysł wewnętrzny też był lokalizowany w mózgu i służył integracji danych sensorycznych pochodzących z różnych receptorów zmysłowych³¹ przyporządkowanych do poszczególnych zmysłów zewnętrznych.

Pomimo wyraźnego postępu w badaniach nie zidentyfikowano hipotetycznych magnetoreceptorów nie tylko u rudzików europejskich, lecz również u innych zwierząt. Nie rozpoznano również trybu transdukcji hipotetycznego zmysłu magnetycznego³². Istnieje natomiast przypuszczenie, że w celu detekcji linii sił pola magnetycznego konieczna jest integracja informacji pochodzącej od hipotetycznych magnetoreceptorów z informacją płynącą od znanych współcześnie, ale pominiętych przez Arystotelesa receptorów sensorycznych (w dużym uproszeniu jest to przychłonka i śródchłonka

³⁰ Roswitha Wiltschko, Wolfgang Wiltschko, *Sensing Magnetic Directions in Birds: Radical Pair Processes Involving Cryptochrome*, „Biosensors” 4 (2014), s. 221.

³¹ Manuela Zapka et al., *Visual but not trigeminal mediation of magnetic compass information in a migratory bird*, „Nature” 461 (2009), s. 1274.

³² Por. Sönke Johnsen, Kenneth J. Lohmann, *The Physics and Neurobiology of Magnetoreception*, „Nature Reviews Neuroscience” 6 (2005), s. 703.

w kanałach półkolistych) , znajdujących się w błędniku, który jest narządem zmysłu równowagi³³. Zmysł ten dostarcza danych m.in. na temat kierunku i natężenia pola grawitacyjnego³⁴. Choć zmysł równowagi wykracza poza pięć zmysłów zewnętrznych analizowanych w neotomistycznej teorii poznania zmysłowego, to jednak można tu dostrzec analogię hipotetycznego zmysłu magnetycznego ze zmysłem wspólnym znanym z filozofii przyrody. Głównym zadaniem zmysłu wspólnego była wszak integracja danych sensorycznych pochodzących z poszczególnych zmysłów zewnętrznych, a zmysł równowagi jest zmysłem zewnętrznym. Dodatkowym argumentem za analogią pomiędzy zmysłem magnetycznym i zmysłem wspólnym jest to, że przedmiot, na który byłyby skierowane, jest podobny do tzw. przedmiotu wspólnego. W interpretacji Krapca zmysł wspólny występuje „jako warunek zaistnienia przedmiotu wspólnego”³⁵. Linie sił pola magnetycznego spełniają – jak sądzę – kryteria przedmiotu wspólnego. Według Krapca „tradycyjnie wlicza się pięć przedmiotów wspólnych wrażeń zmysłowych: wielkość, kształt (figura), liczba, ruch i spoczynek”³⁶. Przedmioty te odpowiadają charakterystyce linii sił pola magnetycznego, które też mają określony kształt i wielkość, a nawet można mówić o ich ruchu. Z pewnością zaś wiemy, że bieguny geomagnetyczne przesuwają się względem biegunów geograficznych, a nawet od bardzo długiego czasu (dziesiątków tysięcy lat) dochodzi do przebiegunowania Ziemi (odwrócenia kierunku ziemskiego pola magnetycznego).

W tym kontekście można postawić hipotezę, zgodnie z którą przyszłe badania zjawiska magnetorecepcji ujawnią wpływ na

³³ We współczesnej literaturze przedmiotu odróżnia się sensory (komórki sensoryczne) od organów sensorycznych. Proces percepcji sensorycznej w naturalnych systemach poznawczych, jakimi są organy zmysłowe zwierząt, polega na przetwarzaniu bodźców płynących z komórek sensorycznych i wysyłaniu ich do mózgu – por. Stephan Frings, *Sensory cel and sensory organs*, [w:] Friedrich Barth, Patrizia Giampieri-Deutsch, Hans-Dieter Klein (eds.), *Sensory perception. Mind and Matter*, Wien: Springer-Verlag, 2012, s. 5-6.

³⁴ Tamże, s. 710

³⁵ Mieczysław A. Krapiec, *Realizm ludzkiego poznania*, s. 308.

³⁶ Tamże, s. 307.

percepcję pola magnetycznego informacji pochodzących od innych receptorów sensorycznych sprzężonych z pozostałymi zmysłami. Najbardziej prawdopodobne wydaje się integrowanie danych pochodzących z receptorów zmysłu węchu. Hipotezę nawigacji olfaktorycznej jako niezależną (od idei magnetorecepcji) koncepcję wyjaśniającą zdolności nawigacyjne gołębi testował zespół badaczy pod kierunkiem Floriana Papiego (1926–2016). Obecnie wydaje się najbardziej wiarygodnym wyjaśnieniem tych zdolności opartym nie na teoretycznych spekulacjach, ale na danych empirycznych³⁷.

Próbując siły spekulatywnego rozumu, można postulować, że poszukiwany zmysł magnetyczny, który miałby wyjaśnić zdolności nawigacyjne ptaków, jest podobny do zmysłu wspólnego znanego z neotomistycznej filozofii przyrody. Z tej perspektywy wyniki uzyskane w badaniach zjawiska magnetorecepcji nie będą się wzajemnie wykluczać. Wręcz przeciwnie, można oczekiwać, że hipoteza nawigacji olfaktorycznej będzie wspierać hipotezę nawigacji magnetorecepcyjnej. Z taką sytuacją mielibyśmy do czynienia wówczas, gdyby okazało się, że hipotetyczny zmysł magnetyczny jest rodzajem zmysłu wspólnego, znanego z tradycji neotomistycznej filozofii przyrody.

BIBLIOGRAFIA

- Adamczyk Stanisław, *Tomistyczna teoria poznania zmysłowego*, Tarnów: Drukarnia Diecezjalna, 1938.
- Arystoteles, *O duszy*, przeł. Paweł Siwek, Warszawa: PWN, 1988.
- Baker Robin, *Megenetoreception by Man and Other Primates*, [w:] Joseph L. Kirschvink, Douglas S. Jones, Bruce J. MacFadden (eds.), *Magnetite Biomineralization and Magnetoreception in Organisms. A New Biomagnetism*, New York–London: Plenum Press, 1985, s. 537-561.

³⁷ Anna Gagliardo, *Forty years of olfactory navigation in birds*, "The Journal of Experimental Biology" 216 (2013), s. 2165.

- Frings Stephan, *Sensory cells and sensory organs*, [w:] Friedrich Barth, Patrizia Giampieri-Deutsch, Hans-Dieter Klein (eds.), *Sensory perception. Mind and Matter*, Wien: Springer-Verlag, 2012, s. 5-21.
- Bednarczyk Andrzej, *Galen. Główne kategorie systemu filozoficzno-lekarskiego*, Warszawa: WFiS UW, 1995.
- Chauchard Paul, *Święty Tomasz z Akwinu a współczesna biologia*, [w:] Georges Brazzola i in., *Aktualność świętego Tomasza*. Warszawa: "Pax", 1975, s. 34-57.
- Cosans Christopher E., *Galen's Critique of Rationalist and Empiricist Anatomy*, "Journal of the History of Biology" 30 (1997), s. 35-54.
- Cosans Christopher E., *The experimental foundations of Galen's teleology*, "Studies in History and Philosophy of Science Part A" 29 (1998), s. 63-80.
- Gagliardo Anna, *Forty years of olfactory navigation in birds*, "The Journal of Experimental Biology" 216 (2013), s. 2165-2171.
- Green Christopher, *Where did the ventricular localization of mental faculties come from?*, "Journal of History of the Behavioral Sciences" 39 (2003), s. 131-142.
- Gregoric Pavel, *Aristotle on the Common Sense*, New York: Oxford University Press, 2007.
- Heller-Roazen Daniel, *The Inner Touch: Archaeology of a Sensation*, New York: Zone Books, 2007.
- Hore Peter, *The Quantum Robin*, "Navigation News" 10 (2011), s. 15-17.
- Johnsen Sönke, Lohmann Kenneth J., *Magnetoreception in Animals*, "Physics Today" 61 (2008), No. 3, s. 29.
- Johnsen Sönke, Lohmann Kenneth J., *The Physics and Neurobiology of Magnetoreception*, "Nature Reviews Neuroscience" 6 (2005), s. 703-712.
- Kemp Simon, Fletcher Garth J., *The Medieval Theory of the Inner Senses*, "The American Journal of Psychology" 106 (1993), No. 4, s. 559-576.
- Krąpiec Mieczysław A., *Zmysły*, [hasło w:] Andrzej Maryniarczyk i in. (red.). *Powszechna encyklopedia filozofii*, t. 9, Lublin: PTTA, 2008, s. 944-952.
- Krąpiec Mieczysław A., *Realizm ludzkiego poznania*, wyd. 2 popr., Lublin: RW KUL, 1995.
- Krąpiec Mieczysław A., *Psychologia racjonalna*, Lublin: RW KUL, 1996.
- Krąpiec Mieczysław. *Teoria analogii bytu*. Lublin: RW KUL 1993.
- Krąpiec Mieczysław A., *Ja – człowiek*, wyd. 5 popr., Lublin: RW KUL, 1991.
- Maher Michael, *Psychology*, St Bede's Publications 1982.
- Marmodoro Anna, *The 'common sense' in Aristotle's theory of perception*, "Philosophy and Phenomenological Research" 83 (2011), s. 234-237.

- Mayr Ernst, *The idea of teleology*, "Journal of the History of Ideas" 53 (1992), s. 117-135.
- Meyer Merle E., Lamed Dean R., *Sensitivity of the Pigeon to Changes in the Magnetic Field*, "Psychonomic Science" 5 (1966), s. 349-350.
- Merkel Friedrich, Wiltshko Wolfgang, *Magnetismus und Richtungsfinden zugunruhiger Rotkehlchen, Erithacus rubecula*, "Vogelwarte" 23 (1965), s. 71-77.
- Muheim Rachel et al., *Magnetic compass orientation in European robins is dependent on both wavelength and intensity of light*, "The Journal of Experimental Biology" 205 (2002), s. 3845-3856.
- Nagelhout Ryan, *How pigeons and other animals sense magnetic fields*, New York: PowerKids Press, 2016.
- Ramírez Edgardo et al., *Extracellular recordings reveal absence of magneto sensitive units in the avian optic tectum*, "The Journal of Comparative Physiology A" 200 (2014), s. 983-996.
- Ritz Thorsten, Adem Salih, Schulten Klaus, *A model for photoreceptor-based magnetoreception in birds*, "Biophysical Journal" 78 (2000), s. 707-718.
- Roccatagliata Giuseppe, *A history of ancient psychiatry*, Westport, Conn.: Greenwood Press, 1986.
- Schulten Klaus et al., *Magnetic Field Dependence of the Geminate Recombination of Radical Ion Pairs in Polar Solvents*, "Zeitschrift für Physikalische Chemie" 101 (1976), s. 371-390.
- Schulten Klaus et al., *A biomagnetic sensory mechanism based on magnetic field modulated coherent electron spin motion*, "Zeitschrift für Physikalische Chemie" 111 (1978), s. 1-5.
- Stahl Branko, *Micromagnetic Aspects of Magnetoreception of Homing Pigeons Based on Iron Minerals*, "American Institute of Physics Conference Proceedings" 882 (2007), s. 755-757.
- Steneck Nicholas, *Albert the Great on the Classification and Localization of the Internal Senses*, "Isis" 65 (1974), No. 2, s. 193-211.
- Stępień Antoni B., *W związku z teorią poznania tomizmu egzystencjalnego*, "Roczniki Filozoficzne" 8 (1960), s. 173-183.
- Swieżawski Stefan, *Dzieje filozofii europejskiej XV wieku*, t. 6, Warszawa: ATK, 1983.
- Toivanen Juhana, *Perception and the Internal Senses: Peter of John Olivi on the Cognitive Functions of the Sensitive Soul*, Leiden, Netherlands-Boston, Mass.: Brill 2013.
- Middendorf Alexander von, *Die Isepiptesen Russlands*, "Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg" 8 (1859), s. 1-143.

- Wais Kazimierz, *Kosmologia szczegółowa*, cz. 1, Gniezno–Poznań: Studia Gnesnesia–Skład Główny w Księgarnii św. Wojciecha, 1931.
- Wallace William, *St. Thomas Conception of Natural Philosophy and Its Method*, [w:] L. Elders (ed.), *La philosophie de la nature de saint Thomas d’Aquin. Actes du Symposium sur la pensée de Saint Thomas, tenu à Rolduc, les 7 et 8 nov. 1981*, Citta vel Vaticano: Pontificia Accademia di San Tommaso–Libreria Editrice Vaticana, 1982, s. 7-27.
- Wiltschko Roswitha, Wiltschko Wolfgang, *Sensing Magnetic Directions in Birds: Radical Pair Processes Involving Cryptochrome*, „Biosensors” 4 (2014), s. 221-242.
- Wolicki Marian, *Aktualność św. Tomasza z Akwinu*, „Resovia Sacra. Studia Teologiczno-Filozoficzne Diecezji Rzeszowskiej” 6 (1999), s. 291-302.
- Wolfson Harry, *The Internal Senses in Latin, Arabic, and Hebrew Philosophic Texts*, „The Harvard Theological Review” 28 (1935), No. 2, s. 69-133.
- Zapka Manuela et al., *Visual but not trigeminal mediation of magnetic compass information in a migratory bird*, „Nature” 461 (2009), s. 1274-1277.
- Zembrzusi Michał, *Od zmysłu wspólnego do pamięci i przypominania. Koncepcja zmysłów wewnętrznych w teorii poznania św. Tomasza z Akwinu*, Warszawa: Campidoglio, 2015.