

B a r t o s z D z i a ł o s z y ŋ s k i

Pascal i *horror vacui*

Słowa kluczowe: „*horror vacui*”, B. Pascal, próżnia, przestrzeń

Historia sporu o próżnię w XVII wieku jest wręcz wzorcową ilustracją tego, jak złożonym, wielowątkowym i wieloetapowym procesem była wczesnonowożytna rewolucja naukowa. Aby wprowadzić ideę próżni do nowożytnej fizyki, nie wystarczały główne osiągnięcia jej pierwszej fazy: idealizacja i geometryzacja przestrzeni, mechanicyzacja ruchu ciał, postawienie problemu metody naukowej ani refleksja nad nowymi instrumentami, uzbrajającymi ludzkie zmysły i intelekt. Próżni nie akceptował ani Galileusz, który pisał o *resistenza del vacuo* (oporze przeciw próżni), ani młodszy od niego o pokolenie Marin Mersenne, Thomas Hobbes i René Descartes. Rzecz jasna, opór wobec próżni (wł. *resistenza del vacuo*) czy strach przed próżnią (łac. *horror vacui*) nie są pojęciami psychologicznymi. Nie chodzi o stan umysłu czy mentalność ówczesnych przyrodników, ale o metaforyczne wyrażenie pewnej cechy natury¹. Niemniej warto zapytać, jakie uwarunkowania poznawcze sprawiły, że filozofowie przyrody pokolenia Kartezjusza, Mersenne’a i Hobbesa przypisywali naturze właściwość opisywaną za pomocą tej metafory, natomiast przedstawiciele kolejnego pokolenia badaczy przyrody – pokolenia Evangelisty Torricellego, Blaise’a Pascala, Christiaana Huygensa i Roberta Boyle’a – byli w stanie przezwyciężyć tę koncepcję i wytworzyć nowe wyobrażenia o przyrodzie i o przyrodoznawstwie. Koncepcja natury zmieniała się bowiem wraz ze

Bartosz Działoszyński, Uniwersytet Warszawski, Wydział Filozofii, ul. Krakowskie Przedmieście 3, 00-927 Warszawa; e-mail: b.dzialoszynsk@uw.edu.pl, ORCID: 0000-0003-0419-8854.

¹ Na temat średniowiecznej genezy idei *horror vacui* i *natura abhorret vacuum* zob. Grant 1973.

zmianami koncepcji nauki; ewoluowała wraz z krystalizowaniem się programu rewolucji naukowej².

Dokładnie w tym samym czasie, kiedy Torricelli we Florencji przeprowadzał eksperymenty z rurką wypełnioną rtęcią (1643), Kartezjusz w Holandii pisał w *Zasadach filozofii*:

Że zaś nie może istnieć próżnia w znaczeniu filozoficznym, tj. taka, w której żadnej nie ma substancji, jasno to widać stąd, że rozciągłość przestrzeni lub miejsca wewnętrznego nie jest czymś różnym od rozciągłości ciała. Bo kiedy z tego samego tylko, że ciało rozciąga się wzdłuż, wszędy i w głąb, słusznie wnosimy, że jest substancją, ponieważ wręcz sprzeczne jest, aby jakaś rozciągłość niczemu nie przysługiwała, tak samo też należy wnioskować na temat przestrzeni, o której zakłada się, że jest próżnią: że doprawdy, kiedy jest w niej rozciągłość, koniecznie także jest w niej i substancja (Descartes 2001, s. 61).

Według Kartezjusza przestrzeń jest cechą substancji rozciąglej, wymiarów ciał rozciąglonych i ich ruchu względem siebie. Rozpatrywanie przestrzeni puszej, bez odniesienia do ciał, które się w niej znajdują, byłoby sprzecznością. Pomimo licznych, doniosłych różnic między artystotelesowskim a kartezjańskim pojmowaniem ciał, ruchu i przestrzeni, w tym jednym punkcie oba modele fizyki były ze sobą zgodne. Pod tym względem nie zaszła jeszcze zmiana wyobrażeń.

Na przełomie XVI i XVII wieku próżnię akceptowali włoscy filozofowie przyrody z nurtu neoplatonistycznego: Francesco Patrizi, Bernardino Telesio i Tommaso Campanella, a także zwolennicy atomizmu epikurejskiego, z Pierre'em Gassendim na czele (Lolordo 2007, s. 100–106). W ich ujęciu próżnia była spekulatywnym pojęciem filozoficznym, a nie fizycznym; zaś nawet jeśli fizycznym, to w klasycznym znaczeniu fizyki jako filozofii przyrody, a nie nowej fizyki, jaką uprawiano w Academia dei Lincei (Akademii Rysiów) i w Akademii Mersenne'a.

Pascal dowiedział się³ o eksperymentach Torricellego i zainteresował się problemem próżni za sprawą Pierre'a Petita, który latem 1646 roku zatrzymał się u Pascalów w Rouen, w drodze do Dieppe. Petit omawiał wówczas z Pascalami, ojcem i synem, możliwość zbadania wraku okrętu wojennego „Sénégalais”, zatopionego na redzie portu w Dieppe, dzięki dzwonowi do nurkowania zbudowanemu przez pewnego marsylskiego inżyniera. To wyzwanie techniczne wymagało omówienia problemu ciężaru wody i powietrza, a stąd już jeden krok do zagadnienia próżni. Do drugiej rozmowy Pascala z Petitem doszło w październiku 1646 roku, gdy Petit wracał już z Dieppe. Jego próba nurkowania za pomocą szklanego dzwonu zakończyła się fiaskiem. Teraz obaj

² Etymologia i krótka historia pojęcia *le vide* w języku francuskim: Szulmajster-Celnikier 2019, s. 138–139.

³ Opis przebiegu zdarzeń głównie na podstawie: Attali 2004, s. 93–106; Fouke 2003, s. 75–84.

badacze zajęli się powtórzeniem eksperymentów Florentyńczyka z rurkami wypełnionymi rtęcią. O ich wynikach Pascal poinformował Mersenne'a, a Petit – Kartezjusza. W styczniu i lutym 1647 roku Pascal przeprowadził w Rouen pierwsze publiczne demonstracje tych eksperymentów. Latem przeniósł się do Paryża i tam dowiedział się, że w czerwcu i lipcu eksperymenty Torricellego powtórzył publicznie włoski kapucyn Valeriano Magni (Valerian von Magnis) na Zamku Królewskim w Warszawie, na „uczonym dworze” Ludwika Marii Gonzagi i Jana Kazimierza Wazy (patrz: Targosz 2015). Ta informacja sprawiła, że Pascal zaczął szybciej pracować nad publikacją wyników swoich doświadczeń.

23 września 1647 roku chorego Pascala odwiedził w Paryżu Descartes, a świadkami tego spotkania byli Jacqueline Pascal (siostra młodego uczonego) i matematyk Gilles Roberval. Przypuszczalnie Pascal udawał bardziej chorego, niż był naprawdę, po to, żeby to Kartezjusz pielgrzymował do niego, a nie on do Kartezjusza. Pan Descartes uprzejmie dopytywał się młodszego kolegi, jakie są objawy jego choroby, żeby dać mu jakieś porady medyczne (w końcu co nieco wiedział o medycynie...), ale nie dowiedział się, co właściwie Pascalowi dolega (i czy w ogóle coś). Pascal zaprezentował Kartezjuszowi swoje przyrządy: maszynę arytmetyczną oraz szklane rurki do eksperymentów z rtęcią. Próba objaśnienia tych doświadczeń przez Descartes'a za pomocą ruchów wirowych i materii subtelnej tak zniechęciła Pascala, że szybko odechciało mu się dyskusji z autorem *Zasad filozofii*. Ciężar dalszej rozmowy z Kartezjuszem wziął na siebie Roberval. Znamienny obrazek: z jednej strony widzimy uczonego o ugruntowanej sławie europejskiej, twórcę metody naukowej oraz opartej na niej pierwszego całościowego, mechanistycznego modelu natury, filozofa nieakceptującego idei próżni, ale otwartego na dyskusję o niej; z drugiej zaś strony – młodego, ambitnego eksperymentatora, który jest przekonany o prawdziwości hipotezy próżni, ale nie ma zamiaru wdawać się w dyskusję na jej temat, a tym samym narażać swoją reputację dobrze zapowiadającego się badacza, bo nie jest pewien, czy już w tym momencie potrafi udowodnić swoje racje i obronić swoje stanowisko.

Wkrótce po tym spotkaniu, w październiku 1647 roku, Pascal dał do druku *Expériences nouvelles touchant le vide* (Nowe eksperymenty dotyczące próżni). W pracy tej opisał swoje dotychczasowe doświadczenia ze szklanymi rurkami i rtęcią, zaproponował nowe doświadczenia (w tym eksperyment na wysokiej górze, który zostanie zrealizowany rok później na Puy de Dôme) oraz przedstawił ich interpretację w oparciu o koncepcję próżni. Niemal natychmiast po opublikowaniu tego dzieła, jeszcze w październiku, otrzymał list od ojca Étienne'a Noëla, jezuitę, rektora Collège de Clermont, byłego nauczyciela, a później przyjaciela Kartezjusza. Ojciec Noël skrytykował rozprawkę Pascala oraz jego argumenty przeciw próżni. Pascal odpowiedział również bardzo szybko, długim listem w obronie próżni. Korespondencja z Noëlem odegrała dużą rolę

w umacnianiu się przekonań Pascala w tej kwestii. O ile w *Nowych eksperymentach...* przedstawiał on próżnię stosunkowo ostrożnie, jako hipotezę mogącą objaśniać dobrze udokumentowane doświadczenia, o tyle w polemice z uczonym jezuitą broni jej jako wyrazu swojego stanowiska, angażując swoje *ego* uczonego. Zdziwiła go odpowiedź ojca Noëla, który w drugim liście poprosił, aby Pascal już więcej nie odpisywał mu ani nie publikował ich wymiany argumentów do czasu lepszego zbadania sprawy. Sytuacja zaogniła się, kiedy w maju 1648 roku ukazało się dziełko *Le Plein du Vide* (*Pelnia próżni*), w którym Noël argumentował przeciwko próżni w taki sposób, jakby nie otrzymał odpowiedzi Pascala z kontrargumentami. Pascal odczytał teraz prośbę z drugiego listu Noëla jako jezuicką próbę mataczenia, wyciszenia go i zyskania czasu na przygotowanie wymierzonego weń pamfletu. Opisując to nieco później w liście z lutego lub marca 1648 roku (Pascal 1923, s. 74–109; Pascal 1962, s. 17–40) do Jacques’a Le Pailleura, matematyka, tancerza i libertyna, komika i naczelnego wesołka Akademii Mersennowskiej, Pascal wpadł w polemiczny ferwor, podobny do tego, jakiemu da upust kilka lat później w *Provincjałkach*. Jego oskarżenia pod adresem uczonego jezuitę były jednak niesprawiedliwe. Faktycznie Noël był wtedy chory, a wydawca opublikował jego traktat bez jego wiedzy i zgody, w wersji napisanej przed korespondencją z Pascalem. Gdy tylko Noël dowiedział się, co zaszło, szybko opublikował nową, przenicowaną wersję tej rozprawy To publiczne ogłoszenie zmiany poglądów i przyznanie racji zwolennikom próżni przez znanego kartezjanistę nie uspokoiło jednak Pascala. Przeciwnie, utwierdziło go w przekonaniu, że jezuici mataczą, a ojciec Noël przeczy sam sobie i zmienia poglądy szybciej, niż on jest w stanie je krytykować (zob. Pascal 1962, s. 38).

Przyjrzyjmy się zarzutom Noëla wobec koncepcji próżni (z października 1647 r.) i odpowiedziom Pascala.

Zarzut pierwszy:

Pierwsze jego zastrzeżenie polega na tym, że owa przestrzeń może być, jego zdaniem, tylko i jedynie jakimś ciałem, ponieważ podtrzymuje i przekazuje światło oraz opóźnia ruch innych ciał (Pascal 1962, s. 19).

Właściwie są to dwa zarzuty, i to bardzo poważne; są bowiem mocno osadzone w fizyce kartezjańskiej. Począwszy od nieopublikowanego za życia autora *Świata, czyli traktatu o świetle*, poprzez *Dioptrykę* (1637), aż po *Zasady filozofii* (1644) Descartes twierdził, że światło jest ruchem materii subtelnej⁴. Skoro materia subtelna jest medium umożliwiającym rozchodzenie się światła,

⁴ Wystarczy przypomnieć dwie metafory z pierwszej rozprawy *Dioptryki*, gdzie światło jest porównane do laski ślepeca, przekazującego mu informacje o napotykanym przedmiotach, a materia subtelna – do moszczu winnego wypełniającego kadź, choć w różnych miejscach z różną gęstością.

musi wypełniać całą przestrzeń rozciągłą; w przeciwnym razie promienie świetlne zaczynałyby się lub urywały nagle w miejscach, gdzie zabrakłoby ośrodka materialnego, w którym się rozchodzą. Druga część zarzutu dotyczy kartezyjańskiej koncepcji ruchu. W fizyce kartezyjańskiej ruch nie jest zmianą miejsca, lecz zmianą położenia rzeczy rozciągłych względem siebie (*Zasady filozofii*, cz. II, art. 24–25). Prędkość ciała jest wyznaczona przez opór, jaki stawiają mu inne ciała, względem których dane ciało się porusza. Gdyby ciało znalazło się w próżni, poruszałoby się z prędkością nieskończoną lub nieokreśloną, co jest nie do pomyślenia.

Odpowiedź Pascala na zarzut pierwszy:

Wyłożyłem nader jasnymi słowy, iż choć ciała poruszają się w tej przestrzeni z szybkością skończoną i choć przechodzi przez nią światło, nie musimy przypisywać tych zjawisk jakiegś materii, która koniecznie musiałaby tę przestrzeń wypełniać, mogą one bowiem wypływać z natury ruchu i z natury światła; ponieważ zaś nie znamy natury tych rzeczy, nie powinniśmy wyciągać żadnych wniosków, które musiałyby być oparte na zupełnie nieznanym podstawach (Pascal 1962, s. 19).

Na pierwszy rzut oka ta odpowiedź wygląda słabo. Pascal odwołuje się do jakiegś tajemniczej natury światła i natury ruchu. Mówi: nie wiem, jaka jest natura światła ani natura ruchu, ale wiem, że na pewno nie taka, jak w fizyce kartezyjańskiej. Dlaczego? Ponieważ byłoby to sprzeczne z przeprowadzonymi przeze mnie eksperymentami oraz ich interpretacją opartą na hipotezie próżni. Okazuje się więc, że nie jest to słaba odpowiedź, ale śmiałe wyzwanie. Fizyce kartezyjańskiej, będącej pierwszym nowożytnym, całościowym modelem natury, zgodnym z wymogami metody, z idealizacją geometryczną, z nową mechaniką itd., Pascal przeciwstawia hipotezę wyjaśniającą pewną serię eksperymentów. W gruncie rzeczy widzimy tu zderzenie dwóch metod poznawczych. Pascal zdecydowanie opowiada się za metodą empiryczną, którą niedługo rozwiną i udoskonalą założyciele Royal Society, a przeciw metodzie kartezyjańskiej, wedle której pień fizyki wyrasta z korzeni metafizycznych.

Zarzut drugi:

Wyobraża sobie mianowicie, iż zapewniałem w sposób stanowczy o rzeczywistym istnieniu pustej przestrzeni (Pascal 1962, s. 20).

Dlaczego miałby to w ogóle być zarzut? Co najmniej z dwóch powodów. Pierwszy wiąże się z wyrażeniem „zapewniałem w sposób stanowczy”. Chodziłoby mianowicie o to, że Pascal twierdzi coś, co znajduje się dopiero na etapie eksperymentów mających zweryfikować hipotezę. Druga część zarzutu dotyczyłaby natomiast wyrażenia „o rzeczywistym istnieniu pustej przestrzeni” i byłaby nową wersją najstarszego i najmocniejszego argumentu przeciw idei

próżni: próżnia nie może istnieć, bo próżnia to nic, a nic z samej definicji nie istnieje.

Odpowiedź Pascala na zarzut drugi:

Wyrażam tam jedynie pogląd: „będę uważał przestrzeń za pustą dopóty, dopóki ktoś nie udowodni, że ją wypełnia jakaś materia”. [...] Ja jednak powiadam po prostu, że mniemam, iż jest ona pusta (Pascal 1962, s. 20).

Aby odeprzeć drugi zarzut ojca Noëla, Pascal podaje definicję próżni:

To, co nazywamy pustą przestrzenią, jest przestrzenią posiadającą długość, szerokość i głębokość, nieruchomą, zdolną przyjąć i pomieścić ciało podobnej długości i kształtu. W geometrii, która rozważa jedynie przedmioty oderwane i niematerialne, przestrzeń taka nosi nazwę bryły (Pascal 1962, s. 21)⁵.

Ta definicja jest przełomowa w historii sporu o próżnię. Otóż próżnia zostaje zdefiniowana przez Pascala nie jako nic (nicość, niebyt), lecz jako przestrzeń (fr. *espace*), tyle że taka, w której nie znajduje się aktualnie żadna rzecz. Aby można było przebudować wyobrażenie o próżni do takiej oto postaci, trzeba było wcześniej stworzyć możliwość wyobrażenia przestrzeni bez rzeczy. W fizyce arystotelesowskiej nie mogło być o tym mowy. Fizyka galileuszowa i kartezjańska przygotowała grunt pod możliwość takiego wyobrażenia, umożliwiła sensowne pomyślenie go, dzięki geometrycznej idealizacji przestrzeni oraz ilościowemu (a nie jakościowemu, jak dotychczas) potraktowaniu przestrzeni jako układu współrzędnych. Kartezjusz był nawet w stanie wyobrazić sobie rzecz bez przestrzeni, to jest rzecz nierozciąglą, niewymierną – mianowicie rzecz myślącą. Nie był w stanie jednak wyobrazić sobie czegoś odwrotnego – przestrzeni bez rzeczy. Przestrzeń pozostawała dlań ideą bądź pojęciem potrzebnym do geometrycznej idealizacji natury i mechanistycznego opisu ruchu; przestrzeń pusta nie mogła jednak wkroczyć do języka fizyki ani metafizyki. W tych językach przestrzeń pozostawała bowiem pojęciem opisującym rzeczy, podobnie jak ruch. Pascal rozgrywa tę sprawę zupełnie inaczej. Powiedział: Noël zarzuca mi, że twierdzę, iż próżnia istnieje, podczas gdy ja twierdzę tylko, że mogę ją sensownie zdefiniować, ale zawieszam sąd o jej istnieniu. Próżnia nie została jeszcze dowiedziona, a jedynie sensownie pomyślana i zdefiniowana. Metoda Pascala jest następująca: najpierw mamy ideę pewnej rzeczy, potem definiujemy tę rzecz, tj. nadajemy jej nazwę, i dopiero wtedy przystępujemy do badania jej istnienia, tj. tego, czy rzecz jest prawdziwa, czy fałszywa. „Nie ma zatem żadnego koniecznego związku między zde-

⁵ „Ce que nous appelons espace vide est un espace ayant longueur, largeur et profondeur, et immobile, et capable de recevoir et de contenir un corps de pareille longueur et figure; et c'est ce qu'on appelle solide en géométrie, où l'on ne considère que les choses abstraites et immatérielles” (Pascal 1923, s. 80).

finiowaniem jakiejś rzeczy a stwierdzeniem jej istnienia. Z jednakim powodzeniem można zdefiniować rzecz niemożliwą i prawdziwą” (Pascal 1962, s. 22). Jako przykłady rzeczy podobnych do próżni i definiowalnych, pomimo że nie są ciałami, Pascal podaje przykłady z geometrii (trójkąt, proste równoległe), astronomii (koła koncentryczne i ekscentryczne, epicykle), a nawet fizyki arystotelesowskiej (sfera ogniowa). Zwraca też uwagę, że niekiedy w geometrii i astronomii definicje są poprzedzone przez postulaty (ale jemu w przypadku próżni nie będzie to potrzebne).

Nasuwa się kilka pytań. Po pierwsze: co Pascal rozumie tu przez „ideę”? Na pewno nie chodzi mu o ideę w rozumieniu platońskim czy kartezjańskim, ale raczej o ideę rozumianą jako wyobrażenie, uchwycenie pewnej rzeczy intuicyjnie, może nawet zmysłowo (w tym ostatnim przypadku byłibyśmy zaskakująco blisko Locke’owskiego rozumienia idei). Po drugie: co tutaj definiujemy (nazywamy) – ideę czy odpowiadającą jej rzecz? Po trzecie: czy badanie faktycznego istnienia zdefiniowanej (nazwanej) rzeczy oznacza tu tylko i wyłącznie metodę nauk przyrodniczych, tj. eksperyment, hipotezę i teorię? Czy też Pascal dopuściłby także aprioryczne rozpatrywanie faktycznego istnienia zdefiniowanych rzeczy, co jest szczególnie istotne w przypadku badania rzeczy tak osobliwej jak próżnia? Opowiedzenie się za pierwszą z tych opcji prowadziłoby do dziwnych konsekwencji zarówno w kwestii metody naukowej, jak i metafizycznego statusu próżni. Czyżby to doświadczenia z rurkami rtęciowymi miały rozstrzygnąć spór o istnienie pustej przestrzeni, która, jak przed chwilą powiedziano, jest pojęciem analogicznym do prostych równoległych, kół koncentrycznych i epicykli? Pascal nie opowiada się jednak za wyłącznie eksperymentalną metodą potwierdzenia istnienia próżni. Można przypuszczać, że dostrzegał trudności, które wiązałyby się z przyjęciem takiego stanowiska. Niemniej nasuwają się dwa wnioski. Po pierwsze, jeśli to eksperymenty mają rozstrzygnąć kwestię pustej przestrzeni, to oznacza to, że Pascal przypisywał eksperymentom znacznie większą rolę w metodzie badania przyrody niż przedstawiciele poprzedniego pokolenia rewolucji naukowej: Kartezjusz, Mersenne czy Hobbes. Po drugie, wynikałoby z tego, że podobieństwo próżni do podanych przez Pascala analogicznych pojęć geometrycznych i astronomicznych jest ograniczone, żeby nie powiedzieć: zwodnicze. Pascelowi nie uda się pozostać na bezpiecznym gruncie definicji ani uniknąć konsekwencji metafizycznych. Powtarzając definicję próżni, mimochodem szkicuje jej metafizyczną charakterystykę:

Aby rozwikłać te pojęcia, podałem mu [Noëlowi] definicję, wyjaśniającą, że rzecz, którą sobie przedstawiamy jako *pustą przestrzeń* i tym słowami nazywamy, jest czymś pośrednim między materią a nicością, nie posiadającym cech jednego ani drugiego, że różni się od nicości tym, że posiada wymiary, od materii zaś tym, że nie stawia oporu i jest nieruchoma; innymi słowy, znajduje się między owymi ekstremami, nie utożsamiając się z żadnym z nich (Pascal 1962, s. 23).

Powtórzmy: próżnia nie jest nicością, ale czymś pośrednim między materią a nicością. Jest rzeczą, ale nie jest ciałem. To już zarys dosyć nietypowej metafizyki, ale właśnie takie sformułowania utworzą temu pojęciu drogę do uznanych teorii nowożytnej fizyki.

Kolejne zarzuty Noëla oraz odpowiedzi Pascala (1962, s. 23–30) zostaną przedstawione skrótowo, bowiem najważniejsza rzecz już się dokonała – próżnia została zdefiniowana jako pusta przestrzeń (a nie nicość czy niebyt) oraz postawiony został postulat dalszych badań (eksperymentalnych) nad jej istnieniem. Z tych pozycji Pascal będzie zbijał dalszą argumentację jezuickiego kartezjanisty.

Noël: Próżnia nie jest ani Bogiem, ani stworzeniem.

Pascal: Nie wnika. Wątki teologiczne nie powinny być włączane do dysput o fizyce.

Noël: Próżnia nie jest ani ciałem, ani duchem.

Pascal: Próżnia jest przestrzenią, a przestrzeń istnieje w innym znaczeniu niż ciała, za to w takim samym znaczeniu, w jakim istnieje czas.

Noël: Próżnia nie jest ani substancją, ani przypadłością.

Pascal: Te określenia dotyczą ciał, a przed chwilą powiedziano, że próżnia nie jest ciałem, tylko przestrzenią. Alternatywa rozłączna: „albo substancja, albo przypadłość” nie obowiązuje powszechnie. Zdaniem niektórych Ojców Kościoła, również Bóg nie jest ani substancją, ani przypadłością.

Noël: Próżnia przekazuje światło, choć nie jest przezroczysta (zarówno ten zarzut, jak i odpowiedź Pascala są wariantami omówionego już zarzutu pierwszego).

Pascal: Należałoby raczej powiedzieć: „przepuszcza światło”, „jest przezroczysta”, „nie przeszkadza w przechodzeniu światła”. W odpowiedzi Pascala na ten zarzut zaczynają wychodzić na jaw poważne konsekwencje jego definicji próżni. W fizyce arystotelesowskiej i kartezańskiej światło potrzebowało materialnego ośrodka, aby mogło rozchodzić się w nieskończoność. W fizyce, którą szkicuje tu Pascal, światło miałoby rozchodzić się nie w ośrodku materialnym, lecz w przestrzeni, choćby pustej, czyli w próżni.

Noël: Próżnia opiera się bez oporu.

Pascal: Próżnia zdefiniowana jako przestrzeń nie stawia żadnego oporu. Błąd Noëla polega na błędnym wnioskowaniu – z przesłanki: „poruszające się ciało potrzebuje czasu, żeby pokonać pewną przestrzeń” wyciąga fałszywy wniosek: „czas ten jest potrzebny do pokonania oporu stawianego przez przestrzeń”. To również jest wariant omówionego wyżej zarzutu z nieskończonej lub nieokreślonej prędkości ciał poruszających się w próżni i podanej wyżej odpowiedzi Pascala.

Noël: Próżnia jest nieruchoma, a podróżuje w rurze.

Pascal: Próżnia nie podróżuje w rurze. Ruch jest własnością ciał (porusza się rura wypełniona częściowo rтcią), natomiast przestrzeń jest nieruchoma.

Ruch rury nie udziela się przestrzeni, w której się ona porusza. Zmienia się tylko to, czy dane miejsce w przestrzeni jest pełne, czy puste (czy jest w nim ciało, czy nie), w zależności od położenia rury.

Noël: Próżnia nie podpada pod żaden ze zmysłów, więc równie dobrze można twierdzić, że jej nie ma, jak i że jest.

Pascal: „Zechce Pan łaskawie rozstrzygnąć, kto w istocie bardziej zasługuje na wiarę, gdy nic nie widać i żaden ze zmysłów nic nie postrzega w jakimś miejscu – czy ten, co twierdzi, że coś tam jest, aczkolwiek nic nie widzi, czy ten, co podejrzewa, że nic nie ma, ponieważ nic nie widzi” (Pascal 1962, s. 30).

Polemika z ojcem Noëlem nie była jedyną konfrontacją Pascala z jezuitami w sprawie próżni. W 1651 roku doszło do kolejnego incydentu: ojciec Jean-Paul Médaille z kolegium w Montferrand oskarżył Pascala o to, że chce przywłaszczyć sobie pierwszeństwo i prawo do wyników doświadczeń, które wcześniej przeprowadzili Torricelli we Florencji i Magni w Warszawie. W tym czasie jednak pozycja Pascala była już znacznie mocniejsza niż w 1647 roku, bowiem hipoteza próżni została potwierdzona dzięki eksperymentowi na Puy de Dôme 19 września 1648 roku, powszechnie uznanemu przez środowisko naukowe. Nie bez znaczenia był też zapewne fakt, że nie żyli już dwaj czołowi przedstawiciele poprzedniego pokolenia uczonych, negatywnie nastawieni wobec idei próżni: Mersenne (zm. 1648) i Descartes (zm. 1650).

W latach 1651–1654 (aż do zwrotu religijnego pod wpływem doświadczenia mistycznego, przeżytego wieczorem 23 listopada 1654 roku) Pascal pracował nad *Traité de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air* (Traktatami o równowadze cieczy i ciężarze masy powietrza) wydanymi pośmiertnie w 1663 roku i nad *Traité du vide* (Traktatem o próżni), z którego powstało zaledwie kilkanaście stron (licząc według wydania polskiego). Posłowie do dwóch traktatów rozpoczyna się od odparcia koncepcji *horror vacui*. Frazę tę należy rozumieć oczywiście jako metaforę, ponieważ natura stworzona jest nieożywiona, a więc niezdolna do namietności. Niemniej lęk natury przed próżnią także jako metafora jest fałszywym wyjaśnieniem. Próżnia jest naturze obojętna, natura nie czyni żadnych wysiłków, żeby jej uniknąć. Pascal pokazuje, na czym polegały błędne interpretacje zjawisk związanych z podnoszeniem się cieczy w interpretacji plenistów oraz jakie powinny być prawidłowe interpretacje przy założeniu próżni. W posłowniu do dwóch traktatów Pascal powtarza definicję próżni podaną we wcześniejszej korespondencji z ojcem Noëlem: „Pod słowem «próżnia» rozumiem zawsze przestrzeń wolną od wszelkich ciał podpadających pod zmysły” (Pascal 1962, s. 42). Zwraca też uwagę, że obalenie starożytnych poglądów fizycznych, w tym na temat *horror vacui*, nastąpiło dzięki próbom rozwiązywania problemów praktycznych, związanych z inżynierią wodną, a nie dzięki uczonym spekulacjom. Zmiana poglądów na próżnię zaczęła się od tego, że Galileusz rozmawiał z włoskimi studziennikami, którzy zapewniali go, że pompy mogą podnosić wodę tylko na pewną

ograniczoną wysokość. To dało Galileuszowi do myślenia, gdyż było sprzeczne z klasycznymi traktatami hydrauliki, od *Pneumatyki* Herona z Aleksandrii począwszy, ale sam tego problemu nie zdołał rozwiązać, gdyż nie był gotów na przyjęcie hipotezy próżni. Zrobili to inni, którzy zaczęli przeprowadzać eksperymenty nie z pompami wodnymi, ale z rurkami wypełnionymi żywym srebrem (rtęcią), co pozwoliło na wygodne przeprowadzanie licznych i dokładnych doświadczeń. „Przykład ten otworzy, być może, oczy tym, co nie ośmielają się przypuszczać, by jakieś mniemanie mogło być wątpliwe, jeśli było ono zawsze powszechnie uważane za prawdziwe. I oto zwykłym rzemieślnikom przypadło w udziale wytknięcie błędu wszystkim wielkim ludziom, zwanym przez nas filozofami” (Pascal 1962, s. 48).

Z planowanego *Traktatu o próżni* powstało zaledwie kilka stron. Fragmenty przedmowy do niedoszłej rozprawy nie zawierają uzasadnienia hipotezy próżni (być może Pascal uznał tę sprawę za załatwioną), niemniej są ciekawe z innych powodów. Pascal podjął tu ogólną refleksję na temat przyrostu wiedzy w jego czasach oraz relacji między wiedzą starożytną a nowymi odkryciami. Główny problem tej przedmowy można ująć następująco: jak to możliwe, że dokonujemy odkryć naukowych? Jak to możliwe, że odkrywamy tajemnice natury? Pascal dzieli nauki na dwie grupy: oparte na autorytecie oraz oparte na doświadczeniu zmysłowym i rozumie. Do grupy pierwszej zalicza historię, geografię, prawo, nauki o językach i teologię; do drugiej: geometrię, muzykę, fizykę, medycynę, architekturę; i to właśnie te nauki przeżywają rozwój w naszych czasach, powiada. Zwróćmy uwagę na trzy rzeczy. Po pierwsze: nie ma tu opozycji „nauka kontra wiara”. Teologia jest jedną z nauk, a dokładniej: najważniejszą z nauk opartych na autorytecie (bo w jej przypadku autorytet starożytnych autorów, tj. Pisma Świętego i Ojców Kościoła, jest największy). Po drugie, nie ma tu mowy o alternatywie „zmysły czy rozum” (empiryzm czy racjonalizm). Nauki drugiej grupy rozwijają się dzięki współpracy obydwu władz, przy czym rozum podąża za doświadczeniem. Starożytnym uczonym należy się szacunek o tyle, o ile dobrze interpretowali dostępne im zjawiska. Problem w tym, że niektórych swych tajemnic natura nie ujawni nam sama. Same z siebie nie staną się one dostępne naszemu doświadczeniu. Te tajemnice trzeba wydrzeć naturze za pomocą instrumentów, które budujemy dzięki naszym umiejętnościom. Starożytni musieli przeczyć występowaniu próżni w przyrodzie i głosili *horror vacui*, bo to właśnie wynikało z dostępnego im doświadczenia. My udowodniliśmy występowanie próżni w przyrodzie dzięki szklanym rurkom z żywym srebrem, którymi nie dysponowali nasi poprzednicy. Kilka lat później Pascal będzie pisał o roztoczach i o całym mikrokosmosie, odkrytym dzięki skonstruowaniu mikroskopu.

W *Myślach* można znaleźć już tylko śladowe pozostałości zainteresowania Pascala problemem próżni. Najważniejszą wypowiedzią na ten temat jest fragment 104 (w układzie Jacques’a Chevaliera):

„Ponieważ, powiadają, wierzyłeś od dzieciństwa, że skrzynia jest próżna, skoro w niej nic nie widzisz, sądziłeś, że próżnia jest możliwa; to złudzenie zmysłów, umocnione nawykiem, które wiedza musi prostować”. – Inni zaś powiadają: „Ponieważ powiedziano ci w szkole, że nie ma próżni, skażono twój zdrowy rozsądek, rozumiejący rzecz tak jasno przed tym złym wpływem, który trzeba sprostować odwołując się do twej pierwotnej natury”. Któż tedy oszukał? Zmysły czy nauka? (Pascal 1996, s. 70).

Fragment ten jest częścią krytyki wyobraźni jako siły zwodniczej, przeczącej świadectwu zmysłów, stwarzającej nieodparte pozory, fałszywe opinie i mniemania. Spór o próżnię jest tu (podobnie jak w przedmowie do *Traktatu o próżni*) przykładem sporu między postępowcami a konserwatystami w dziedzinie wiedzy. Pierwsi zarzucają drugim, że „rządzą się fałszywymi wyobrażeniami z dzieciństwa”, drudzy pierwszym, że „gonią lekkomyślnie za nowymi”, ulegając „urokowi nowości”. Zatem znów chodzi o spór o postęp wiedzy. Pascal wyraża tu przekonanie, że zasób naszej wiedzy powiększa się, że odkrywamy i uzasadniamy nowe prawdy, ale niezmiennie trudno jest znaleźć złoty środek pomiędzy lekką gonitwą za nowinkami poznawczymi a upartym trzymaniem się wiedzy przyswojonej w dzieciństwie i utrwalonej przez edukację. Nawiasem mówiąc, w przekładzie Boya-Żeleńskiego jest drobna nieścisłość. W oryginale fragment ten brzmi następująco:

Parce, dit-on, que vous avez cru dès l'enfance qu'un coffre était vide lorsque vous n'y voyiez rien, vous avez cru le vide possible : c'est une illusion de vos sens fortifiée par la coutume, qu'il faut que la science corrige. Et les autres disent au contraire : parce qu'on vous a dit dans l'école, qu'il n'y a point de vide, on a corrompu votre sens commun qui le comprenait si nettement avant cette mauvaise impression, qu'il faut corriger en recourant à votre première nature. Qui a donc trompé, les sens, ou l'instruction ?

Z jednej strony zmysły dostarczają dziecku fałszywego wyobrażenia o próżni, korygowanego przez naukę (*la science*) nabywaną w szkołach. Z drugiej zaś strony wykształcenie (*l'instruction*) – bądź: nauczanie, ale nie: nauka, jak w przekładzie Boya-Żeleńskiego – zagłusza zdrowy rozsądek (*sens commun*), mający zasadniczo słuszny sąd w sprawie próżni. Jedna siła zwodnicza przeciw drugiej. Dylemat wydawałby się nierozstrzygalny, gdybyśmy nie wiedzieli skądinąd, że Pascal już wcześniej wyrobił sobie zdanie w tej sprawie.

W późniejszych wydaniach *Myśli* włączono do nich także poniższy urywek napisany do *Traktatu o próżni* (fragm. 191 w układzie Chevaliera):

Przypuszczenie. Nietrudno będzie zstąpić jeszcze o stopień niżej i ukazać śmieszność tej wiedzy. I tak, gdybyśmy zaczęli od środka, czy może być coś bardziej niedorzeczniejszego niż mówić, że ciała nieożywione posiadają namiętności, obawy, wstręty? Że ciała beczułe, pozbawione życia i nawet zdolne do życia mają namiętności, których pojęcie wymaga bardziej wrażliwej duszy do ich odczuwania? A dalej, iż przedmiotem tego wstrętu jest próżnia? Cóż jest w próżni, co by je mogło przerażać? Czy może być coś bardziej płaskiego i pociesznego? Więcej jeszcze: iż mają w sobie samych dążność do ruchu, aby uniknąć próżni; – czyż mają ręce, nogi, mięśnie, nerwy? (Pascal 1996, s. 93).

Pascal mówi tu (tak jak wcześniej w posłowniu do traktatów o równowadze cieczy i ciężarze masy powietrza), że *horror vacui* jest błędem polegającym na antropomorfizacji przyrody. Zasadniczo opowiada się za mechanistyczną interpretacją praw przyrody, w tym ruchu ciał, ale nie oznacza to, rzecz jasna, zgody na szczegółowe rozwiązania fizyki kartezjańskiej.

Ciekawym tropem jest metaforyczne użycie w *Myślach* pojęcia *le vide du coeur* – „próżni serca”, czy raczej „próżni w sercu” bądź „pustki w sercu”, jako jednego z symptomów nędzy człowieka bez Boga. Wątek ten, łączący pojęcie *vide* z pojęciami *vanité* („próżność”) i *néant* („nicość”), nie będzie tu rozwijany, gdyż wykracza poza opis Pascalskich batalii o próżnię w naukach przyrodniczych⁶.

Na koniec warto zwrócić uwagę, w którym miejscu na mapie XVII-wiecznej filozofii sytuuje Pascala jego hipoteza próżni. Problem ten wyrasta z wyznań praktycznych, technicznych, następnie jest badany za pomocą eksperymentów, przeprowadzanych przy użyciu specjalnie w tym celu wykonanych narzędzi, interpretowany za pomocą ostrożnie sformułowanej hipotezy, która następnie zostaje poddana sprawdzeniu za sprawą eksperymentu na Puy de Dôme 19 września 1648 roku. Teorię próżni podejmą przyrodnicy o nastawieniu empirycznym: Otto von Guericke (pompa próżniowa z 1650 roku, eksperyment z kulami magdeburskimi z 1654 roku, druga księga *Experimenta Nova*, wydanych w 1672 roku) i Robert Boyle (eksperymenty z rozchodzeniem się dźwięku w próżni) (Dijksterhuis 1961, s. 444–457, rozdz. *Pneumatics*). Pierwszym wielkim filozofem, który przyjmie ideę próżni i włączy ją do swojej metafizyki, będzie John Locke (który zresztą w *Rozważaniach dotyczących rozumu ludzkiego* wypowiada się o Pascalu z dużym uznaniem). Natomiast przeciwnikami teorii próżni, bodaj ostatnimi wielkimi metafizycznymi plenistami, pozostaną Baruch Spinoza i Gottfried Wilhelm Leibniz, co w świetle współczesnego im rozwoju nauk przyrodniczych czyni ich postkartezjańskie systemy metafizyczne dość anachronicznymi. Na tej podstawie można by pokusić się o prowokacyjne stwierdzenie, że gdyby trzymać się podręcznikowego podziału filozofów XVII-wiecznych na racjonalistów i empirystów, to przynajmniej w wątku rozważań o próżni myśl Pascala całkowicie wpisuje go w tradycję empiryzmu. Podkreślimy jednak, że nie jest to generalizacja dotycząca całej filozofii Pascala, lecz tylko charakterystyka jednego wątku; choć z drugiej strony takich wątków w jego dorobku filozoficznym i naukowym można by wskazać więcej. I nie będzie to zapewne jedyna zaskakująca konkluzja, jeśli bliżej przyjrzymy się relacjom między filozofią a naukami przyrodniczymi, jakie zachodziły podczas rewolucji naukowej XVII wieku.

⁶ Zainteresowanych tym wątkiem można odesłać do artykułu Denise Leduc-Fayette (1990).

Bibliografia

- Adam C. (1888), *Pascal et Descartes. Les expériences du vide (1646–1651)*, „Revue Philosophique de la France et de l'Étranger” 25, s. 65–90, <https://www.jstor.org/stable/41074813>
- Attali J. (2004), *Pascal*, przeł. J. Kierul, Warszawa: Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Descartes R. (2001), *Zasady filozofii*, przeł. I. Dąbska, Kęty: Wydawnictwo Antyk.
- Dijksterhuis E.J. (1961), *The Mechanization of the World Picture*, przeł. C. Dikshoorn, Oxford: Clarendon Press.
- Fouke D.C. (2003), *Pascal's Physics*, w: N. Hammond (red.), *The Cambridge Companion to Pascal*, Cambridge: Cambridge University Press, s. 75–101.
- Grant E. (1973), *Medieval Explanations and Interpretations of the Dictum That 'Nature Abhors a Vacuum'*, „Traditio” 29, s. 327–355, <https://www.jstor.org/stable/27830958>
- Guenancia P. (1976), *Du vide à Dieu. Essais sur la physique de Pascal*, Paris: F. Maspero, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k48008897.texteImage>
- Leduc-Fayette D. (1990), *Pascal et le «vide du coeur»*, „Revue des Sciences philosophiques et théologiques” 74, s. 15–22, <https://www.jstor.org/stable/44407986>
- Lolordo A. (2007), *Pierre Gassendi and the Birth of Early Modern Philosophy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Pascal B. (1923), *Les lettres de Blaise Pascal*, Paris: Les Éditions G. Crés & C^{ie}. <https://archive.org/details/leslettresdeblai00pasc/page/n1/mode/2up>
- Pascal B. (1962), *Rozprawy i listy*, przeł. T. Boy-Żeleński, M. Tazbir, Warszawa: Instytut Wydawniczy Pax.
- Pascal B. (1996), *Mysli*, przeł. T. Boy-Żeleński, Warszawa: Instytut Wydawniczy Pax.
- Szulmajster-Celnikier A. (2019), *Une nébuleuse sémantique: «Le vide» en français et diverses langues*, „La Linguistique” 55 (2), s. 131–158, <https://www.jstor.org/stable/27099203>
- Targosz K. (2015), *Uczony dwór Ludwika Marii Gonzagi (1646–1667). Z dziejów polsko-francuskich stosunków naukowych*, Warszawa: Muzeum Pałacu Króla Jana III Sobieskiego w Wilanowie.
- Viallaneix P. (1962), *Pascal, ou l'horreur du vide*, w: *Pascal présent 1662–1962*, Clermont-Ferrand: G. de Bussac.

Pascal and horror vacui

Keywords: *'horror vacui', B. Pascal, space, vacuum, void*

This paper discusses Blaise Pascal's account of the void and his struggle against the traditional concept of *horror vacui* ('fear of the void'). The historical part of the paper relates the story of how Pascal was informed about Evangelista Torricelli's experiments, how he got interested in the problem of the void and how he conducted his experimental research. Next comes a presentation of Pascal's dispute with Father Étienne Noël, a Jesuit and Cartesian. Noël's arguments against the void and Pascal's counter-arguments in defence of the void are reiterated and discussed. Some reference is made to Pascal's remarks on the void contained in his later works, such as *Les Pensées*. The presentation of Pascal's research on the void is enlarged by some general remarks on his role in the 17th century scientific revolution.