

# Jak to jest być nietoperzem w wirtualnej rzeczywistości? Technologia VR jako narzędzie do doświadczania perspektywy innego

Jan Waligórski 

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Jagielloński  
[jan.bruno.waligorski@gmail.com](mailto:jan.bruno.waligorski@gmail.com)

Przyjęto 5 października 2022; zaakceptowano 25 lutego 2023; opublikowano w trybie *Online First* 5 marca 2023.

## Abstrakt

Poznanie subiektywnej perspektywy innych agentów, tego, jak świat przejawia się im przez pryzmat ich specyficznego ucieleśnienia i usytuowania, pozostaje poza granicami naszego bezpośredniego poznania, a czasem nawet wyobrażenia. Symulacje wykorzystujące technologię VR (*virtual reality*) mogą częściowo przybliżyć nam ucieleśnioną perspektywę innych agentów. Technologia ta umożliwia doświadczenie innego ciała jako własnego i sprawczego w trakcie zjawiska wirtualnego ucieleśnienia. Użytkownik może zostać usytuowany w symulowanym środowisku, specyficznym dla danego agenta, oraz doświadczać je przez pryzmat zmodyfikowanych modalności sensorycznych (np. przy użyciu zmysłu echolokacji w przypadku nietoperza). Możliwości symulacji są jednak znacząco ograniczone przez czynniki technologiczne i biologiczne. Cele tego tekstu to przegląd aktualnie rozwijanych symulacji *bycia innym agentem* oraz analiza potencjału technologii VR do doświadczania ucieleśnionej perspektywy innych agentów jako własnej.

**Słowa kluczowe:** wirtualna rzeczywistość; ucieleśniony umysł; wirtualne ucieleśnienie; technologia VR; inny; symulacja

## 1. Wprowadzenie

Ciało można badać na dwa sposoby. Po pierwsze, tak jak czyni się, badając każdy inny przedmiot znajdujący się w materialnym świecie, a więc przyjmując perspektywę zewnętrznego, obiektywnego (lub chociaż intersubiektywnego) obserwatora. Po drugie, z perspektywy podmiotowej (fenomenologicznej), a więc badając, jak ciało jawi się osobie w samym jej doświadczeniu. Edmund Husserl nazywa ciało przedmiotowe *Körper* (ciało materialne), a ciało podmiotowe – *Leib* (ciało żywe).

Możliwość badania ciała przedmiotowego (*Körper*) przez zewnętrznych obserwatorów jest spora i bywa najczęściej obiektem badań nauk przyrodniczych i ścisłych. Jednak zrozumienie ciała podmiotowego (*Leib*) z perspektywy innej niż samego podmiotu<sup>1</sup> doświadczającego (z perspektywy pierwszoosobowej) pozostaje znacznie utrudnione, a w pewnych aspektach wręcz niemożliwe.

Z perspektywy koncepcji zwracających uwagę na ucieleśniony charakter umysłu problem dostępu do umysłów innych agentów wydaje się przybierać łagodniejszą formę. Jak sugerują Shaun Gallagher i Dan Zahavi (2015, s. 219), nasze umysły nie są czymś wyłącznie wewnętrznym i skrytym przed innymi. Fakt, że umysły innych agentów są ucieleśnione, tak jak mój, sprawia, że możemy porozumiewać się ze sobą jako podmioty obecne cieleśnie dla siebie nawzajem. Mimo to, wciąż poza zasięgiem poznania pozostaje pierwszoosobowe doświadczenie innego agenta: jak to jest nim być, jak on widzi świat. Nieprzekraczalną granicę takiego poznania stanowi za każdym razem granica mojego żywego ciała – a więc ujmowanego pierwszoosobowo (*Leib*).

Granica ciała żywego dynamicznie się zmienia. Rozszerza się w momencie, gdy zewnętrzne obiekty zostają inkorporowane w obręb podmiotu. Może się to odbywać w procesie rozszerzania schematu ciała agenta przez wykorzystywane przez niego narzędzia (Garavito, 2019, s. 49-50). Często przytaczanym przykładem takiego rozszerzenia ciała żywego jest laska osoby niewidomej, opisywana przez Merleau-Ponty'ego: „laska niewidomego przestała być dla niego przedmiotem, nie jest już postrzegana sama w sobie, jej koniec przekształcił się w sferę zmysłową, powiększa zakres i promień aktywności dotykania – stała się odpowiednikiem spojrzenia” (1945/2001, s. 163).

Zewnętrzne obiekty mogą zostać inkorporowane również poprzez wywołanie sprzeczności w multimodalnym procesie konstytuowania się identyfikacji cielesnej podmiotu, a więc na przykład podczas eksperymentów związanych z Paradygmatem Iluzji Gumowej Ręki<sup>2</sup> lub w trakcie zjawiska wirtualnego ucieleśnienia wykorzystującego technologię VR (*virtual reality*). Podczas zjawiska

---

<sup>1</sup> Terminu „podmiot” używam zamiennie z terminem „agent”, godząc dwie tradycje tłumaczenia słowa *agent* (ang.) na język polski.

<sup>2</sup> Posługuję się sformułowaniem „Paradygmat Iluzji Gumowej Ręki” za dr hab. Beatą Mirucką (zob. 2018, s. 34).

wirtualnego ucieleśnienia podmiot odczuwa wirtualne ciało, mogące znacznie się różnić od jego ciała fizycznego, jako własne i sprawcze.

Celem tego tekstu jest przegląd i analiza potencjału technologii VR (*virtual reality*) do doświadczenia ucieleśnionych perspektyw innych agentów, które na co dzień pozostają poza granicami naszego bezpośredniego poznania, a czasem nawet wyobrażenia (na przykład perspektywa słynnego nietoperza; zob. Nagel, 1997).

## 2. Wirtualne ucieleśnienie<sup>3</sup>

Aby zrozumieć fenomen wirtualnego ucieleśnienia (*virtual embodiment; the Sense of Embodiment*), należy najpierw wrócić do słynnego eksperymentu przeprowadzonego przez Matthewa Botvinicka i Jonathana Cohena (1998). W trakcie jego trwania, jedna ręka badanych była zakrywana tak, by badani jej nie widzieli, a na jej naturalne miejsce kładziono gumową rękę. Badacze synchronicznie stymulowali pędzelkiem rękę schowaną oraz gumową. Badani doświadczali Iluzji Gumowej Ręki (RHI, *the Rubber Hand Illusion*). Raportowali, że odczuwają bodźce dotykowe pochodzące z gumowej ręki, mieli wrażenie, iż ręka ta jest ich własną, co powodowało wystąpienie dryftu proprioceptywnego<sup>4</sup>. Spowodowane to było dominacją informacji wzrokowej nad dotykową w multimodalnej strukturze identyfikacji cielesnej badanych.

W późniejszych latach powstało mnóstwo wariantów RHI badających to zjawisko z perspektyw różnych dyscyplin. Okazuje się, że inkorporacja gumowej ręki w RHI jest na tyle silna, iż w momencie, gdy badacze uderzali w gumową rękę młotkiem, badani reagowali odruchowym wycofaniem własnej ręki oraz zaobserwowano u nich podwyższoną reakcją skórno-galwaniczną (Braithwaite i in., 2014). Reakcja ta sugeruje, że gumowa ręka została tymczasowo włączona w obręb schematu ciała badanych.

Zaprojektowano również warianty RHI, w trakcie których zamiast inkorporacji gumowej ręki, badani doświadczali wcielenia w obręb schematu ciała np. nogi (zob. Flögel i in., 2016), całego ciała manekina (zob. Preston i in., 2015) oraz

---

<sup>3</sup> Anglojęzyczne sformułowanie *the Sense of Embodiment* funkcjonuje w wielu dyskursach naukowych (zob. Smithers, 1996, s. 113; Carruthers, 2008, s. 132). Do obszaru badań rzeczywistości wirtualnej zostało wprowadzone przez Kilteni i in. (2012). Ze względu na niejednoznaczność tego terminu sugeruję, żeby w kontekście wirtualnej rzeczywistości tłumaczyć go jako „wirtualne ucieleśnienie”. Również w literaturze anglojęzycznej pierwotny termin *the Sense of Embodiment* coraz częściej zastępowany jest synonimicznym terminem *virtual embodiment* (np. Bailey i in., 2016; Argelaguet i in., 2016; Matamala-Gomez i in., 2019). Na taką zmianę z biegiem czasu zdecydowało się również dwoje spośród trzech autorów (Konstantina Kilteni i Mel Slater) wspomnianego tekstu (Kilteni i in., 2012), w którym wprowadzono termin *the Sense of Embodiment* na cybergruncie rzeczywistości wirtualnej (zob. Bergström i in., 2016).

<sup>4</sup> „dryft proprioceptywny – różnica w określaniu położenia palca wskazującego stymulowanej ręki względem ręki gumowej przed i po stymulacji eksperymentalnej. Jest to jeden ze wskaźników siły iluzji gumowej ręki” (Mirucka, 2018, s. 37).

takie, w których części ciała badanych były zastępowane przez wirtualne kończyny (zob. Slater i in., 2008).

Kontynuacją paradygmatu Iluzji Gumowej Ręki jest zjawisko wirtualnego ucieleśnienia (*virtual embodiment*), które możliwe jest do doświadczenia przy wykorzystaniu technologii VR – a dokładniej mówiąc przy użyciu *head-mounted display* (HMD; inaczej: headsetu VR, gogli wirtualnej rzeczywistości). HMD to urządzenie, które umożliwia przestrzenną percepcję komputerowo wygenerowanego środowiska, w którym użytkownik aktywnie się porusza. Ruchy jego ciała fizycznego są w czasie rzeczywistym mapowane do rzeczywistości wirtualnej przez systemy śledzące i odzwierciedlone w postaci ruchów wirtualnego ciała. Użytkownik zazwyczaj trzyma w dłoniach kontrolery, które umożliwiają mu dodatkowe interakcje (zob. Rolland i Hua, 2005).

Podczas zjawiska wirtualnego ucieleśnienia wirtualne ciało percypowane przez HMD zostaje inkorporowane w obręb reprezentacji cielesnej podmiotu. Użytkownik ma wrażenie, że znajduje się wewnątrz wirtualnego ciała, doświadcza poczucia jego własności i sprawczości (Kilteni i in., 2012, s. 375-378). Wirtualne ucieleśnienie powodowane jest poprzez zapewnienie synchronizacji wzrokowo-kinetycznej pomiędzy ruchami fizycznego ciała agenta a ruchami percypowanego ciała wirtualnego. Identyfikacja cielesna może być wzmacniana poprzez zapewnienie dodatkowej stymulacji dotykowej na fizycznym ciele, która będzie synchronicznie odwzorowana w postaci informacji wzrokowej w wirtualnej rzeczywistości. Na przykład w momencie, gdy obiekt dotknie wirtualnej ręki użytkownika, w analogicznym miejscu na ciele fizycznym zostanie odtworzona vibracja (zob. Slater i Sanchez-Vives, 2014, s. 3; Ahn i in., 2016, s. 402). Kluczowym aspektem dla zaistnienia wirtualnego ucieleśnienia jest również pierwszoosobowa perspektywa widzenia, naturalnie usytuowana względem pozycji wirtualnego ciała (Kilteni i in., 2012, s. 383).

Wirtualne ucieleśnienie może występować nie tylko w przypadku, gdy wirtualne ciało wygląda podobnie do ciała fizycznego podmiotu, choć prawdopodobnie w takim przypadku odczucie własności wirtualnego ciała jest intensywniejsze (Kilteni i in., 2012, s. 377). Wyniki niektórych badań sugerują, że możliwe jest wirtualne ucieleśnienie także w wirtualnym ciele tygrysa, pająka, bobra i nietoperza (zob. Krekhov i in., 2019; Rativa i in., 2020). Reasumując, poczucie wirtualnego ucieleśnienia z jednej strony konstytuowane jest w ramach procesów oddolnych (*bottom-up*) – poprzez zapewnienie odpowiedniej korelacji bodźców między modalnościami, z drugiej strony natomiast jest modulowane i ograniczane na poziomie kognitywnym – poprzez weryfikację podobieństwa względem aktualnej reprezentacji cielesnej podmiotu – w ramach odgórných (*top-down*) procesów (Kilteni i in., 2012, s. 383).

Oczywiście w zjawisku wirtualnego ucieleśnienia ciało fizyczne nie zostaje po prostu zamienione przez ciało wirtualne. Podmiot nie doświadcza również tych ciał jako dwóch osobnych bytów. Prawdopodobnie staje się on tymcza-

sowo ucieleśniony w ciele hybrydycznym, wirtualno-fizycznym, którego integralność podtrzymywana jest przez korową macierz cielesną (Llobera i in., 2013, s. 9). Eksterocepcja ciała wirtualnego zostaje tymczasowo połączona z interocepcją ciała fizycznego. Niemniej interocepcja również znajduje się pod pewnym wpływem wirtualnych zdarzeń, które mogą na przykład wywołać biologiczną reakcję stresową organizmu (zob. Breuninger i in., 2017).

Schemat ciała fizycznego jest tymczasowo redefiniowany przez strukturę i właściwości ciała wirtualnego, realizującego działania w obrębie wirtualnej przestrzeni personalnej i peripersonalnej. Istnieją również przesłanki za tym, że macierz cielesna, która jest strukturą wielopoziomową, w celu zachowania globalnej integralności cielesnej podmiotu może dostosowywać do tej hybrydycznej struktury cielesnej również funkcjonowanie organizmu na poziomie kognitywnym (zob. Banakou i in., 2018), behawioralnym (zob. Kilteni i in., 2013; Banakou i in., 2013) i homeostatycznym (zob. Llobera i in., 2013). Ciało wirtualne i fizyczne ciągle negocjują między sobą o intencjonalne doświadczenie podmiotu. Wystarczy niespodziewane szturchnięcie ciała fizycznego podczas użytkowania headsetu VR, by ciało to powrotnie zdominowało doświadczenie i zerwało więź podmiotu z ciałem wirtualnym.

Ciało wirtualne umożliwia aktywne doświadczenie środowiska wirtualnego na swój unikalny sposób i w doświadczeniu tym odsłania się przed nami. Użytkownik korzystający z immersyjnej technologii VR odczuwa teleobecność<sup>5</sup> w wiarygodnym, wirtualnym środowisku (Slater, 2018). W tym sensie jest nie tylko ucieleśniony w wirtualnym ciele, ale również usytuowany w wirtualnym świecie, intencjonalnie skierowany do niego. Przyjmując, że świat zawsze poznawany jest poprzez ciało, które pełni konstytutywną funkcję w jego doświadczeniu, możliwość ucieleśnienia w innym ciele aniżeli moje fizyczne stwarza możliwość doświadczenia świata w nowy sposób.

### 3. Świat według innego ciała<sup>6</sup>

Ciało żywe, podmiotowe i sprawne nie jest jedynie przedmiotem w świecie, ale aktywnym generatorem doświadczenia, które możliwe jest tylko poprzez cielesność. Fenomenolodzy zwracają uwagę na konstytutywny charakter ciała, które jest zawsze aktywnie obecne w percepcji (Merleau-Ponty, 2001, s. 202), stanowi pierwotne narzędzie uchwycenia i rozumienia świata (s. 232). Ucie-

---

<sup>5</sup> „Teleobecność” to zjawisko, podczas którego agent ma wrażenie, że znajduje się w odległym środowisku, które percypuje i w którym działa przy użyciu technologii pośredniczącej. Według Oliviera Graua (2000) teleobecność składa się z trzech aspektów. „Po pierwsze, teleobecność ma związek z czasoprzestrzenną lokalizacją ciała użytkownika systemu, lokalizacją ściśle zdeterminowaną przez położenie ciała. Po drugie, użytkownik dzięki telepercepcji, w pewnym sensie jest również obecny w symulowanej wirtualnej przestrzeni. Po trzecie, teleobecność jest sprzężona z teledziałaniem. [...]” (Walczyk, 2019, s. 45).

<sup>6</sup> Ten śródtytuł jest nawiązaniem do książki *Świat według ciała* w „Fenomenologii percepcji” M. Merleau-Ponty'ego (Maciejczak, 2001).

leśnienie jest nieodmiennie nasycone umysłowością i odwrotnie: „umysł nie jest czymś wyłącznie wewnętrznym, czymś odcięty od ciała i otaczającego świata tak, jak gdyby zjawiska psychiczne pozostawały dokładnie takie same nawet bez gestów i cielesnych wyrazów itd.” (Gallagher i Zahavi, 2015, s. 271).

Wszystkie te stwierdzenia fenomenologiczne stanowią inspirację do badań w kognitywistyce ucieleśnionej, która wyrasta w opozycji do modeli komputacyjnych, w mniejszym stopniu zwracających uwagę na rolę ciała i środowiska w poznaniu.

Konsekwencją tych narracji jest kluczowe, z punktu widzenia tego artykułu, stwierdzenie, iż „nie istnieje żaden czysty punkt widzenia, żaden widok znikąd, istnieje tylko ucieleśniony punkt widzenia” (Zahavi, 2012, s. 130). Ucieleśniony punkt widzenia to znaczy taki, który poprzez swoją cielesność determinuje sposób widzenia świata, bycia w świecie, pierwotnego nadawania mu znaczenia (np. afordancji powstających w relacji ciało-środowisko; zob. Gibson, 1977), czy nawet myślenia i mówienia o nim (zob. Lakoff, i Johnson, 2020). Nie oznacza to, że każdy ma swój własny świat, lecz że każdy odkrywa go na swój własny, niepowtarzany sposób.

Ucieleśniony punkt widzenia jest również zawsze punktem usytuowanym w konkretnym punkcie w przestrzeni fizycznej, ale również społecznej i kulturowej (zob. Fabry, 2017). Na przykład z perspektywy danego miejsca w przestrzeni fizycznej pewne rzeczy są możliwe do dostrzeżenia, a inne pozostają ukryte (fenomenolodzy nazywają to perspektywiczną niekompletnością). Innym przykładem jest krzesło, które w pewnym kontekście będzie przedmiotem do siedzenia, ale gdy zostaniemy zaatakowani, może być również przedmiotem do obrony. Jego znaczenie (mówiąc konkretniej, jego afordancja) zmienia się w zależności od kontekstu, w którym jesteśmy usytuowani<sup>7</sup>.

Moje doświadczenie pierwszoosobowe ma zawsze charakter subiektywny. Inne ucieleśnione i usytuowane punkty widzenia pozostają poza granicami mojego doświadczenia, a w niektórych przypadkach nawet wyobrażenia. Każda żywa istota różni od innych (w różnym stopniu) ucieleśnieniem i usytuowaniem, co wpływa na różnice w postrzeganiu świata (Pokropski, 2011, s. 133).

Unikalną możliwość doświadczenia świata poprzez inne ciało podmiotowe daje zjawisko wirtualnego ucieleśnienia. Doświadczając własności wirtualnego ciała, jego percepcji i sensomotoryki, będąc usytuowanym w odpowiednio zaprojektowanym wirtualnym środowisku, jestem w stanie doświadczyć świat w inny sposób aniżeli ten dostępny z mojej fizycznej perspektywy.

---

<sup>7</sup> James Jerome Gibson ograniczał relacyjność afordancji do pary obiekt–zwierzę, za co zresztą wielokrotnie był krytykowany (np. Shoter, 1983). Na dynamiczną zależność afordancji od kontekstu, w którym są one usytuowane, zwracał uwagę na przykład Alan Costall (2012). Temat ten został rozwinięty przeze mnie w tekście *Koncepcja teleafordancji – o sposobie istnienia afordancji (i nie tylko) w środowisku wirtualnym 3D* (Waligórski, 2022).

Wyobraźmy sobie, że przy użyciu HMD steruję wirtualnym ciałem przypominającym Spider-Mana. Znajduję się w Nowym Jorku, który na podstawie fotogrametrii został odwzorowany w wirtualnej rzeczywistości. Na etapie zaznajamiania się z technologią uczę się poruszać wirtualnym ciałem, poznaję jego możliwości i ograniczenia. W konsekwencji, po należyтым treningu zaczynam traktować wirtualne ciało i jego możliwości jako własne: doświadczam wirtualnego ucieleśnienia.

Widziany przeze mnie Nowy Jork jest różny od tego, który mógłbym dostrzec, udając się tam w świecie fizycznym. Moje wirtualne ciało w relacji do ścian budynków ma afordancję poruszania się po nich. Wspinam się więc po wirtualnych wieżowcach i przeskakuję pomiędzy nimi. Postrzegam miasto z zupełnie innej perspektywy. Oczy mojego wirtualnego ciała – czyli wirtualna kamera – wyposażone są w termowizor, który pozwala mi dostrzec w ciemności nietoperze zawieszane na jednym z wieżowców.

Przeżycie to przybliży mi perspektywę innego agenta – w tym przypadku Spider-Mana, który doświadcza Nowego Jorku przez pryzmat swojego wyjątkowego ucieleśnienia i usytuowania. Obserwuję, jak zachowuje się moje wirtualne ciało w świecie i świat względem niego. W tej konstytucji Nowego Jorku, w jego doświadczeniu odmiennym od mojego fizycznego, odbijają się fragmenty perspektywy innego agenta – jego sposobu cielesnego bycia w świecie.

Widzenie to jednak nigdy nie jest ani pełne ani wyłącznie inne. Świat zawsze przejawia się ukonstytuowany przeze mnie jako byt psychofizyczny o określonych możliwościach, historii i przyzwyczajeniach bycia w świecie. Moje ucieleśnienie nie jest też wyłącznie wirtualne, a jak wspominałem wcześniej, jest raczej hybrydyczne, wirtualno-fizyczne. Uchwycenie inności polega więc na oddzieleniu tego, co moje naturalnie, od tego, co w moim doświadczeniu przejawia się jako nowe – inne.

Przedstawiony opis doświadczenia wirtualnego ciała Spider-Mana jest raczej wizją przyszłości. Wprawdzie powstają już pierwsze symulacje VR-owe, w których można wcielić się w Spider-Mana<sup>8</sup>, jednak są one technologicznie bardziej uproszczone (więcej na temat ograniczeń technologii VR piszę w części 5.). Ponadto Spider-Man jest postacią fikcyjną, a więc opisane doświadczenie mogłoby stanowić co najwyżej okazję do dobrej zabawy. Jednak potencjał technologii VR w tym obszarze może wykraczać poza samą rozrywkę.

---

<sup>8</sup> zob. Spider Man: Far From Home Virtual Reality, [https://www.oculus.com/experiences/rift/2190323657748572/?locale=pl\\_PL](https://www.oculus.com/experiences/rift/2190323657748572/?locale=pl_PL)

#### 4. Jak to jest być wirtualnym nietoperzem?

W ciągu ostatnich 10 lat, wraz z intensywnym rozwojem technologii VR, powstało również wiele symulacji innych perspektyw bycia w świecie. Mamy do dyspozycji powszechnie dostępne, rozrywkowe symulatory, prezentujące perspektywę bycia kucharzem, sportowcem, żołnierzem, gwiazdą estradową, złodziejem, czarodziejem – które również mogą czasem ukazywać pewne aspekty innego rodzaju usytuowania i ucieleśnienia. Jednak według mnie najciekawsze z perspektywy tej analizy są symulacje stworzone do celów badawczych lub edukacyjnych, które starają się zaprezentować nam punkt widzenia znacznie różniących się od nas istot.

Pełen potencjał technologii VR ciągle pozostaje niewykorzystany. Opisywane przeze mnie symulacje znajdują się zazwyczaj jeszcze w fazie prototypów, które prezentują najczęściej tylko jeden lub dwa z trzech aspektów innego bycia w świecie: [1] posiadanie wirtualnego ciała innego agenta, [2] zmodyfikowaną percepcję świata lub [3] usytuowanie w specyficznym kontekście. To połączenie wszystkich tych aspektów będzie najwartościowszą informacją o perspektywie Innego. Powstanie takich całościowych symulacji to z pewnością kwestia najbliższych lat.

[1] Jak już zaznaczyłem wcześniej, możliwość poczucia własności wirtualnego ciała odmiennego od ciała fizycznego jest zaskakująco duża. Badania Andrey Krekhova i in. wskazują na możliwość doświadczenia wirtualnego ucieleśnienia w ciele tygrysa, pająka i nietoperza (2019, s. 3-8). Sun Joo (Grace) Ahn i in. (2016) raportują taką możliwość w przypadku wirtualnego ciała krowy (s. 401-410). Alexandra Rativa i in. w swoich badaniach zaobserwowali to samo zjawisko w przypadku wirtualnego ciała bobra (2020, s. 216-223).

[2] Przykładową aplikacją symulującą w VR odmienną percepcję wzrokową są *Gogle Wyraka* (Gochman i in., 2019, s. 1). Wyrak jest zwierzęciem nocnym, o układzie wzrokowym dostosowanym do życia w ciemnościach. *Gogle Wyraka* zostały zaprojektowane przez badaczy na podstawie znajomości właściwości układu wzrokowego wyraków, które to zostały odpowiednio odzwierciedlone w goglach. W efekcie możemy obserwować świat z perspektywy wirtualnego wyraka usytuowanego w cyfrowo wygenerowanym lesie. W porównaniu percepcji świata przez wyraka i ludzi, ten pierwszy widzi obraz jaśniejszy, o innej ostrości, zmianie ulegają również widziane barwy. Las deszczowy oczyma wyraka przejawia się inaczej aniżeli z perspektywy ludzkiej.

[3] Ostatnim aspektem symulacji jest odwzorowanie środowiska, w którym żyje zwierzę. Jakość ta w odosobnieniu od pozostałych nie wnosi raczej zbyt wiele informacji o perspektywie innego agenta. Jednak stanowi ważne uzupełnienie dwóch pierwszych parametrów. Ciało zawsze jest ciałem w świecie [1] a percepcja zawsze jest percepcją czegoś [2]. Zaproponowany podział jest sztuczny i stworzony wyłącznie na potrzebę wyznaczenia głównych kierunków



rozwoju VR-owych symulacji. Niemożliwa jest bowiem percepcja bez ciała, percepcja integralnie związana jest z motoryką ciała, a kierunek ruchu wyznaczany jest przez to, co jest aktualnie percypowane. Niemniej w niektórych symulacjach, jaką są *Gogle Wyraka* (s. 1), właściwości wirtualnego ciała zostają zredukowane jedynie do możliwości rozglądania się, do ruchliwości pozbawionej interakcji, a ciało nie posiada żadnej elektronicznie materialnej<sup>9</sup> postaci. W tym sensie właściwości wirtualnego ciała nie są konsekwencją jego anatomicznej budowy, ale przypisywane są do niego arbitralnie.

Czy jednak technologia VR mogłaby posłużyć nam jako medium do przybliżenia perspektywy innych agentów, którzy nie posługują się percepcją wzrokową, na przykład nietoperzy? Samo doznanie wirtualnego ucieleśnienia w ciele nietoperza [1], przy braku zmian w sposobie percepcji [2], jak miało to miejsce w eksperymentach Krekhova i in. (2019), niewiele jest nam w stanie powiedzieć o tym, jak nietoperz doświadcza świata.

Najciekawszą wersję symulacji bycia nietoperzem przedstawia Anastassia Andreassen i in. (2018). W eksperymencie tym badani doświadczali własności wirtualnego ciała nietoperza [1], co mogło zaistnieć poprzez zapewnienie uczestnikom minimalnej informacji wzrokowej. Kluczową jakością tego eksperymentu jest próba zasymulowania zmysłu echolokacji [2]. Badani mogli wcisnąć przycisk na kontrolerze, aby wytworzyć dźwięk „kliknięcia”, który odbijał się od obiektów znajdujących się w wirtualnym środowisku [3], uwzględniając w tej symulacji realistyczne parametry fizyczne, jak na przykład opóźnienia dźwięku odbijanego w zależności od odległości obiektu względem podmiotu i pozycji jego głowy, tłumienie dźwięku, absorbcję powietrza czy okluzję transmisji (s. 536). Jak pokazuje ten eksperyment, poruszanie się przy użyciu echolokacji może stanowić dla ludzi – po odpowiednim treningu – podstawę do sprawnej nawigacji w przestrzeni wirtualnej<sup>10</sup>.

W jakim stopniu VR-owa symulacja, taka jak ta zaprojektowana przez Andreassen i in. (2018), może dostarczyć nam informacji o ucieleśnionej perspektywie

---

<sup>9</sup> „Materia elektroniczna” to termin wywodzący się z ontologii wirtualnej rzeczywistości zaproponowanej przez Sideya Myoo (2013, s. 49).

<sup>10</sup> Wyniki te nie są zaskakujące. Od kilkunastu lat prowadzone są badania, które wskazują na możliwość wykształcenia kompensacyjnej zdolności echolokacyjnej u osób niewidomych. „Niektóre osoby niewidome rozwijają niezwykle zdolności echolokacyjne i są w stanie ocenić położenie, wielkość, odległość, kształt i materiał obiektów za pomocą odbitych fal dźwiękowych. Po treningu osoby normalnie widzące również są w stanie używać echolokacji do ostrzegania obiektów i mogą rozwinać zdolności porównywalne do tych, które posiadają osoby niewidome, ale zazwyczaj nieco słabsze” (Kolarik i in., 2014, s. 3). Być może, jak pisze Dobrosława Wężowicz-Ziółkowska w swoim komentarzu – z perspektywy biologii – do słynnego artykułu „Jak to jest być nietoperzem?”, różnice międzygatunkowe, między ludźmi i innymi gatunkami (w tym nietoperzami), nie są aż tak duże, jak sądził Nagel: „Niewątpliwie, z perspektywy epistemologicznej znany filozof ma tu sporo racji, tym niemniej, jak wskazano na wstępie, ewolucyjne podobieństwo ludzi [...] do innych zwierząt społecznych jest tak duże, że pomyłki w pojmowaniu mowy ciała, zachowań pozawerbalnych, emocji i doświadczanych zmysłami wrażeń (a więc ewolucyjnie wykształconych zdolności) wcale nie muszą być tak wielkie, jak sugerują to dociekania Nagela” (s. 87).

nietoperza, o tym, jak doświadcza on świata? Symulacja ta umożliwi doświadczenie wirtualnego ciała nietoperza – w trakcie zjawiska wirtualnego ucieleśnienia – jako własnego i sprawczego. Mogę fragmentarycznie doświadczyć sensomotoryki nietoperza, która jest jednak nieodłącznie współkonstituowana przez budowę mojego ciała fizycznego. Symulacja ta może dostarczyć pewnych informacji o tym, na czym polega percepcja przy użyciu echolokacji, którą niezwykle trudno jest wyobrazić sobie, nie doświadczając jej działania w praktyce. W ten unikalny sposób mogę poznać również usytuowanie nietoperza w jego środowisku – jaskini – która będzie przejawiać się dla mnie w zupełnie inny sposób, niż gdybym doświadczał jej bezpośrednio z perspektywy mojego fizycznego ciała. Gdyby symulacja ta była jeszcze bardziej rozbudowana, mógłbym może również doświadczyć interakcji z innymi nietoperzami, które nie uciekałyby przede mną, a strop jaskini mógłby na przykład w relacji do mojego wirtualnego ciała oferować mi afordancję odpoczynku. Niemniej wszystkie te odmienne doświadczenia sensomotoryki, percepcji i interakcji mogą dostarczyć mi jedynie fragmentarycznych informacji o tym, jak to jest być nietoperzem dla mnie (ale już nie dostarczają mi informacji o tym, co to znaczy dla nietoperza).

Doświadczenie to umożliwia szczątkowe poznanie tego, jak nietoperz doświadcza świata. Symulacja ta z pewnością nie jest idealna, ale pogoń za idealną symulacją nie jest, być może, tak ważna, jak samo doświadczenie różnorodności sposobów bycia w świecie i jego percepcji. Moim zdaniem, to szczególnie możliwość spojrzenia na świat z perspektywy egocentrycznej, która nie będzie przy tym antropocentryczna, jest unikalna i posiada niezwykle potencjał ekologiczny i społeczny. Jeden z badanych w eksperymencie symulującym wizję wyraka pisze następująco o swoim doświadczeniu: „Wszyscy myślimy, że widzimy to, co widzą inni, ale w rzeczywistości każdy z nas widzi coś innego. Czuję więc ze zwierzętami, jakiej nigdy wcześniej nie doświadczyłem” (Gochman i in., 2019, s. 4). Wyniki badań z zakresu psychologii wskazują, że samo doświadczenie ciała innego agenta jako własnego w trakcie zjawiska wirtualnego ucieleśnienia może powodować redukcję ukrytych uprzedzeń rasowych względem członków grupy (np. rasowej, wiekowej), którą ten inny agent reprezentuje (Peck i in., 2013; Maister i in., 2015; Banakou i in., 2016; Banakou i in., 2018).

## 5. Ograniczenia technologii VR

Wielu aspektów doświadczenia wciąż nie udało się odtworzyć w wirtualnej rzeczywistości, a niektóre z nich prawdopodobnie nigdy (lub jeszcze bardzo długo) nie będą mogły zostać odtworzone. O ile w VR jesteśmy w stanie wygenerować obraz, dźwięki, a do interakcji z wirtualnymi obiektami wykorzystać coraz sprawniej działający haptyczny interfejs (zob. Dangxiao i in., 2019), o tyle odtworzenie zapachu, smaku i ciężaru wciąż pozostaje sporym wyzwaniem dla

twórców nowych technologii. Istnieją wprawdzie prototypowe realizacje pomysłów na tego typu systemy, ale ciągle są one zbyt skomplikowane, by mogły być powszechnie stosowane (zob. Yamada i in., 2006; Nakamoto i in., 2020; Karunanayaka i in., 2018; Cheng i in., 2018).

Fragmentaryczność doświadczenia w wirtualnych symulacjach nie polega wyłącznie na ograniczeniach związanych z wymienionymi doznaniem. Symulacje te zazwyczaj odtwarzają jedynie jakiś konkretny fragment z życia symulowanego agenta, scenę, w której podmiot jest ucieleśniony w ciele, które pozostaje „puste”. Nie jest bowiem możliwe zasymulowanie cielesnej wiedzy, przyzwyczajzeń, instynktów oraz całej historii agenta, która wpływa na sposób jego funkcjonowania w środowisku i interpretacji bodźców. Bodźce, które docierają do podmiotu z wirtualnej rzeczywistości, są przetwarzane przez fizyczne struktury neuronalne i pozaneuronalne człowieka, które różnią się od struktur agenta, w którego próbujemy się wcielić. Symulowany punkt widzenia podmiotu nigdy nie jest czystym doświadczeniem płynącym z wirtualnej rzeczywistości, lecz jest zawsze współkonstituowany poprzez fizyczne właściwości podmiotu.

Konsekwencją tego jest również fakt, że percepcja wirtualnego ciała ograniczona jest w głównej mierze do jego eksterocepcji. Użytkownik może odczuwać na przykład emocje wynikające ze zdarzeń w wirtualnym świecie, czasem zupełnie nowe, ale zawsze jednak = konstituowane u swojego podłoża poprzez chemiczne reakcje w jego ciele fizycznym (Janik, 2022, s. 105). Pewien ubogi substytut tego braku może w wirtualnej rzeczywistości stanowić zmodyfikowana percepcja. Zarówno emocje, jak i pewne odczucia interoceptywne wpływają na sposób postrzegania świata (Zadra i in., 2011). O ile nie możemy zasymulować ich bezpośrednio, o tyle możemy zmienić sposób postrzegania wirtualnego świata. Na przykład zawężone pole wzrokowe w sytuacji niebezpieczeństwa będzie próbą symulowania strachu, a pogorszenie wzroku będzie stanowiło próbę symulacji wirtualnego zmęczenia.

Jak pokazują te przykłady, czasem ze względu na ograniczenia technologiczne i biologiczne jedyną możliwością zasymulowania jakiejś jakości w wirtualnym doświadczeniu, jest wyrażenie jej przy pomocy innej jakości, która jest możliwa do zasymulowania; metodę tę nazywam „translacją synestetyczną”. Taka translacja została zastosowana na przykład w ogólnodostępnej aplikacji VR-owej *Notes on Blindness*<sup>11</sup>, w której prezentowany jest użytkownikowi świat z perspektywy osoby niewidomej. Doświadczenie niewidomego dla osoby widzącej mogłoby początkowo być zbyt trudne do opanowania, dlatego twórcy tej aplikacji zastosowali zabieg synestezji dźwięku, który można zobaczyć. Gdy deszcz uderza w altanę, poza dźwiękiem, odbiorca widzi efemeryczny zarys altany, który w połączeniu z dźwiękiem zyskuje nowe znaczenie: to altana.

---

<sup>11</sup> zob. <https://www.arte.tv/digitalproductions/en/notes-on-blindness>

Doświadczenie to, możliwe dzięki translacyjnej synestezji, pokazuje świat przejawiający się w zupełnie nowy sposób, przez doświadczenie zdominowane przez dźwięki, a nie informację wzrokową (przy ciągłej, minimalnej obecności tej drugiej). Z jednej strony zabieg ten umożliwia zasymulowanie jakości, które ze względu na wymienione ograniczenia nie mogłyby zostać zasymulowane bezpośrednio w wirtualnym doświadczeniu – na przykład „zmysłu magnetycznego”, który jest wykorzystywany przez ptaki do nawigacji. Natomiast z drugiej strony zabieg ten sprawia, że wartość poznawcza takiego doświadczenia może budzić jeszcze więcej wątpliwości.

Reasumując, doświadczenie ucieleśnionego i usytuowanego punktu widzenia w VR nigdy nie jest pełne i wyłącznie inne; zawsze przenika do niego fizyczność podmiotu. Potencjał do zniwelowania wpływu fizyczności oraz do wzbogacenia doświadczenia w immersyjnym VR jest duży, ale obecnie wydaje się, że nigdy nie będzie absolutny.

## 6. Podsumowanie

Wykorzystanie technologii VR jako narzędzia do doświadczenia perspektywy innych agentów jest jednocześnie problematyczne i innowacyjne. Problematyczne, ponieważ symulacje te prawdopodobnie nigdy nie przełamają niektórych ograniczeń, których przewyciężenie mogłoby pozwolić na doświadczenie w pełni tego, jak to jest być innym agentem. Ale również innowacyjne, ponieważ pomimo swoich ograniczeń, jest to jedyne narzędzie, które może ukazać nam, choćby fragmentarycznie, jak to jest być innym, z jego podmiotowej, ucieleśnionej perspektywy.

Przez całe nasze życie doświadczamy świata poprzez nasze ciała biologiczne, które pełnią rolę konstytutywną w tym doświadczeniu. Nasze ciała ciągle się zmieniają, a wraz z nimi zmienia się sposób przejawiania się nam świata. Jednak zmiany te zazwyczaj są powolne, trudne do uchwycenia i ograniczone przez czynniki endogenne. W codziennym funkcjonowaniu nasz obraz świata przyjmujemy jako oczywisty. Możliwość choćby fragmentarycznego doświadczenia innego ciała podmiotowo, dostrzeżenia tego, jak przez jego pryzmat świat przejawia się inaczej niż z perspektywy naszego ciała fizycznego, jest absolutnie unikalną możliwością wykorzystania technologii VR.

Doświadczenie to może zachwiać naszą egocentryczną perspektywą. Z jednej strony może podać w wątpliwość nasze zaufanie względem treści naszego doświadczenia świata, a w konsekwencji również niezawodności naszych przekonań na jego temat. Z drugiej strony natomiast może zwrócić nas w kierunku innych istot, ich odmiennych sposobów istnienia w świecie i doświadczania go, które są równoważne względem naszej perspektywy.

Dlatego uważam, że dążenie do perfekcyjnego odwzorowania perspektywy innego agenta nie jest aż tak ważne, jak sama możliwość doświadczenia różnorodnych sposobów bycia w świecie. Ostatecznie przecież nie jesteśmy w stanie stwierdzić, która symulacja VR-owa jest bliższa perspektywie innego agenta, gdyż nie mamy wglądu w to, jak to jest nim być – dla niego samego.

## Bibliografia

- Ahn, S. J., Bostick, J., Ogle, E., Nowak, K. L., McGillicuddy, K. T., Bailenson, J. N. (2016). Experiencing nature: Embodying animals in immersive virtual environments increases inclusion of nature in self and involvement with nature. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 21(6), 399-419. <https://doi.org/10.1111/jcc4.12173>
- Andreasen, A., Nilsson, N. C., Zovnercuka, J., Geronazzo, M., Serafin, S. (2018). What is it like to be a virtual bat? W: *Interactivity, Game Creation, Design, Learning, and Innovation* (s. 532-537). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-06134-0\\_57](https://doi.org/10.1007/978-3-030-06134-0_57)
- Argelaguet, F., Hoyet, L., Trico, M. i Lécuyer, A. (2016, March). The role of interaction in virtual embodiment: Effects of the virtual hand representation. W: *2016 IEEE virtual reality (VR)* (s. 3-10). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VR.2016.7504682>
- Bailey, J. O., Bailenson, J. N. i Casasanto, D. (2016). When does virtual embodiment change our minds?. *Presence*, 25(3), 222-233. [https://doi.org/10.1162/PRES\\_a\\_00263](https://doi.org/10.1162/PRES_a_00263)
- Banakou, D., Groten, R., Slater, M. (2013). Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(31), 12846-12851. <https://doi.org/10.1073/pnas.1306779110>
- Banakou, D., Parasuram, D. H. i Slater, M. (2016). Virtual Embodiment of White People in a Black Virtual Body Leads to a Sustained Reduction in Their Implicit Racial Bias. *Front. Hum. Neurosci.*, 10 (Nov. 2016). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00601>
- Banakou, D., Kishore, S. i Slater, M. (2018). Virtually being Einstein results in an improvement in cognitive task performance and a decrease in age bias. *Frontiers in psychology*, 917. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00917>
- Bergström, I., Kilteni, K. i Slater, M. (2016). First-person perspective virtual body posture influences stress: a virtual reality body ownership study. *PloS one*, 11(2), e0148060. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148060>
- Botvinick, M., Cohen, J. (1998). Rubber hands 'feel' touch that eyes see. *Nature*, 391(6669), 756-756. <https://doi.org/10.1038/35784>

- Braithwaite, J. J., Brogna, E., Watson, D. G. (2014). Autonomic emotional responses to the induction of the rubber-hand illusion in those that report anomalous bodily experiences: Evidence for specific psychophysiological components associated with illusory body representations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(3), 1131. <https://doi.org/10.1037/a0036077>
- Breuninger, C., Sláma, D. M., Krämer, M., Schmitz, J. i Tuschen-Caffier, B. (2017). Psychophysiological reactivity, interoception and emotion regulation in patients with agoraphobia during virtual reality anxiety induction. *Cognitive Therapy and Research*, 41(2), 193-205. <https://doi.org/10.1007/s10608-016-9814-9>
- Carruthers, G. (2008). Types of body representation and the sense of embodiment. *Consciousness and cognition*, 17(4), 1302-1316. <https://doi.org/10.1016/j.concog.-2008.02.001>
- Cheng, C. H., Chang, C. C., Chen, Y. H., Lin, Y. L., Huang, J. Y., Han, P. H., ... i Lee, L. C. (2018, November). GravityCup: a liquid-based haptics for simulating dynamic weight in virtual reality. W: *Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology* (s. 1-2). <https://doi.org/10.1145/3281505.3281569>
- Costall, A. (2012). Afordancje kanoniczne w kontekście. *AVANT. Pismo Awangardy Filozoficzno-Naukowej*, 3(2), 296-304.
- Dangxiao, W., Yuan, G. U. O., Shiyi, L. I. U., Zhang, Y., Weiliang, X. i Jing, X. (2019). Haptic display for virtual reality: progress and challenges. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 1(2), 136-162. <https://doi.org/10.3724/SP.J.2096-5796.2019.-0008>
- Fabry, R. E. (2017). Explaining enculturated cognition. W: G. Gunzelmann, A. Howes, T. Tenbrink i E. Davelaar (red.), *Proceedings of the 39th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (s. 349-354). Cognitive Science Society.
- Flögel, M., Kalveram, K. T., Christ, O., Vogt, J. (2016). Application of the rubber hand illusion paradigm: comparison between upper and lower limbs. *Psychological research*, 80(2), 298-306. <https://doi.org/10.1007/s00426-015-0650-4>
- Gallagher, S., Zahavi, D. (2015). *Fenomenologiczny umysł* (M. Pokropski, tłum.). Warszawa: WN PWN.
- Garavito, M. C. (2019). Incorporating others: what an extended self tells us about intersubjectivity. *Adaptive Behavior*, 27(1), 47-59. <https://doi.org/10.1177/105-9712318789921>
- Gibson J. J. (1977). The theory of affordances. W: Shaw R., Bransford J. (red.), *Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology* (s. 67-82). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gochman, S. R., Morano Lord, M., Goyal, N., Chow, K., Cooper, B. K., Gray, L. K., Dominy, N. J. (2019). Tarsier Goggles: a virtual reality tool for experiencing the optics of a dark-adapted primate visual system. *Evolution: Education and Outreach*, 12(1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12052-019-0101-6>

- Grau, O. (2000). The History of telepresence: automata, illusion, and rejecting the body. W: *The robot in the garden: telerobotics and telepistemology in the age of the Internet* (s. 226-243).
- Janik, J. (2022). *Gra jako obiekt oporny: performatywność w relacji gracza i gry cyfrowej*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Karunanayaka, K., Johari, N., Hariri, S., Camelia, H., Bielawski, K. S. i Cheok, A. D. (2018). New thermal taste actuation technology for future multisensory virtual reality and internet. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24(4), 1496-1505. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2794073>
- Kilteni, K., Groten, R., Slater, M. (2012). The sense of embodiment in virtual reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 21(4), 373-387. [https://doi.org/10.1162/PRES\\_a\\_00124](https://doi.org/10.1162/PRES_a_00124)
- Kilteni, K., Bergstrom, I., Slater, M. (2013). Drumming in immersive virtual reality: the body shapes the way we play. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 19(4), 597-605. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2013.29>
- Kolarik, A. J., Cirstea, S., Pardhan, S. i Moore, B. C. (2014). A summary of research investigating echolocation abilities of blind and sighted humans. *Hearing research*, 310, 60-68. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2014.01.010>
- Krekhov, A., Cmentowski, S., Krüger, J. (2019). The illusion of animal body ownership and its potential for virtual reality games. *2019 IEEE Conference on Games (CoG)* (s. 1-8). <https://doi.org/10.1109/CIG.2019.8848005>
- Lakoff, G., Johnson, M. (2020). *Metafory w naszym życiu* (T. Krzeszowski, tłum.). Warszawa: Wydawnictwo Aletheia.
- Llobera, J., Sanchez-Vives, M. V. i Slater, M. (2013). The relationship between virtual body ownership and temperature sensitivity. *Journal of the Royal Society Interface*, 10(85), 20130300. <https://doi.org/10.1098/rsif.2013.0300>
- Maciejczak, M. (2001). *Świat według ciała w "Fenomenologii percepcji" M. Merleau-Ponty'ego*. Warszawa: Wydawnictwo IFiS PAN.
- Maister, L., Slater, M., Sanchez-Vives, M. V., Tsakiris, M. (2015). Changing bodies changes minds: owning another body affects social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 19(1), 6-12. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.11.001>
- Matamala-Gomez, M., Donegan, T., Bottiroli, S., Sandrini, G., Sanchez-Vives, M. V. i Tassorelli, C. (2019). Immersive virtual reality and virtual embodiment for pain relief. *Frontiers in human neuroscience*, 13, 279. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00279>
- Merleau-Ponty, M. (2001). *Fenomenologia percepcji* (M. Kowalska i J. Migasiński, tłum.). Warszawa: Fundacja Aletheia.
- Mirucka, B. (2018). *Podmiot ucieleśniony: psychologiczna analiza reprezentacji ciała i tożsamości cielesnej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.

- Myoo, S. (2013). *Ontoelektronika*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Nagel, T. (1997). Jak to jest być nietoperzem. W: *Pytania ostateczne* (A. Romaniuk, tłum.). Warszawa: Fundacja Aletheia, 203-219.
- Nakamoto, T., Hirasawa, T. i Hanyu, Y. (2020, March). Virtual environment with smell using wearable olfactory display and computational fluid dynamics simulation. W: *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (s. 713-720). IEEE. <https://doi.org/10.1109/VR46266.2020.00094>
- Peck, T. C., Seinfeld, S., Aglioti, S. M. i Slater, M. (2013). Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias. *Consciousness and cognition*, 22(3), 779-787. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.04.016>
- Pokropski, M. (2011). Ciało. Od fenomenologii do kognitywistyki. *Przegląd Filozoficzno-Literacki*, 4(32).
- Preston, C., Kuper-Smith, B. J., Ehrsson, H. H. (2015). Owning the body in the mirror: The effect of visual perspective and mirror view on the full-body illusion. *Scientific reports*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/srep18345>
- Rativa, A. S., Postma, M., Van Zaanen, M. (2020). Can virtual reality act as an affective machine? The wild animal embodiment experience and the importance of appearance. *Proceedings of the MIT LINC*, (3), 214-223.
- Rolland, J. P. i Hua, H. (2005). Head-mounted display systems. *Encyclopedia of optical engineering*, 2, 1-14.
- Shotter, J. (1983). "Duality of structure" and "intentionality" in an ecological psychology. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 13(1), 19-44. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5914.1983.tb00460.x>
- Slater, M., Pérez Marcos, D., Ehrsson, H., Sanchez-Vives, M. V. (2008). Towards a digital body: the virtual arm illusion. *Frontiers in human neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/neuro.09.006.2008>
- Slater, M. i Sanchez-Vives, M. V. (2014). Transcending the self in immersive virtual reality. *Computer*, 47(7), 24-30. <https://doi.org/10.1109/MC.2014.198>
- Slater, M. (2018). Immersion and the illusion of presence in virtual reality. *British Journal of Psychology*, 109(3), 431-433. <https://doi.org/10.1111/bjop.12305>
- Smithers, T. (1996). On what embodiment might have to do with cognition. W: *Proceedings AAAI Fall Symposium, Embodied Cognition and Action* (s. 113-118).
- Walczyk, T. (2019). *Teleepistemologia: analiza rozszerzonych systemów poznawczych*. Kraków: Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych Universitas.
- Waligórski, J. (2022). Koncepcja teleafordancji – o sposobie istnienia afordancji (i nie tylko) w środowisku wirtualnym 3D, *Kultura i Historia* (41).



- Wężowicz-Ziółkowska, D. (2015). Jak to jest być nietoperzem? Refleksje przy lekturze eseju Thomasa Nagela. *ZOOPHILOLOGICA. Polish Journal of Animal Studies*, (1), 83-94.
- Yamada, T., Yokoyama, S., Tanikawa, T., Hirota, K., Hirose, M. (2006). Wearable olfactory display: Using odor in outdoor environment. *IEEE Virtual Reality Conference (VR 2006)* (s. 199-206). <https://doi.org/10.1109/VR.2006.147>
- Zadra, J. R. i Clore, G. L. (2011). Emotion and perception: The role of affective information. *Wiley interdisciplinary reviews: cognitive science*, 2(6), 676-685. <https://doi.org/10.1002/wcs.147>
- Zahavi, D. (2012). *Fenomenologia Husserla* (M. Świąch. tłum.). Wydawnictwo WAM.

### Netografia

- Spider-Man: Far From Home Virtual Reality, dostęp z 10.01.2023 r., [https://www.oculus.com/experiences/rift/2190323657748572/?locale=pl\\_PL](https://www.oculus.com/experiences/rift/2190323657748572/?locale=pl_PL)
- Notes on Blindness, dostęp z 10.01.2023 r., <https://www.arte.tv/digitalproductions/en/notes-on-blindness>

## What is it like to be a bat in virtual reality? VR technology as a tool to experience the perspective of the other

**Abstract:** Knowing the subjective perspective of other agents, how the world manifests itself to them, through the prism of their specific embodiment and situated, remains beyond the limits of our direct cognition and sometimes even imagination. Simulations using virtual reality technology (VR) can partially bring us closer to the embodied perspective of other agents. This technology enables the experience of another body, as one's own and causal, during the phenomenon of virtual embodiment. The user can be situated in a simulated environment specific to the agent and experience it through the prism of modified sensory modalities (e.g., using the sense of echolocation in the case of a bat). However, the possibilities of simulation are significantly limited by technological and biological factors. The purposes of this text are to review currently developed simulations of *being another agent* and to analyze the potential of VR technology to experience the embodied perspective of other agents as one's own.

**Keywords:** virtual reality; embodied mind; virtual embodiment; VR technology; other; simulation

**Jan Waligórski** studiuje kognitywistykę (studia magisterskie) na Uniwersytecie Jagiellońskim, jest członkiem Collegium Invisibile i przewodniczącym konferencji „WIRTUALIUM”. Jego zainteresowania badawcze obejmują: wirtualne ucieleśnienie, percepcję cyberciała, teleepistemologię i ontoelektronikę.