

ALEKSANDRA WASIELEWSKA, PAWEŁ ŁUPKOWSKI



NIEOCZYWISTE RELACJE Z TECHNOLOGIĄ. PRZEGLĄD BADAŃ NA TEMAT LUDZKICH POSTAW WOBEC ROBOTÓW

ABSTRACT. Aleksandra Wasielewska, Paweł Łupkowski, *Nieoczywiste relacje z technologią. Przegląd badań na temat ludzkich postaw wobec robotów* [Not so obvious relations with technology. Overview of studies of human attitudes towards robots] edited by L. Bakiera, M. Obrębska, „Człowiek i Społeczeństwo” vol. LI: *Blisko czy na dystans? Psychologiczne aspekty relacji międzyludzkich* [Closely or distantly? The psychological aspects of interpersonal relations], Poznań 2021, pp. 165–187, Adam Mickiewicz University. ISSN 0239-3271, <https://doi.org/10.14746/cis.2021.51.9>.

This paper presents an overview of empirical studies concerning human attitudes towards robots. We start with explaining what attitudes towards robots are. It is followed by the overview of the aforementioned studies which is organized according to the factors related to the attitudes. These are human-related factors (sex, age, education, nationality, culture, belief in human nature uniqueness, religiousness), robot-related ones (external look, its purpose) and factors which arise from the human-robot interaction (earlier experiences with robots, interactions, designing robots).

Keywords: attitudes, social robots, humanoid robots, human-robot interaction

Aleksandra Wasielewska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Psychologii i Kognitywistyki, ul. Szamarzewskiego 89AB, 60-568 Poznań, e-mail: aleksandra.wasielewska@amu.edu.pl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1270-8511>.

Paweł Łupkowski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Psychologii i Kognitywistyki, ul. Szamarzewskiego 89AB, 60-568 Poznań, e-mail: pawel.lupkowski@amu.edu.pl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5335-2988>.

Wprowadzenie

Celem niniejszego artykułu jest przegląd wyników badań dotyczących ludzkich postaw przyjmowanych wobec robotów. W ramach złożonej domeny określanej mianem interakcji człowiek–robot (*human-robot interaction*) nasze zainteresowanie skupimy zatem na czynniku ludzkim.

Warto zauważyć, że rosnąca popularność robotów i robotyki sprawia, iż mamy do czynienia ze swoistym (stale rosnącym) ekosystemem otaczających nas robotów (por. Palomäki i in., 2018: 3–4). Ten ekosystem nie dotyczy oczywiście wyłącznie rzeczywistych robotów (takich jak choćby roboty przemysłowe¹, autonomiczne samochody, roboty sprzątające czy roboty asystenci²), ale także robotów pojawiających się w produkcjach filmowych, animacjach, grach czy jako wirtualni asystenci (asystent Google, Siri). Roboty są naturalnie elementem większej całości, otaczającej nas technologicznej rzeczywistości. Jednocześnie są one elementem wyjątkowo interesującym, ponieważ w samym swoim zamyśle mają (w większym lub mniejszym stopniu) odzwierciedlać ludzi³. W szczególności więc będziemy się tutaj zajmowali robotami humanoidalnymi oraz klasą robotów określanych jako roboty społeczne.

Robotem społecznym możemy określić autonomiczną maszynę, która potrafi rozpoznawać inne roboty i ludzi oraz angażować się w interakcje społeczne (Fong, Nourbakhsh i Dautenhahn, 2003). Roboty tego rodzaju projektowane są po to, by służyć ludziom, w związku z czym często pełnią rolę: przewodników, asystentów, kompanów, opiekunów, nauczycieli lub pupili domowych. Jak wyjaśnia Terry Fong ze współpracownikami (Fong i in., 2003), roboty społeczne nie muszą być robotami humanoidalnymi, a więc posiadać ciała podobnego ludzkiemu. Mało tego, nie muszą posiadać

¹ Na przykład w fabrykach Volkswagena w Wielkopolsce do końca 2020 r. ma zostać wprowadzonych 450 nowych robotów na liniach produkcyjnych (<https://www.forbes.pl/biznes/volkswagen-roboty-zastapia-pracownikow-w-polsce/y9kvrse>, dostęp: 2.12.2020).

² Na przykład osoby mieszkające w Poznaniu mogą już skorzystać z pomocy takiego robotycznego asystenta w jednym ze sklepów obuwniczych (<https://www.wirtualnemedia.pl/arttykul/robot-pepper-asystent-sprzedazy-eobuwie-pl>, dostęp: 2.12.2020).

³ Czytelnikowi zainteresowanemu opisem mechanizmów antropomorfizowania technologii i budowania z nią złożonych relacji polecamy: *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other* (Turkle, 2011) oraz pozycję skoncentrowaną całkowicie na robotach: *Enchanting Robots: Intimacy, Magic, and Technology* (Musiał, 2019).

fizycznego ciała w ogóle – robot społeczny może być również robotem w pełni wirtualnym. To umiejętność interakcji z innymi agentami społecznymi jest, jak się wydaje, cechą o największej wadze przy definiowaniu wspomnianych robotów.

Rozpoznanie ludzkich postaw wobec robotów odgrywa istotną rolę dla szerszej perspektywy badań oraz projektowania interakcji człowieka z tego rodzaju maszynami. Wskażmy tutaj praktyczne aspekty wyników takich badań. Po pierwsze, dzięki nim lepiej możemy przewidywać konsekwencje interakcji ludzi z rzeczywistymi robotami (por. np. Savela, Kaakinen, Ellonen i Oksanen, 2021; Vatan i Dogan, 2021). Możemy też uwzględnić rezultaty takich badań na etapie projektowania nowych robotów (por. np. opisywane dalej wyniki badania wskazujące na fakt, że badani preferowali roboty, które nie są humanoidalne), a także lepiej projektować bezkonfliktowe i bezpieczne interakcje z robotami, dostosowując je do kontekstu kulturowego, wieku odbiorców i ich preferencji (por. np. Stower, Calvo-Barajas, Castellano i Kappas, 2021; dyskusja w: Naneva i in., 2020). Jak wskazują Stanisława Naneva i współpracownicy (2020) oraz Julia Stapels i Friederike Eyssel (2021), badanie postaw wobec rzeczywistych robotów odgrywa dużą rolę w świetle wyników badań wskazujących na to, że wiele przekonań ludzi na temat robotów zdaje się wynikać z obrazu kreowanego przez utwory z dziedziny *science fiction*. Badania te mogą więc przyczynić się do odkrycia przyczyn i źródeł pewnych uprzedzeń. Nie do przecenienia jest również aspekt czysto poznawczy. Jak wskazuje Agnieszka Wykowska (2020: 6), poza odgrywaniem roli pomocników i towarzyszy w różnych dziedzinach życia człowieka roboty społeczne mogą być narzędziami naukowymi do badania ludzkiego systemu poznania społecznego. W szczególności mogą informować nas o elastyczności tego systemu u człowieka. Jak się okazuje, system poznania społecznego jest w wielu przypadkach zdolny używać tego samego mechanizmu zarówno w interakcjach z drugim człowiekiem, jak i z robotem. Dzieje się tak m.in. przy rozpoznawaniu ruchu biologicznego, rozpoznawaniu gestów czy mechanizmów uwagowych.

W dalszej części tego artykułu dokonamy przeglądu wyników wybranych badań dotyczących szeroko pojmowanych postaw ludzi wobec robotów. Zanim to nastąpi, postaramy się doprecyzować znaczenie słowa „postawa” używanego w tym kontekście. Następnie przyjrzymy się czynnikom wpływającym na te postawy, takim jak wiek, płeć, wykształcenie czy narodowość. Przeanalizujemy także rolę zainteresowań, religijności oraz doświadczeń i interakcji z robotami w kształtowaniu się postaw wobec nich. Poruszymy też temat możliwości wpływania na postawy zajmowane wobec robotów.

Czym jest postawa wobec robota?

Postawą człowieka wobec pewnego obiektu możemy za Stefanem Nowakiem (1973: 23) nazwać „ogół względnie trwałych dyspozycji do oceniania tego obiektu i emocjonalnego nań reagowania oraz ewentualnie towarzyszących tym emocjonalno-oceniającym dyspozycjom względnie trwałych przekonań o naturze i własnościach tego przedmiotu i względnie trwałych dyspozycji do zachowań wobec tego obiektu”. Za Mikonem J. Rosenbergiem (Rosenberg i Hovland, 1960) moglibyśmy dodatkowo wprowadzić użyteczny dla dalszych rozważań podział komponentów postaw na:

1. poznawcze (*cognitive*) – wiedza, przypuszczenia, przekonania o danym obiekcie,
2. afektywne (*affective*) – odczucia i emocje względem danego obiektu,
3. konatywne (*conative*) – intencje dotyczące zachowań względem obiektu, dyspozycje do pozytywnych lub negatywnych zachowań względem obiektu.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że ten klasyczny podział jest popularny w badaniach dotyczących interakcji człowiek–robot (por. np. Nanewa i in., 2020: 1180; Stapels i Eyssel, 2021). Jak zaobserwujemy w dalej opisywanych badaniach, ludzkie postawy wobec robotów rozważane są z uwzględnieniem każdego z tych komponentów.

Badacze wymieniają wiele czynników mających wpływ na specyficzne postawy ludzi wobec robotów. Należą do nich: płeć osób badanych, ich wiek, kultura, narodowość, doświadczenia związane z robotami, a także typ robotów, kontekst, w jakim się one pojawiają (Nomura, Kanda, Suzuki i Kato, 2009); wykształcenie osób badanych (Broadbent, Stafford i MacDonald, 2009); postrzegana przydatność i łatwość użycia robotów (Davis, 1989); przekonanie o unikalności natury ludzkiej i gotowość do przypisywania robotom pozytywnych cech ludzkich (Różańska-Walczuk, Pochwatko, Świdrak, Możaryn i Kukiełka, 2016). Wpływ na przekonania dotyczące realnych robotów społecznych mają również fikcyjne postaci robotów pochodzące z dzieł gatunku *science fiction* oraz wizerunek robotów kreowany w środkach masowej komunikacji (Bruckenberg i in., 2013; Nomura, 2014); stopień podobieństwa robota do człowieka czy szeroko pojęty wygląd robotów (Phillips, Zhao, Ullman i Malle, 2018).

Bogactwo zidentyfikowanych czynników znajduje swoje odzwierciedlenie także w liczbie narzędzi, które powstały, aby badać postawy ludzi wobec

robotów. Aktualnego stanu wiedzy w aspekcie rzetelnych narzędzi wykorzystywanych do pomiaru postaw wobec robotów społecznych dostarcza m.in. metaanaliza autorstwa Chrisa Krägeloh i in. (2019). Autorzy prezentują w niej sześć skal – sprawdzonych psychometrycznie i zróżnicowanych pod kątem treści pozycji oraz zamierzonego celu – mierzących postawy wobec robotów. Należą do nich: Negative Attitudes towards Robots Scale (NARS) (Nomura, Suzuki, Kanda i Kato, 2006b), Robotic Social Attributes Scale (RoSAS) (Carpinella, Wyman, Perez i Stroessner, 2017), Ethical Acceptability Scale (EAC) (Peca i in., 2016), Technology-Specific Expectations Scale (TSES) wraz z Technology-Specific Satisfaction Scale (TSSS) (Alves-Oliveira i in., 2015), Frankenstein Syndrome Questionnaire (FSQ) (Nomura, Sugimoto, Syrdal i Dautenhahn, 2012) oraz Multi-Dimensional Robot Attitude Scale (Ninomiya, Fujita, Suzuki i Umemuro, 2015).

Spośród opisanych przez Krägeloh i współpracowników (2019) szczególną popularnością wśród badaczy cieszy się skala Negative Attitudes towards Robots Scale (NARS), zaprojektowana przez Nomurę z zespołem (2006b). Negatywne postawy wobec robotów, które mierzy NARS, związane są z lękiem przed komputerami (*computer anxiety*) oraz lękiem przed komunikacją społeczną (*communication apprehension*) (Nomura i in., 2006). Model NARS zakłada, że lęk przed komunikacją jest powodowany przez komunikację samą w sobie oraz że ludzie mają tendencję do tego, aby nie rozróżniać w tym kontekście ludzi i maszyn. Co za tym idzie, osoby przejawiające wyższy poziom lęku przed komunikacją mogą odczuwać ten lęk również w kontekście komunikacji z robotami. To natomiast może prowadzić do negatywnych postaw wobec tych podmiotów. NARS to spośród przytoczonych wyżej kwestionariuszy jedyny (wedle naszej wiedzy), który posiada polską adaptację, autorstwa Grzegorza Pochwatki i współpracowników (2015). Na oryginalną, japońską skalę NARS składają się trzy podskale: podskala negatywnych postaw wobec interakcji z robotami (NARS-interaction), podskala negatywnych postaw wobec wpływu społecznego robotów (NARS-Social Influence) oraz podskala negatywnych postaw wobec emocji w interakcjach z robotami (NARS-Emotion). Na polską wersję NARS natomiast składają się dwie podskale: podskala negatywnych postaw wobec interakcji z robotami (NATIR) oraz podskala negatywnych postaw wobec robotów posiadających cechy ludzkie (NARHT).

Pozostałe spośród wymienianych w metaanalizie Krägeloh i współpracowników (2019) kwestionariuszy do pomiaru postaw wobec robotów nie zostały przez nas tutaj szczegółowo opisane, ponieważ nie referujemy badań z ich wykorzystaniem. Poniżej pojawią się jeszcze dwa interesujące

kwestionariusze: Belief in Human Nature Uniqueness Scale (BHNU) oraz Robot Anxiety Scale (RAS).

Belief in Human Nature Uniqueness Scale (Giger i in., 2017) pozwala na zmierzenie esencjalistycznych przekonań badanych, czyli stopnia, w jakim uważają oni naturę ludzką za wyjątkową – różną od natury innych podmiotów, jakimi są roboty. BHNU ma polską adaptację (Pochwatko i in., 2015).

Robot Anxiety Scale (Nomura, Suzuki, Kanda i Kato, 2006a) jest skalą pozwalającą mierzyć lęk przed robotami. Lęk ten definiowany jest jako emocja lęku lub strachu, która w życiu codziennym uniemożliwia jednostkom interakcję z robotami posiadającymi zdolność do komunikacji, w szczególności komunikacji człowiek–robot. Podobnie jak model negatywnych postaw mierzonych przez NARS, również model lęku przed robotami zakłada, że konstrukt ten związany jest jednocześnie z lękiem przed komputerami i lękiem przed komunikacją społeczną.

Wymienione tutaj kwestionariusze nie są oczywiście jedynymi stosowanymi w badaniach postaw wobec robotów. Warto także podkreślić, że częstym zjawiskiem jest korzystanie przez badaczy z autorskich narzędzi zarówno do ilościowego, jak i jakościowego pomiaru opisywanego konstruktów.

Czynniki wpływające na postawy wobec robotów – wyniki badań

W tej części dokonamy przeglądu badań dotyczących ludzkich postaw wobec robotów. Wyniki badań podzieliliśmy wedle czynników, które mają związek z interesującymi nas postawami. W dodatku do tego artykułu zamieszczamy niezbędne informacje na temat raportowanych badań (informacje o osobach badanych, wykorzystane narzędzia i bodźce oraz sposób przeprowadzenia badania).

Zmienne demograficzne

Płeć. Już pierwsze badanie z wykorzystaniem kwestionariusza NARS (Nomura i in., 2006b), przeprowadzone na japońskich studentach, wykazało różnice płciowe w postawach wobec robotów, które później potwierdzone zostały w badaniach innych autorów. Jak się okazało, mężczyźni mają mniej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż kobiety. Podobnie Jean-Christophe Giger, Daniel Moura, Nuno Almeida i Nuno Piçarra (2017) w swoim badaniu z wykorzystaniem portugalskiej adaptacji NARS wykazali,

że kobiety mają bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami. Analogiczne wyniki raportują w swoich pracach Grzegorz Pochwatko i in. (2015), Nuno Piçarra i in. (2016; 2016b), a także Paweł Łupkowski i Filip Jański-Mały (2020). Piçarra i in. (2016a; 2016b) sugerują, że możliwa przyczyna tej zależności leży w tym, iż mężczyźni i kobiety wiążą roboty z innymi kontekstami użycia (a w konsekwencji wyobrażają sobie różne konteksty interakcji z nimi). I tak autorzy sugerują, że mężczyźni wyobrażają sobie raczej interakcje z robotami przemysłowymi w kontekście pracy, a kobiety raczej interakcje z robotami w kontekstach domowych.

Co ciekawe, opisana różnica, występująca w badaniach na osobach dorosłych, występuje także wśród młodszych badanych (w wieku 11–15 lat). Jak pokazują wyniki badań (Wasielewska i Łupkowski, 2020), dziewczynki w tym wieku mają bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż chłopcy. Takie wyniki mogą świadczyć o tym, że postawy wobec robotów oraz różnice płciowe w tych postawach są względnie stałe i niezależne od wieku.

Wiek. Do innego wniosku możemy dojść, analizując wyniki badania Tatsuya Nomury i współpracowników (2009), w którym badani wykazujący zainteresowanie robotem Robovie, wystawionym w galerii handlowej, proszeni byli o odpowiedzenie na cztery otwarte pytania. Dotyczyły one: źródeł informacji, jakie wpłynęły na wizerunek robotów u badanych, roli i funkcji, jakie zdaniem badanych pełnić będą roboty w ciągu najbliższych dziesięciu lat, oraz typów robotów, jakie zdaniem badanych powinny i nie powinny istnieć. Badani zostali podzieleni na trzy grupy ze względu na wiek. Z zebranych odpowiedzi można wysunąć następujące wnioski. Badani z grupy poniżej 25. roku życia nie są zdominowani wpływem informacji z konkretnego źródła. Ich wyobrażenia robotów są niejednoznaczne, jeśli chodzi o założenia, preferencje i niechęć w stosunku do robotów mających się pojawić w najbliższej przyszłości. Na ocenę grupy dorosłych (26–50 lat) wpływ mają wirtualne źródła informacji (czasopisma, animacje, filmy, książki). Ci badani zakładają, że roboty „komunikacyjne” (ang. *communication robots*), tj. takie, których główną funkcją jest komunikacja z ludźmi, pojawiają się w niedalekiej przyszłości, ale oczekują, że roboty obejmą raczej funkcje inne niż komunikacyjne (np. obowiązki domowe, niebezpieczne zadania). Ponadto badani z tego przedziału wiekowego doświadczają silnego lęku związanego z relacjami społecznymi z robotami. U grupy reprezentowanej przez najstarszych badanych (powyżej 51. roku życia) widoczny jest wpływ mediów informacyjnych lub doświadczeń z udziałem prawdziwych robotów. Osoby te zakładają, że w niedalekiej przyszłości pojawią się zarówno roboty

komunikacyjne, jak i niekomunikacyjne. Oczekują natomiast, że roboty będą wykonywać raczej zadania komunikacyjne (tj. służba w miejscach publicznych, opieka domowa, opieka społeczna), a także są zaniepokojeni fizycznymi i ekologicznymi szkodami, jakie mogą spowodować roboty. Jak zauważają sami autorzy, wyniki te należy traktować z ostrożnością ze względu na sposób doboru próby oraz rozkład płci i wieku badanych. Istnieją jednak badania, które sugerują, że to młodzi ludzie (poniżej 20 lat) mają bardziej życzliwy stosunek do robotów niż osoby powyżej 20. roku życia (Shibata, Wada i Tanie, 2004). Podobnie w badaniu Kerstin Dautenhahn i współpracowników (2005) młodszy uczestnicy sugerowali, że chcieliby mieć w przyszłości w swoim domu robota-towarzysza jako przyjaciela, co odróżnia ich od starszych uczestników badania, którzy nie zadeklarowali takiej chęci. Te rozbieżności może tłumaczyć fakt, że istotną rolę w różnicowaniu postaw wobec robotów w zależności od wieku respondentów pełni ich narodowość i kultura.

Narodowość i kultura. Christoph Bartneck, Tatsuya Nomura, Takayuki Kanda, Tomohiro Suzuki i Kato Kensuke (2005) przeprowadzili międzykulturowe badania dotyczące postaw ludzi wobec robotów, z wykorzystaniem kwestionariusza NARS. Pozwoliły one stwierdzić, co następuje. Japończycy mieli bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż Amerykanie. Meksykanie mieli bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż Niemcy. Nie zaobserwowano różnic w postawach wobec interakcji z robotami u Niemców, Holendrów, Chińczyków i Japończyków. Co więcej, Niemcy, Meksykanie i Japończycy mieli bardziej negatywne postawy wobec społecznego wpływu robotów niż Chińczycy, Holendrzy i Amerykanie. Niemcy i Meksykanie natomiast mieli bardziej negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami niż Japończycy. A sami Japończycy mieli bardziej negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami niż Amerykanie. Jak zauważają autorzy, takie wyniki są sprzeczne z powszechną opinią sugerującą, że Japończycy uwielbiają roboty bardziej niż inne narodowości. Okazuje się, iż są oni zaniepokojeni wpływem, jaki roboty mogą mieć na społeczeństwo. Możliwym wyjaśnieniem takiego stanu rzeczy jest fakt, że ta narodowość bardziej niż inne wystawiona jest na kontakt z robotami, a co za tym idzie, bardziej świadoma możliwości i ograniczeń realnych robotów. Najbardziej pozytywne postawy wobec robotów przejawiają natomiast Amerykanie, co może być tłumaczone ich obyciem z technologią i jednocześnie łatwością nawiązywania nowych kontaktów.

Wykształcenie. Elizabeth Broadbent i zespół (2009) dokonali przeglądu literatury dotyczącej akceptacji robotów służących opiece zdrowotnej przez

osoby starsze. Z przeglądu tego możemy wyciągnąć m.in. pewne wnioski dotyczące wpływu wykształcenia na postawy wobec robotów. Dowiadujemy się np., że wyższe wykształcenie wiąże się z większą akceptacją rozwiązań technologicznych codziennych problemów (Giuliani, Scopelliti i Fornara, 2005), ponadto że poziom zdolności poznawczych starszych pacjentów z demencją pozwala przewidywać stopień wykorzystania robota-kota: lepiej funkcjonujący bawili się z robotem, a bardziej upośledzeni poznawczo bawili się równie często z niezrobotyzowanym pluszowym kotem (Libin i Libin, 2004, za: Broadbent i in., 2009).

Przekonania i religijność

Na nasze postawy wobec robotów wpływ mają również pewne specyficzne przekonania, które żywimy na temat naszej ludzkiej natury, oraz stopień naszej religijności. Wspomniane wcześniej badanie Gigera i współpracowników (2017) pozwala dojść do wniosku, że im silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej (mierzone za pomocą wspomnianej już skali BHNU), tym mniej pozytywne postawy wobec robotów. Mówiąc dokładniej, silne przekonanie o unikalności natury człowieka związane jest z bardziej negatywnymi postawami wobec emocji w interakcjach z robotami oraz bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami. To samo badanie wykazało ponadto, że wyższy poziom religijności wiąże się z bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami. Religijność w tym badaniu mierzona była za pomocą kwestionariusza zawierającego cztery pytania⁴, na które odpowiedzi udzielane były na 7-stopniowej skali Likerta – wysoki wynik świadczył o wysokim poziomie religijności.

Analogiczne wnioski sformułowali Monika Różańska-Walczuk i współpracownicy (2016), korzystając z polskiej adaptacji kwestionariusza NARS. W wyniku przeprowadzonych przez autorów badań istotnym predyktorem postawy wobec robotów posiadających ludzkie cechy (mierzonych za pomocą podskali NARHT) oraz postawy wobec interakcji z robotami (podskala NATIR) okazało się przekonanie o unikatowości natury ludzkiej. Im słabsze przekonanie o wyjątkowości natury człowieka, tym bardziej pozytywna

⁴ Skala religijności zawierała następujące pytania: (1) „How would you describe your belief?”; (2) „To what extent do you consider yourself as religious?”; (3) „In my life I follow my religion’s teachings thoroughly”; (4) „In my opinion, the teachings and rules of my religion should have a big influence on the model of the society in my country/in the world” (Giger i in., 2017: 511).

postawa wobec robotów. Ponadto predyktorem postawy wobec robotów okazała się gotowość do przypisywania pozytywnych cech ludzkich robotom (takich atrybutów jak np. miły, sympatyczny). Ten typ cech jest jednym z trzech rodzajów elementów skali antropomorfizacji, a więc skali mierzącej stopień przypisywania agentom (w tym przypadku robotom) ludzkich cech, emocji, intencji, motywacji i celów (por. Różańska-Walczuk i in., 2016: 19). Dwa pozostałe rodzaje to negatywne cechy ludzkie (np. przebiegły) oraz cechy związane z zachowaniem (np. zwinny, silny).

Badanie Piçarry (2014) ujawniło jeszcze jedną istotną zależność w kontekście przekonań o wyjątkowości natury ludzkiej. Okazało się mianowicie, że kobiety mają silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej – mniej antropomorfizują roboty – niż mężczyźni.

Opisane powyżej badania przeprowadzane były na osobach dorosłych. Co ciekawe, również w badaniu przeprowadzonym na uczniach ostatnich klas szkół podstawowych (Wasielewska i Łupkowski, 2020) postawy wobec interakcji z robotami korelowały z przekonaniem o wyjątkowości natury ludzkiej – były to związki dodatnie o umiarkowanej bądź niskiej sile. Badanie to ujawniło opisaną wcześniej różnicę płciową w wynikach kwestionariusza BHNU. Jak się okazało, dziewczynki są silniej przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej, a tym samym mniej antropomorfizują roboty niż chłopcy.

Interakcje i doświadczenie z robotami

Nie bez wpływu na nasz stosunek do robotów pozostaje oczywiście kontakt z nimi – zarówno ten realny, odbywający się w rzeczywistym świecie z robotami faktycznie istniejącymi, jak i ten wirtualny, poprzez różnego rodzaju media oraz z fikcyjnymi postaciami robotów.

W swoim badaniu Nomura i in. (2006b), oprócz wykorzystania kwestionariusza NARS, zadawali uczestnikom pytanie, czy widzieli kiedykolwiek prawdziwego robota w działaniu. Jak się okazało, ci spośród badanych, którzy takie roboty widzieli, mieli mniej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż ci, którzy takich robotów nigdy nie widzieli.

W późniejszym badaniu Nomura (2014) pytał badanych o to, czy kiedykolwiek widzieli realnego robota i czy kiedykolwiek widzieli robota poprzez środki masowego przekazu, takie jak telewizja czy gazeta. Z otrzymanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski. Uczestnicy, którzy nigdy wcześniej nie widzieli robotów, mieli bardziej negatywne postawy wobec interakcji z nimi niż uczestnicy widzący je na żywo lub poprzez media. Co więcej, to rzeczywiste doświadczenia z robotami zmniejszają negatywne

postawy wobec robotów (wobec interakcji z robotami oraz społecznego wpływu robotów) silniej niż doświadczanie robotów poprzez media. Pod wpływem doświadczeń z robotami zmianie nie uległy jednak negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami.

Analogiczne wyniki obserwujemy dla innego badania (Łupkowski i Jański-Mały, 2020). Tutaj narzędziem pomiaru była skala NATIR (podskala NARS). W preteście badani wypełniali tylko kwestionariusz. Po upływie minimum dwóch tygodni prezentowano badanym filmy wideo przedstawiające robota Atlas lub robota Asimo, po czym badani wypełniali ponownie kwestionariusz NATIR. W postteście wyniki NATIR były istotnie niższe niż w preteście – po tak prostym doświadczeniu z prezentacją wideo robota postawa badanych była mniej negatywna.

Z kolei Victoria Groom, Leila Takayama, Paloma Ochi i Clifford Nass (2009) zaprojektowali badanie, w którym uczestnicy budowali robota z zestawu Lego Mindstorms NXT, a następnie sterowali nim po wyznaczonej do tego celu planszy, grając w prostą grę. Grupy podzielone były ze względu na typ budowanego robota (robot-samochód bądź robot humanoidalny) oraz ze względu na informację, którą otrzymali po złożeniu robota – części badanych powiedziano, że będą operować robotem zbudowanym przez nich samych, a części, że będzie to robot o takim samym wyglądzie, lecz zbudowany przez kogoś innego. Głównym celem badania było zmierzenie stopnia, w jakim badani rozszerzają „koncepcję siebie” na robota (mają poczucie, że robot jest swego rodzaju reprezentacją ich samych), którym sterowali. Badacze zaobserwowali większe rozszerzenie koncepcji siebie na robota, którego badani złożyli samodzielnie. Uczestnicy woleli jego osobowość oraz bardziej się do niego przywiązywali niż do robota, którego uważali za złożonego przez kogoś innego.

Zbliżone konceptualnie badanie przeprowadzili Natalia Reich-Stiebert, Friederike Eyssel i Charlotte Hohnemann (2019). Tutaj badani zaangażowani zostali w projektowanie (*prototyping*) robotów edukacyjnych. Cała grupa badanych została podzielona na trzy podgrupy. Jedna z nich tylko oceniała robota Nao (grupa kontrolna), dwie pozostałe podgrupy zaangażowane były w różnym stopniu w proces projektowania robota. Co ciekawe, proces ten przebiegał jedynie *online*, a badani wybierali podzespoły robota z przygotowanych przez badaczy zestawów elementów. Wyniki tego badania wskazują na to, że uczestnictwo w projektowaniu robota (nawet w tak prostej formie) redukuje lęk przed robotami edukacyjnymi (mierzony za pomocą Robot Anxiety Scale), a także pozytywnie wpływa na postawy wobec tego typu robotów.

Bardzo interesujące wyniki przynoszą badania dotyczące związków z obrazem robotów w domenie *science fiction* oraz postaw ludzi wobec nich. W omawianych już badaniach (Giger i in., 2017) zaobserwowano również, że większe zainteresowanie *science fiction*⁵ wiąże się z bardziej pozytywnymi postawami wobec robotów. Analogiczne wyniki raportuje Piçarra (2014). Uczestnicy z silniejszym zainteresowaniem *science fiction* są mniej przekonani o wyjątkowości natury ludzkiej (BHNU), co wydaje się intuicyjne ze względu na opisany wcześniej związek NARS z BHNU.

Celem trzech badań przeprowadzonych przez Ulrike Bruckenberger i współpracowników (2013) było zbadanie, w jaki sposób reprezentacja robotów w dziełach z gatunku *science fiction* i środkach masowego przekazu może wpływać na ocenę robotów w ogóle, a w szczególności na ocenę (rzeczywistego) robota IURO. Badania te doprowadziły badaczy do wniosku, że uprzednie doświadczenia z fikcyjnymi postaciami robotów wpływają na postawy ludzi, zwiększając oczekiwania wobec realnych robotów (by posiadały pewne cechy lub ich nie posiadały) oraz sprawiając, że większość ludzi uważa, iż roboty będą w przyszłości częścią naszego społeczeństwa i życia. Jednocześnie okazuje się, że nie jest istotne, czy roboty fikcyjne prezentowane są jako dobre czy złe. Obie reprezentacje robotów prowadzą do niejednoznacznych, dziwnych postaw i uczuć ludzi wobec tych podmiotów – są one uważane za niekompetentne i jednocześnie oczekuje się od nich umiejętności podobnych do tych posiadanych przez ludzi. Ludzie uważają też za prawdopodobny filmowy scenariusz konfliktu robotów i ludzi, lecz jednocześnie nie przejawiają obaw w stosunku do realnych robotów, mają do nich neutralny stosunek. Natomiast realny robot IURO prezentowany uczestnikom badania często nie spełniał oczekiwań pod względem posiadanych umiejętności. Jak zauważają badacze, doświadczenie interakcji lub oglądania interakcji z prawdziwym robotem może niwelować ten dwuznaczny stosunek do robotów.

Laurel Riek, Andra Adams i Peter Robinson (2011) skupili się na jeszcze bardziej specyficznym problemie. Badacze ci sprawdzili bowiem, jak wcześniejsze oglądanie filmów z robotami w roli głównej (takich jak: *Człowiek przyszłości*, *Star Wars*, *Wall-E*, *Odyseja kosmiczna*, *Terminator*, przedstawiających roboty odpowiednio w sposób negatywny bądź pozytywny) wpływa na postawy wobec robotów w ogóle – mierząc te drugie za pomocą kwestionariusza NARS. Okazało się, że im więcej filmów z robotami w roli

⁵ Uczestnicy badania oceniali na skali od 1 – „I really dislike it” do 7 – „I really like it” dwa pytania dotyczące filmów *science fiction* oraz książek z tego gatunku.

głównej widzieli badani, tym bardziej pozytywne były ich postawy wobec robotów (osiągali niższe wyniki w NARS). Co więcej, trzy spośród filmów, o jakie pytano badanych, dokładniej – te przedstawiające roboty w pozytywnym świetle, miały istotny wpływ na wynik w NARS, wywołując bardziej pozytywne postawy. Były to: *Człowiek przyszłości*, *Moon* i *Wall-E*.

Wygląd robota

Ostatnim z omawianych tutaj w kontekście postaw ludzi wobec robotów czynnikiem będzie wygląd tych drugich. Zazwyczaj wspomina się w tym kontekście o tzw. hipotezie doliny niesamowitości (*uncanny valley*), która zaproponowana została przez japońskiego robotyka Masahiro Moriego (Mori, MacDorman i Kageki, 2012). Sama hipoteza stwierdza, że obserwacja humanoidalnych robotów, które trudno odróżnić od ludzi, spowoduje negatywną reakcję emocjonalną. Możemy sobie wyobrazić modele uporządkowane według rosnącego podobieństwa do człowieka na osi X i poziom odczuwanego komfortu na osi Y. Wraz ze wzrostem podobieństwa do człowieka obserwujemy rosnący komfort, aż do momentu natrafienia na model graniczny, dla którego poziom komfortu gwałtownie się obniży. Wydaje się zatem, że w obliczu niedoskonałości naszej technologii bezpieczniej byłoby produkować roboty, które humanoidalne nie są. Obserwujemy jednak wyraźne tendencje w stronę projektowania robotów, które będą zbliżone swoim wyglądem do ludzi⁶.

Jak możemy przeczytać w omówieniu badań przedstawionych w artykule Groom i współpracowników (2009), bardziej antropomorficzne roboty są postrzegane jako bardziej sympatyczne, przyjazne i inteligentne niż roboty funkcjonalne. Skutkiem jest to, że takie roboty są bardziej chwalone i mniej karane w zespołowych interakcjach człowiek–robot. Humanoidalne roboty są też uważane za bardziej użyteczne i lepiej rozumiane przez ludzi. Przejawia się to m.in. w tym, że ludzie chętniej postrzegają je jako posiadające własną tożsamość i są bardziej skłonni do dostrzegania pragnień i zamiarów takich robotów.

We wspomnianym już wyżej badaniu Groom i zespołu (2009) uczestnicy budowali roboty z wykorzystaniem klocków LEGO Mindstorms NXT. Końcowy efekt był prostym robotem humanoidalnym lub robotem

⁶ Wygodnego przeglądu istniejących robotów dostarcza baza danych ABOT (Phillips, i in., 2018) dostępna pod adresem <http://abotdatabase.info/>. Każdy robot ma tutaj przypisany swój indeks podobieństwa do człowieka – modelowany na trzech wymiarach: (1) *body manipulators*, (2) *surface look* oraz (3) *facial features*.

przypominającym z wyglądu samochód. Po zakończeniu budowy uczestnik i robot brali wspólnie udział w prostej grze. Co ciekawe, badacze zaobserwowali zaskakujące zależności. Uczestnicy wykazali większe rozszerzenie koncepcji siebie na robota-samochód i woleli osobowość robota-samochodu od robota humanoidalnego. Ludzie, którzy budowali robota-samochód i sterowali nim, wykazywali większe nakładanie się cech ich własnych i robota i przypisywali robotowi mniejszą kontrolę nad przebiegiem gry niż ludzie, którzy budowali i obsługiwali robota humanoidalnego. Robot-samochód był także oceniany jako bardziej przyjazny i bardziej uczciwy, podczas gdy robot humanoidalny był uważany za bardziej złośliwego.

Nieco światła na te wyniki rzucają wyniki starszego badania, autorstwa Jennifer Goetz, S. Kiesler i Aarona Powersa (2003). Wskazują one na to, że ludzie oczekują, by roboty wyglądały i zachowywały się stosownie do wykonywanego zadania, np. bardziej poważnie, gdy zadaniem jest trening fizyczny, i bardziej wesoło, figlarnie (*playful*), gdy zadaniem jest rozpoznawanie i wymyślanie smaków żelków. W przypadku większości prac/funkcji (takich jak aktor, instruktor rysowania, urzędnik, przedstawiciel handlowy, pomoc w szpitalu, instruktor aerobiku, przewodnik w muzeum) badani preferowali roboty o humanoidalnym, nie zaś mechanicznym wyglądzie. Są jednak zadania, dla których lepsze, według badanych, byłyby bardziej mechaniczne rozwiązania (są to takie funkcje, jak asystent laboratorium, inspektor celny, żołnierz czy ochroniarz).

Podsumowanie

Niniejszy przegląd badań jest z oczywistych względów daleki od kompletności. Ujawnia jednak pewne istotne ograniczenia prac skupiających się wokół wybranej przez nas tematyki, na które warto zwrócić uwagę. W pracach tych często brak wyraźnie określonej definicji i typologii „postaw wobec robotów”, a narzędzia używane do ich pomiaru są niejednakowe dla różnych badań, co utrudnia porównywanie i generalizację wniosków. Jak wspomnieliśmy we Wprowadzeniu, postawy wobec robotów możemy podzielić na: poznawcze, afektywne i konatywne. Przedstawiony przegląd badań pozwala nam wyodrębnić wyniki należące do każdego z wymienionych komponentów. Nie jest to jednak podział stosowany przez samych autorów większości badań i nie zawsze jesteśmy w stanie dany wynik czy narzędzie stosowane do pomiaru postaw przyporządkować jednoznacznie do jednego ze wspomnianych wymiarów. Znaczna część omawianych

tu badań wykorzystywała kwestionariusz NARS, którego większość pozycji, a tym samym wyników, zdaje się wpisywać w poznawczy wymiar postaw. Podobnie, do tego wymiaru przyporządkować możemy wyniki kwestionariusza BHNU. Część pozycji należących do NARS dotyczy jednak emocji żywionych wobec robotów i wyniki tych pytań (czy też podskal, w zależności od adaptacji kwestionariusza) możemy przypisać wymiarowi afektywnemu. Do tego typu postaw wobec robotów należeć będą też m.in. wyniki dotyczące lęku przed robotami: jakościowe, pochodzące z badania Nomury i zespołu (2009), oraz wyniki badania Reich-Stiebert i współpracowników (2019). Postawy należące do trzeciego, konatywnego, wymiaru postaw wobec robotów mierzone są m.in. przez Reich-Stiebert i zespół (2019) za pomocą pytań odnoszących się do chęci uczenia się z robotem edukacyjnym oraz chęci posiadania takiego robota⁷.

Poniżej spróbujemy zestawzić pewne ogólne wnioski dotyczące postaw ludzi wobec robotów. Dowiadujemy się m.in., że mężczyźni mają mniej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż kobiety oraz że ta tendencja wydaje się niezależna od wieku badanych. Czynnikiem stosunkowo mocno różnicującym opisywane postawy jest też narodowość. Wbrew pozorom nie zawsze obywatele krajów najbardziej rozwiniętych technologicznie i o największej liczbie posiadanych robotów muszą mieć najbardziej pozytywne postawy wobec tych podmiotów. Takie pozytywne postawy cechują Amerykanów, ale już nie Japończyków.

Pozostałe zmienne demograficzne opisane w tej analizie, czyli wiek i wykształcenie, pozwalają wyciągnąć pewne wnioski na temat ich wpływu na postawy badanych. Nie są to wszakże wnioski jednoznaczne, co może być wynikiem stosunkowo niewielkiej liczby badań w tym kierunku. Do jasniejszych konkluzji dochodzimy, biorąc pod lupę ludzkie przekonania i religijność. Okazuje się, że im silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej oraz im wyższy poziom religijności, tym mniej pozytywne postawy wobec robotów. Ponadto badania prowadzą do wniosku, że kobiety (również te w wieku nastoletnim) cechują się silniejszym przekonaniem o wyjątkowości natury ludzkiej. Wpływ na nasze postawy wobec robotów mają też różnorodne doświadczenia i interakcje z robotami, szczególnie te rzeczywiste, ale i wirtualne – zmniejszają one negatywne postawy wobec robotów.

⁷ Do tego typu postaw przyporządkować można również wyniki badań (Piçarra, 2016a) wykorzystujących kwestionariusz oparty na Modelu Akceptacji Technologii (Technology Acceptance Model; Davis, 1989), które jednak nie zostały uwzględnione w niniejszym przeglądzie.

Potwierdzeniem są tu wyniki świadczące o tym, że już samo zainteresowanie utworami z gatunku *science fiction* wiąże się z bardziej pozytywnymi postawami wobec robotów. Doświadczenia z fikcyjnymi robotami dodatkowo zwiększają nasze oczekiwania wobec realnych robotów i sprawiają, że uznajemy powszechną obecność robotów w przyszłości za pewnik. Kontakt z robotem polegający na samodzielnym składaniu go z części przyczynia się do znacznego rozszerzenia koncepcji siebie na robota, preferowania osobowości tego robota i większego przywiązania do niego niż do robota, którego badani uważali za złożonego przez kogoś innego.

W kontekście wyglądu robotów najczęściej rozważana jest ich humanoidalność. Wyniki badań wskazują, że z jednej strony bardziej antropomorficzne roboty są postrzegane jako sympatyczniejsze, przyjaźniejsze i inteligentniejsze. Z drugiej strony możemy zaobserwować u badanych większe rozszerzenie koncepcji siebie na robota niehumanoidalnego (robota-samochód) i większą sympatię do osobowości właśnie tego robota niż robota humanoidalnego. Ponadto badania z zakresu hipotezy doliny niesamowitości sugerują, że pewien stopień humanoidalności robota powoduje uczucie dyskomfortu u badanych. Swoistym łącznikiem tych niejednoznacznych wniosków jest fakt, że ludzie oczekują, by roboty wyglądały i zachowywały się stosownie do wykonywanego zadania.

Jak wspomnieliśmy we Wprowadzeniu, wnioski z opisanych tu badań, a więc uwzględnienie takiej empirycznie zmierzonej perspektywy człowieka w interakcjach człowiek–robot, mogą okazać się przydatne co najmniej z trzech powodów. Pozwolą nam lepiej przewidywać konsekwencje interakcji ludzi z rzeczywistymi robotami, projektować roboty bardziej dostosowane do oczekiwań ludzi, bezpieczne i bezkonfliktowe w interakcjach z ludźmi. Możemy również wykorzystać je jako narzędzia naukowe do badania naszego, ludzkiego, systemu poznania społecznego. Co więcej, prowadzenie badań mających na celu zmianę ludzkich postaw wobec robotów może się okazać niezwykle przydatnym narzędziem do poznania sposobu na udoskonalenie interakcji ludzi z robotami już istniejącymi.

Literatura

- Alves-Oliveira, P., Ribeiro, T., Petisca, S., Di Tullio, E., Melo, F.S., Paiva, A. (2015). An empathic robotic tutor for school classrooms: Considering expectation and satisfaction of children as end-users. W: *International Conference on Social Robotics* (ss. 21–30). Cham: Springer.

- Bartneck, C., Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., Kato, K. (2005). Cultural differences in attitudes towards robots. W: *Robot Companions: Hard Problems and Open Challenges in Robot-human Interaction: AISB'05 convention, 12–15 April 2005*, Hatfield, UK (ss. 1–4). Society for the Study of Artificial Intelligence and the Simulation of Behaviour (SSAISB).
- Broadbent, E., Stafford, R., MacDonald, B. (2009). Acceptance of healthcare robots for the older population: Review and future directions. *International Journal of Social Robotics*, 1(4), 319–330. <https://doi.org/10.1007/s12369-009-0030-6>.
- Bruckenberg, U., Weiss, A., Mirmig, N., Strasser, E., Stadler, S., Tscheligi, M. (2013). The good, the bad, the weird: Audience evaluation of a „real” robot in relation to science fiction and mass media. W: *Proceedings of the International Conference on Social Robotics* (ss. 301–310). Bristol: Springer.
- Carpinella, C.M., Wyman, A.B., Perez, M.A., Stroessner, S.J. (2017). The robotic social attributes scale (RoSAS): Development and validation. W: *Proceedings of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (ss. 254–262). Vienna: ACM
- Dautenhahn, K., Woods, S., Kaouri, C., Walters, M.L., Koay, K.L., Werry, I. (2005). What is a robot companion-friend, assistant or butler? W: *2005 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* (ss. 1192–1197). Alberta: IEEE.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Fong, T., Nourbakhsh, I., Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42(3–4), 143–166.
- Giger, J.C., Moura, D., Almeida, N., Piçarra, N. (2017). Attitudes towards social robots: The role of belief in human nature uniqueness, religiousness and taste for science fiction. W: S.N. Jesus, P. Pinto (red.), *Proceedings of the II International Congress on Interdisciplinarity in Social and Human Sciences* (ss. 509–514). Faro: CIEO, Research Centre for Spatial and Organizational Dynamics.
- Giuliani, M.V., Scopelliti, M., Fornara, F. (2005). Elderly people at home: Technological help in everyday activities. W: *ROMAN 2005. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2005* (ss. 365–370). Nashville: IEEE.
- Goetz, J., Kiesler, S., Powers, A. (2003). Matching robot appearance and behavior to tasks to improve human-robot cooperation. W: *The 12th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2003. Proceedings. ROMAN 2003* (ss. 55–60). Millbrae: IEEE.
- Graaf de, M.M., Ben Allouch, S., Dijk van, J.A. (2019). Why would I use this in my home? A model of domestic social robot acceptance. *Human-Computer Interaction*, 34(2), 115–173. <https://doi.org/10.1080/07370024.2017.1312406>.
- Groom, V., Takayama, L., Ochi, P., Nass, C. (2009). I am my robot: The impact of robot-building and robot form on operators. W: *2009 4th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)* (ss. 31–36). Shenyang: IEEE.
- Hudson, J., Orviska, M., Hunady, J. (2017). People’s attitudes to robots in caring for the elderly. *International Journal of Social Robotics*, 9(2), 199–210. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0384-5>.

- Krägeloh, C.U., Bharatharaj, J., Sasthan Kutty, S.K., Nirmala, P.R., Huang, L. (2019). Questionnaires to measure acceptability of social robots: A critical review. *Robotics*, 8(4), 88.
- Łupkowski, P., Jański-Mały, F. (2020). The more you see me the more you like me: Influencing the negative attitudes towards interactions with robots. *Journal of Automation, Mobile Robotics Intelligent Systems*, 14(3), <https://doi.org/10.14313/JAMRIS/3-2020/27>.
- Mori, M., MacDorman, K.F., Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 19(2), 98–100. <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>.
- Musiał, M. (2019). *Enchanting Robots: Intimacy, Magic, and Technology*. London: Palgrave Macmillan.
- Naneva, S., Sarda Gou, M., Webb, T.L. et al. (2020). A systematic review of attitudes, anxiety, acceptance, and trust towards social robots. *International Journal of Social Robotics*, 12, 1179–1201. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00659-4>.
- Ninomiya, T., Fujita, A., Suzuki, D., Umemuro, H. (2015). Development of the multi-dimensional robot attitude scale: Constructs of people's attitudes towards domestic robots. W: *International Conference on Social Robotics* (ss. 482–491). Cham: Springer.
- Nomura, T. (2014). Influences of experiences of robots into negative attitudes toward robots. W: *The 23rd IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (ss. 460–464). Edinburgh: IEEE.
- Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., Kato, K. (2009). Age differences and images of robots: Social survey in Japan. *Interaction Studies*, 10(3), 374–391. <https://doi.org/10.1075/is.10.3.05nom>.
- Nomura, T., Sugimoto, K., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K. (2012). Social acceptance of humanoid robots in Japan: A survey for development of the Frankenstein Syndrome Questionnaire. W: *2012 12th IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids 2012)* (ss. 242–247). Osaka: IEEE.
- Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Kato, K. (2006a). Measurement of anxiety toward robots. W: *ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (ss. 372–377). Hatfield: IEEE.
- Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Kato, K. (2006b). Measurement of negative attitudes toward robots. *Interaction Studies*, 7(3), 437–454. <https://doi.org/10.1075/is.7.3.14nom>.
- Nowak S. (1973). Pojęcie postawy w teoriach i stosowanych badaniach społecznych. W: S. Nowak (red.), *Teorie postaw* (ss. 17–88). Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Palomäki, J., Kunnari, A., Drosinou, M., Koverola, M., Lehtonen, N., Halonen, J., Repo, M., Laakasuo, M. (2018). Evaluating the replicability of the uncanny valley effect. *Heliyon*, 4(11), e00939. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00939>.
- Peca, A., Coeckelbergh, M., Simut, R., Costescu, C., Pintea, S., David, D., Vanderborght, B. (2016). Robot enhanced therapy for children with autism disorders: Measuring ethical acceptability. *IEEE Technology and Society Magazine*, 35(2), 54–66.
- Phillips, E., Zhao, X., Ullman, D., Malle, B.F. (2018). What is human-like? Decomposing robot human-like appearance using the Anthropomorphic roBOT (ABOT) Database. *HRI '18*.
- Piçarra, N.J.G. (2014). Predicting intention to work with social robots. Unpublished doctoral dissertation, Universidade do Algarve. URL=<https://core.ac.uk/download/pdf/216328753.pdf> (dostęp: 8.12.2020).

- Piçarra, N., Giger, J.C., Pochwatko, G., Gonçaves, G. (2016a). Making sense of social robots: A structural analysis of the layperson's social representation of robots. *European Review of Applied Psychology*, 66(6), 277–289. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2016.07.001>.
- Piçarra, N., Giger, J.C., Pochwatko, G., Możaryn, J. (2016b). Designing social robots for interaction at work: Socio-cognitive factors underlying intention to work with social robots. *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 10(4), 17–26. https://doi.org/10.14313/JAMRIS_4-2016/28.
- Pochwatko, G., Giger, J.Ch., Róžańska-Walczuk, M., Świdrak, J., Kukiełka, K., Możaryn, J., Piçarra, N. (2015). Polish version of the negative attitude toward robots scale (NARS-PL). *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 9(3), 65–72. https://doi.org/10.14313/JAMRIS_3-2015/25.
- Reich-Stiebert, N., Eyssel, F., Hohnemann, C. (2019). Involve the user! Changing attitudes toward robots by user participation in a robot prototyping process. *Computers in Human Behavior*, 91, 290–296. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.041>.
- Riek, L.D., Adams, A., Robinson, P. (2011). Exposure to cinematic depictions of robots and attitudes towards them. W: *Proceedings of ACM/IEEE Conference on Human-Robot Interaction. Workshop on Expectations and Intuitive Human-Robot Interaction, marzec 2011*. Lozanna: ACM Press.
- Rosenberg, M.J., Hovland, C.I. (1960). Cognitive, affective, and behavioral components of attitude. W: M.J. Rosenberg et al. (red.), *Attitude Organization and Change* (ss. 233–239). New Haven: Yale University Press.
- Róžańska-Walczuk, M., Pochwatko, G., Świdrak, J., Możaryn, J., Kukiełka, K. (2016). Wybrane predyktory postawy wobec robotów społecznych. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Elektronika*, 1(195), 15–24.
- Savela, N., Kaakinen, M., Ellonen, N., Oksanen, A. (2021). Sharing a work team with robots: The negative effect of robot co-workers on in-group identification with the work team. *Computers in Human Behavior*, 115, 106585.
- Shibata, T., Wada, K., Tanie, K. (2004). Subjective evaluation of seal robot in Brunei. W: *ROMAN 2004. 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (IEEE Catalog No. 04TH8759)* (ss. 135–140). Kurashiki: IEEE.
- Stapels, J.G., Eyssel, F. (2021). Let's not be indifferent about robots: Neutral ratings on bipolar measures mask ambivalence in attitudes towards robots. *PloS one*, 16(1), e0244697.
- Stower, R., Calvo-Barajas, N., Castellano, G., Kappas, A. (2021). A meta-analysis on children's trust in social robots. *International Journal of Social Robotics*, February, 1–23.
- Turkle, S. (2011). *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York: Basic Books.
- Vatan, A., Dogan, S. (2021). What do hotel employees think about service robots? A qualitative study in Turkey. *Tourism Management Perspectives*, 37, 100775.
- Wasielewska, A., Łupkowski, P. (2020). Know Your Three Laws. Evaluation Study of the Cooperative Board Game THREE, niepublikowane.
- Wykowska, A. (2020). Social Robots to Test Flexibility of Human Social Cognition. *Int J of Soc Robotics*, 12, 1203–1211. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00674-5>.

Dodatek

Zestawienie podstawowych informacji o opisanych badaniach

Badanie	Osoby badane	Bodźce	Narzędzia	Sposób badania
Bartneck i in. (2005)	208 (K: b.d.) średni wiek: b.d. (studenci)	brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	NARS	b.d.
Bruckenberger i in. (2013)	B1. 5 (2 K) średni wiek: 28,4; $SD = 8,85$ B2. 15 (5 K) średni wiek: 45,5; $SD = 19,94$ B3. 58 (36 K) średni wiek: 27,7; $SD = 6,82$	B1. wideo przedstawiające interakcje z IURO (realny robot); wideo z popularnych filmów <i>science fiction</i> (m.in. <i>Terminator</i> , <i>Wall-E</i>) B2. IURO (realny robot) B3. wideo przedstawiające interakcje z IURO (realny robot)	B1. Autorski kwestionariusz nastawienia wobec robotów oraz wiedzy o robotach B2. Wywiad po interakcji z IURO (design, personality, skills & behavior, prospects & risks) B3. Autorski kwestionariusz nastawienia wobec robotów oraz wiedzy o robotach	B1. stacjonarnie (laboratorium), badanie jakościowe B2. sonda uliczna B3. online
Dautenhahn i in. (2005)	28 (14 K) średni wiek: b.d. (studenci i nauczyciele akademicy)	PeopleBot (realny robot)	Cogniron Introductory Questionnaire Cogniron Final Questionnaire	stacjonarnie (laboratorium)
Giuliani i in. (2005)	123 (62 K) średni wiek: 74,7; $SD = b.d.$	brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	Autorski kwestionariusz	stacjonarnie (w domach uczestników)
Goetz i in. (2003)	B1. 108 (43 K) średni wiek: 26; $SD = 8$ B2. 21 (9 K) średni wiek: 25; $SD = b.d.$ B3. 47 (23 K) średni wiek: 23; $SD = b.d.$	B1. 12 grafik 2D przedstawiających głowy fikcyjnych robotów B2. Nursebot (realny robot) B3. Nursebot (realny robot)	B1. Strong-Campbell Interest Inventory B2. Autorskie zadania dla uczestników badania B3. Autorskie zadania dla uczestników	B1. online B2. laboratorium (technika Wizard of Oz) B3. laboratorium

Badanie	Osoby badane	Bodźce	Narzędzia	Sposób badania
Groom i in. (2009)	56 (28 K) średni wiek: b.d. (studenci)	Lego Mindstorms NXT	Autorski kwestionariusz (robot friendliness, integrity, malice)	stacjonarnie (laboratorium)
Nomura i in. (2006a)	B1. 241 (87 K) średni wiek: 19,6; <i>SD</i> = b.d. B2. 400 (199 K) średni wiek: 21,4; <i>SD</i> = b.d.	brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	Robot Anxiety Scale (RAS)	stacjonarnie
Nomura i in. (2006b)	B1. 263 (59 K) średni wiek: 20,8; <i>SD</i> = b.d. B2. 240 (92 K), średni wiek 22,0; <i>SD</i> = b.d.	B1 + B2. brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	B1. NARS (prototyp) B2. NARS	B1. stacjonarnie (w trakcie pracy lub zajęć) B2. stacjonarnie (w trakcie zajęć)
Nomura i in. (2009)	371 (246 K) wiek: 2–80	Robovie (realny robot)	Autorski kwestionariusz (4 pytania otwarte)	stacjonarnie (w centrum handlowym)
Nomura (2014)	1200 (600 K) wiek: 20–50	brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	NARS autorski kwestionariusz (experiences of robots, types of experienced robots)	online
Giger i in. (2017)	216 (165 K) średni wiek: 25,88; <i>SD</i> = 0,53	brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	NARS autorski kwestionariusz dotyczący religijności oraz zainteresowań <i>science fiction</i>	online
Pochwatko i in. (2015)	213 (91 K) średni wiek: 29,36; <i>SD</i> = 10,15	wideo; Care-o-bot, Asimo, Actroid (realne roboty)	BHNU NARS-PL	online

Badanie	Osoby badane	Bodźce	Narzędzia	Sposób badania
Piçarra (2014)	Badanie 6. 187 (142 K); średni wiek: 26,14; $SD = 9,97$ Badanie 8. 157 (97 K)	Badanie 6. brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz Badanie 8. Film wideo przedstawiający jeden z realnych robotów: Asimo, Actroid DER lub Snackbot	Badanie 6. BHNU NARS autorski kwestionariusz dotyczący religijności oraz zainteresowań <i>science fiction</i> Badanie 8. BHNU NARS	Badanie 6. online Badanie 8. 92 osoby w laboratorium; 65 osób online
Piçarra i in. (2016b)	90 (51 K) średni wiek M: 21,87; $SD = 4,86$ średni wiek K: 21,78; $SD = 4,87$	wideo; Snackbot, Asimo, Actroid DER	Kwestionariusz oparty na Theory of Planned Behaviour (TPB)	laboratorium
Piçarra i in. (2016a)	212 (128 K) średni wiek: 34,01; $SD = 12,58$	brak, badani odpowiadali jedynie na pytanie badawcze	badani odpowiadali na pytanie otwarte: Please write the ideas (names, adjectives...) that pop up into your mind when you listen to the word robot. Use a line for each idea	stacjonarnie metoda <i>free evocation</i>
Reich-Stiebert i in. (2019)	180 (112 K) średni wiek: 22,51; $SD = 10,16$	ilustrowany opis robota Nao grafiki przedstawiające elementy projektowanego robota	Autorski kwestionariusz (cognitive, affective, behavioral components of attitudes towards educational robots) Robot Anxiety Scale	online

Badanie	Osoby badane	Bodźce	Narzędzia	Sposób badania
Riek i in. (2011)	B1. 132 B2. 155 B1 + B2. 287 (173 K) wiek: 19–73	brak, badani wypełniali tylko kwestionariusz	NARS autorski kwestionariusz dotyczący filmów z udziałem robotów (m.in. <i>Star Wars</i> , <i>Short Circuit</i> , <i>Terminator</i>)	B1. stacjonarnie (w trakcie wystawy naukowej) B2. online
Różańska-Walczyk i in. (2016)	164 (77 K) średni wiek: 29,4; $SD = 10,2$	wideo; Care-o-bot, Asimo, Actroid (realne roboty)	BHNU NARS-PL kwestionariusz antropomorfizacji	online
Łupkowski i Jański-Mały (2020)	66 (40 K) średni wiek: 23; $SD = 5,97$	wideo; Atlas i Asimo (realne roboty)	BHNU NATIR	online
Wasielewska i Łupkowski (2020)	72 (32 K) średni wiek: 13; $SD = 1,2$	gra planszowa TRZY (https://gratrzy.wordpress.com/)	BHNU NATIR	stacjonarne (w szkołach)