29

Postawy wobec robotów społecznych

Zarys teoretyczny i przegląd badań

WPiK Open Access

29

Postawy wobec robotów społecznych

Zarys teoretyczny i przegląd badań

Aleksandra Wasielewska

Poznań 2026

Komitet Naukowy
Jerzy Brzeziński, Agnieszka Cybal-Michalska
Zbigniew Drozdowicz (przewodniczący), Rafał Drozdowski
Piotr Orlik, Jacek Sójka

Recenzja
dr hab. Marcin Koszowy, prof. PW
Politechnika Warszawska

Redakcja naukowa
prof. UAM dr hab. Aleksandra Pilarska

Projekt okładki
Wydział Psychologii i Kognitywistyki UAM

Redakcja i korekta
Bożena Kapusta

łamanie
Izabela Baran

Wydanie I

Publikacja finansowana z funduszy
Wydziału Psychologii i Kognitywistyki UAM

© Copyright by Wydawnictwo Nauk Społecznych i Humanistycznych
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu 2026
© Copyright by Aleksandra Wasielewska 2026

ISBN 978-83-66983-71-7
ISBN 978-83-7589-124-9

Wydawnictwo Nauk Społecznych i Humanistycznych
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
60-568 Poznań, ul. Szamarzewskiego 89c
www.wnsh.amu.edu.pl, wnsh@amu.edu.pl, tel. (61) 829 22 54

Wydawnictwo Fundacji Humaniora
60-682 Poznań, ul. Biegańskiego 30A
www.funhum.home.amu.edu.pl, drozd@amu.edu.pl, tel. 519 340 555

SPIS TREŚCI

Wstęp 7
1 Roboty (społeczne) i postawy wobec nich: podstawowe pojęcia i rozróżnienia 13
1.1 Czym jest robot? 13
1.2 Typologie robotów 18
1.3 Roboty społeczne 26
1.4 Robotyczny ekosystem 36
1.5 Definicja i struktura postawy (wobec robota) 48
1.6 Znaczenie badań dotyczących postaw wobec robotów społecznych 57
1.7 Podsumowanie 61
2 Co wiemy o postawach wobec robotów? 63
2.1 Jak badane są postawy wobec robotów? 63
2.2 Mocne i słabe strony poszczególnych metod badań stosowanych w HRI 72
2.3 Przegląd wyników badań dotyczących postaw wobec robotów 84
2.4 Podsumowanie 91
3 Czynniki związane z postawami wobec robotów 93
3.1 Zmienne demograficzne, kulturowe i społeczno-ekonomiczne 93
3.1.1 Płeć 94
3.1.2 Wiek 102
3.1.3 Narodowość i kultura 106
3.1.4 Miejsce zamieszkania 111
3.1.5 Wykształcenie i rodzaj wykonywanej pracy 112
3.1.6 Inne zmienne demograficzne, kulturowe i społeczno-ekonomiczne oraz podsumowanie 113
3.2 Cechy osobowości 115

3.3 Przekonania esencjalistyczne, antropocentryzm i religijność . . 121
3.4 Doświadczenia i rodzaje interakcji z robotami 126
3.5 Zainteresowanie i ekspozycja na *science fiction* 137
3.6 Wygląd robota 147
3.6.1 Podobieństwo robota do człowieka 148
3.6.2 Rozmiar robota 159
3.6.3 Zgodność wyglądu i funkcji robota 161
3.7 Typ, funkcja, domena zastosowania robota 166
3.8 Autonomia robota 170
3.9 Inne czynniki 175
3.10 Podsumowanie 175
4 Postawy wobec robotów społecznych – kontekst polski 181
4.1 Rozumienie pojęć *robot i robot społeczny* w Polsce: badanie własne 181
4.1.1 Procedura 182
4.1.2 Osoby badane 183
4.1.3 Wyniki 184
4.1.4 Wnioski 189
4.2 Badania postaw wobec robotów (społecznych) w Polsce 191
4.3. Podsumowanie 200
Zakończenie 203
Bibliografia 207
Załącznik 239

WSTĘP

Roboty coraz śmielej wkraczają w nasze codzienne życie. Jeszcze niedawno ich obecność ograniczała się głównie do hal fabrycznych, a dziś stopniowo zajmują przyczółki związane z naszym codziennym funkcjonowaniem. Coraz częściej przyjmują na siebie role przewodników, asystentów, kompanów, opiekunów, nauczycieli czy pupili domowych (dotychczas zarezerwowane dla istot biologicznych). Wobec tak szerokiego zakresu oraz tempa włączania ich w najbardziej osobiste sfery naszego życia poznanie perspektywy osób uczestniczących w interakcjach z robotami staje się coraz istotniejsze. Celem niniejszej pracy jest poszerzenie wiedzy na temat postaw ludzi wobec robotów społecznych (tj. robotów zdolnych do komunikacji i interakcji społecznej z ludźmi oraz co najmniej częściowo autonomicznych). Obejmuje ono w szczególności wprowadzenie i usystematyzowanie pojęć, definicji oraz zjawisk związanych z analizowaną problematyką – robotami, robotami społecznymi, a także postawami przejawianymi wobec tych obiektów (rozdział 1), krytyczną analizę dostępnych metod badawczych stosowanych do pomiaru tych postaw (rozdział 2) oraz szczegółowy przegląd i uporządkowanie czynników potencjalnie wpływających na ich kształtowanie (rozdział 3). Rozdział 4 stanowi autorski wkład w poszerzenie wiedzy na temat kontekstu polskiego w badaniach nad postawami wobec robotów.

Umiejętność interakcji z innymi agentami społecznymi zdaje się cechą o największej wadze przy definiowaniu tego rodzaju robotów. Zdaniem niektórych badaczy przejawia się ona „(…) w sposób naturalizowany, poprzez wykrywanie spojrzenia, okazywanie emocji, nawiązywanie relacji społecznych i wykazywanie posiadania wyróżniających się osobowości" (Fong i in., 2003, s. 145)[1]. Jak sądzą Nuno Piçarra i in. (2016a), obejmuje również prowadzenie

[1] Tłumaczenie własne. W dalszej części, jeśli nie podano inaczej, tłumaczenia dokonała autorka niniejszej pracy.

wyrafinowanych dialogów i używanie mowy ciała, uczenie się i nawiązywanie relacji. Roboty społeczne powinny dodatkowo umieć rozpoznawać emocje ludzi, z którymi wchodzą w interakcje, oraz dostosowywać się do norm społecznych. Co ciekawe, jednocześnie u ludzi można zaobserwować tendencję do przypisywania cech społecznych – właściwych istotom żywym – czy cech typowo ludzkich nawet robotom o prostych, niewyrafinowanych zdolnościach (por. m.in. Mahdi i in., 2022; Musiał, 2019).

Postawy ludzi wobec robotów społecznych w naturalny sposób wpływają na charakter i jakość interakcji, w jakie wchodzą i będą wchodzić ze sobą te dwa rodzaje podmiotów. Postawę człowieka wobec pewnego obiektu, takiego jak roboty, możemy za Stefanem Nowakiem (1973, s. 23) określić jako „(…) 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". Budują ją trzy komponenty: poznawczy, afektywny oraz behawioralny (por. m.in. Breckler, 1984; Reich-Stiebert i in., 2019; Escher, 2009). W ramach interesującego mnie obszaru postawa afektywna odnosi się do uczuć i emocji wobec robota lub robotów, poznawcza obejmuje myśli, przekonania, przypuszczenia, wątpliwości oraz wiedzę na temat robotów, zaś behawioralna dotyczy ludzkich zachowań i intencji behawioralnych wobec robotów, obejmuje dyspozycje do działania, zamiary, pragnienia, dążenia, a także poczucie obowiązku czy wewnętrznego przymusu zachowania się w określony sposób wobec robotów.

Wyniki badań dotyczących postaw ludzi wobec robotów społecznych przynoszą korzyści zarówno w sferze poznawczej, jak i praktycznej[2]. Te pierwsze obejmują lepsze zrozumienie motywacji i przebiegu interakcji człowiek–robot, dostarczenie teoretycznych podstaw do wyjaśnienia zmiany zachowań w tych interakcjach czy identyfikację przyczyn pewnych ludzkich uprzedzeń. Co więcej, jak pisze Agnieszka Wykowska (2020, s. 6), poza odgrywaniem roli pomocników i towarzyszy w różnych dziedzinach życia człowieka roboty społeczne coraz częściej stają się narzędziami naukowymi do badania ludzkiego systemu poznania społecznego, gdyż mogą informować nas o elastyczności

[2] Wymienione niżej korzyści nie odnoszą się wyłącznie do niniejszej pracy – należy je rozpatrywać w odniesieniu do całego obszaru badań nad interakcjami człowieka z robotami społecznymi.

tego systemu i rozszerzeniu naszych procesów poznawczych na podmioty inne niż ludzkie. Jak się okazuje, nasz system poznawczy jest w wielu wypadkach zdolny używać tego samego mechanizmu zarówno w interakcjach z drugim człowiekiem, jak i z robotem. Dzieje się tak między innymi podczas rozpoznawania ruchu biologicznego, interpretowania gestów czy mechanizmów uwagowych. Niektóre mechanizmy społeczno-poznawcze, takie jak stosowanie norm społecznych lub przypisywanie stanów mentalnych, mogą być jednak specyficzne dla interakcji z innymi ludźmi. Przedstawione w niniejszej pracy badania i rozważania lokują się w szerszym kontekście wciąż aktywnie prowadzonych psychologicznych badań dotyczących postaw w ogóle. Dotyczą jednak postaw żywionych wobec określonego obiektu – robota.

Pośród korzyści praktycznych wymienić należy pomoc w przewidywaniu konsekwencji interakcji ludzi z robotami, dostarczenie rozwiązań dla projektowania robotów oraz wskazówek dotyczących udoskonalania interakcji z robotami już istniejącymi, a także wspieranie procesu integracji robotów z otoczeniem, w którym żyjemy. Jak wskazuje Marco Carradore (2022, s. 845), dane na temat postaw wobec nowych technologii mogą być niezwykle wartościowe dla projektantów robotów oraz specjalistów IT, ale także dla polityków i osób odpowiedzialnych za regulacje prawne, wspierając tworzenie lepiej dostosowanych rozwiązań technologicznych. Jednocześnie przyczyniają się do poszerzenia wiedzy socjologicznej, której celem jest poprawa jakości życia i zdrowia ludzi. Pozwalają także zarówno przewidywać konsekwencje interakcji z robotami już obecnymi w naszym świecie, jak i udoskonalać te dopiero projektowane. Zrozumienie perspektywy człowieka w interakcji człowiek–robot pomoże dostosować przyszłe projekty do preferencji potencjalnych użytkowników, uczynić je bardziej użytecznymi i bezpiecznymi. Za przykład mogą posłużyć roboty wykorzystywane w opiece nad osobami chorymi czy starszymi. Jak piszą Marcel Heerink i in. (2006), aby roboty-opiekunowie były użyteczne w wypełnianiu swoich obowiązków (zarówno w fizycznej, jak i psychicznej opiece nad pacjentami), muszą być akceptowane przez podopiecznych, ich skuteczność więc w dużej mierze zależy od postaw, jakie przejawiają wobec nich ludzie. Oczekiwania wobec robotów i sposób ich postrzegania pozwalają bezpośrednio przewidywać jakość i charakter zaangażowania użytkowników w kontakcie z nimi (Díaz i in., 2011).

Przyjęty w niniejszej pracy cel realizuję poprzez opracowanie i przedstawienie własnej definicji robota społecznego, osadzenie analizowanego zjawiska w szerszym kontekście technologicznym i społecznym (zarówno

globalnym, jak i polskim), przegląd i omówienie metod stosowanych w badaniach nad postawami wobec robotów, szczegółową analizę wyników dotychczasowych badań dotyczących tych postaw oraz czynników je różnicujących, a także poprzez prezentację wyników autorskiego badania empirycznego dotyczącego rozumienia pojęć *robot* i *robot społeczny* w Polsce.

W pierwszym rozdziale przytaczam obecne w literaturze definicje pojęć *robot* i *robot społeczny*, wprowadzam tutaj również opracowaną na potrzeby tej książki definicję tego drugiego pojęcia (co jest skutkiem rozbieżności definicyjnych i braku jednolitego ujęcia terminologicznego w literaturze przedmiotu). Rozdział ten ma także na celu zilustrowanie tezy, że żyjemy w coraz bardziej zrobotyzowanym świecie, i wskazanie konsekwencji takiego stanu rzeczy. Rozpoznanie zjawiska rosnącej obecności robotów społecznych w różnych dziedzinach życia (np. opiece, edukacji, przemyśle, rozrywce), a także przedstawienie danych o rynku technologicznym w Polsce i na świecie pozwala ugruntować motywację badawczą: wskazuje, dlaczego dziś tak istotne jest badanie postaw wobec robotów społecznych. Pokazanie zrobotyzowanego świata służy kontekstualizacji definicji, ale również wykazaniu potrzeby analizy postaw w Polsce – kraju, który dopiero wchodzi w fazę intensywniejszej robotyzacji, co może kształtować odmienne, lokalnie specyficzne postawy.

Rozdział 2 został poświęcony metodom badawczym stosowanym w obszarze interakcji człowiek–robot, ze szczególnym uwzględnieniem badań dotyczących postaw ludzi wobec robotów, a także wadom oraz zaletom poszczególnych metodyk, jak i rezultatom przeglądów badań z tego zakresu. Wyniki badań nad postawami wobec robotów można analizować z różnych perspektyw: raportując dane uzyskane przy użyciu odmiennych metod, porównując różne rodzaje postaw (np. jawne i niejawne) czy rozważając ich zróżnicowanie w zależności od rodzaju robotów lub kontekstów ich wykorzystania. Wreszcie, można analizować czynniki związane z postawami, takie jak zmienne demograficzne (płeć, wiek, narodowość czy miejsce zamieszkania, które mogą różnicować postawy przejawiane wobec robotów), zmienne kulturowe oraz zmienne społeczno-ekonomiczne (wykształcenie, rodzaj wykonywanej pracy, status społeczny czy dobrobyt), osobowość, przekonania osób wchodzących w interakcję, ich wcześniejsze doświadczenia, ale także cechy wyglądu i zachowania robotów. To właśnie ta ostatnia perspektywa wyznaczyła strukturę przeglądu badań opisanego w rozdziale 3. To, jakie wrażenie wywrze na nas robot i jakie postawy wobec niego przyjmiemy, zależy właśnie

od tych rozmaitych czynników. Podejście to pozwala na ukazanie uwarunkowań postaw wobec robotów i ich zróżnicowania.

W rozdziale 4 analizuję lokalny, polski kontekst odbioru robotów i robotów społecznych. W pierwszej części prezentuję wyniki badania własnego dotyczącego tego, jak pojęcia *robot* i *robot społecz*ny są rozumiane i postrzegane przez ich faktycznych lub potencjalnych użytkowników w Polsce. Analiza ta ma na celu uchwycenie, w jakim stopniu roboty społeczne są obecne w polskiej świadomości społecznej oraz jakie obrazy i skojarzenia im towarzyszą – co stanowi istotne uzupełnienie opisanej w podrozdziale 1.4 koncepcji robotycznego ekosystemu i pozwala osadzić ją w realiach lokalnych. Druga część rozdziału poświęcona jest przeglądowi badań nad postawami wobec robotów (w szczególności robotów społecznych) prowadzonych w Polsce, z uwzględnieniem ich zakresu tematycznego, zastosowanych metod oraz głównych ustaleń.

Zagadnienia poruszane w niniejszej książce mają swoje źródło w rozważaniach prowadzonych przeze mnie w ramach pracy doktorskiej. Chciałabym w tym miejscu serdecznie podziękować promotorowi tejże rozprawy, profesorowi Pawłowi Łupkowskiemu, za nieocenione wsparcie oraz niezwykle cenne wskazówki, bez których praca ta z pewnością by nie powstała. Szczególne podziękowania kieruję również do recenzentów mojego doktoratu – profesora Marcina Koszowego, profesora Macieja Witka oraz profesor Anity Pacholik-Żuromskiej – za wnikliwe, konstruktywne i inspirujące uwagi, które starałam się w niniejszej pracy uwzględnić.

1 ROBOTY (SPOŁECZNE) I POSTAWY WOBEC NICH: PODSTAWOWE POJĘCIA I ROZRÓŻNIENIA

W niniejszym rozdziale przybliżę rozumienie pojęcia *robot* oraz związanych z nim: dyscypliny *robotyka* oraz obszaru badawczego, jakim jest interakcja człowiek–robot (*Human–Robot Interaction*, HRI). Omówię budowę robotów (ich podstawowe komponenty) oraz proponowane w literaturze ich typologie. Szczególną uwagę poświęcę klasie robotów społecznych, które stanowią główny temat niniejszej pracy. Kolejna część rozdziału ma na celu ukazanie, że funkcjonujemy w coraz bardziej zrobotyzowanym świecie, przedstawienie różnych zastosowań robotów, ze szczególnym uwzględnieniem robotów społecznych, oraz omówienie, jak ich rosnąca obecność wpływa (bądź może wpływać) na różne aspekty naszego życia. Wykażę również, dlaczego badania dotyczące robotów społecznych są istotne. W tym kontekście szczególnie ważne i interesujące z punktu widzenia niniejszej pracy jest badanie postaw ludzi wobec robotów. Przedstawię przyjmowaną w tej pracy definicję i strukturę postawy, a także wskażę znaczenie badań dotyczących postaw w opisywanym tu kontekście.

1.1 CZYM JEST ROBOT?

W potocznym języku nazwy *robot* i *robotyka* pojawiły się na długo przed powstaniem pierwszych robotów w dzisiejszym rozumieniu tego słowa. Co ciekawe, stało się to nie za sprawą naukowców, a pisarzy. Niezwykle często w literaturze przedmiotu jest przytaczany fantastyczno-naukowy dramat czeskiego pisarza Karela Čapka *Rossum's Universal Robots* („R.U.R") jako źródło pochodzenia i popularyzacji pojęcia *robot* właśnie (Čapek, 1923; por. m.in. Kurfess, 2005; Winfield, 2012; Ashrafian i in., 2017; Damiano i Dumouchel, 2018; Gasparetto i Scalera, 2019; Lu i in., 2020; Henschel i in., 2021; Darling, 2021; Perugia i in., 2022). W sztuce Čapka, opublikowanej po raz pierwszy w 1921 roku, roboty to humanoidalne i inteligentne „maszyny robocze"

(z czeskiego *pracovní stroj*, ang. *working machine*; Čapek, 1923, s. 9–10), stworzone do zastępowania człowieka w wykonywaniu pracy – zwłaszcza ciężkiej i/lub powtarzalnej[3]. Jak piszą między innymi Neil Hockstein i in. (2007, s. 113), to właśnie rok 1921 jest momentem, w którym „(…) pojęcie *robotyka* wkroczyło do powszechnej świadomości". Wraz z nim zaczęły upowszechniać się również pojęcie *robot* oraz idea interakcji ludzi z robotami.

Roboty Rossuma nie były jednak pierwszymi wyobrażeniami mechanicznych maszyn, które zrodziły się w umysłach ludzi. Wizje i prototypy automatów czy różnego rodzaju sztucznych bytów pojawiały się już w mitologii, legendach, filozofii oraz historii dużo odleglejszej niż XX wiek (por. m.in. LaGrandeur, 2012; Gasparetto, 2016; Jones-Imhotep, 2020). Przykłady takowych stanowią: Golem z tradycji żydowskiej, Galatea i złote roboty Hefajstosa z mitologii greckiej, maszyny Leonarda da Vinci, mechaniczna kaczka Jacques'a de Vaucanson czy automaty Jaqueta-Droza[4]. Roboty znalazły swoje miejsce w dziełach z gatunku *science fiction*, szczególnie często będąc obiektem fabuły książek, filmów i gier. Obrazy w nich kreowane oraz towarzyszące im wizje świata odcisnęły się na oczekiwaniach, opiniach i postawach przejawianych przez nas, ludzi, wobec robotów realnie istniejących – o czym (między innymi) traktować będzie podrozdział 3.5.

Również pojęcie *robotyka* weszło do języka potocznego za sprawą literatury *science fiction*. Isaac Asimov użył go w swoim opowiadaniu z 1942 roku, zatytułowanym *Runaround* (Asimov, 1942). Oznaczało tam technologię zajmującą się projektowaniem, konstrukcją i działaniem robotów (por. Kurfess, 2005). Opowiadania Asimova cieszą się wciąż popularnością między innymi przez wzgląd na zaproponowane przez autora Trzy Prawa Robotyki (poszerzone później o prawo zerowe). Określają one zasady moralne, które powinny być przestrzegane przez roboty, aby zapewnić ich pokojowe współistnienie z ludźmi (por. m.in. Asimov, 1981; Wasielewska, 2021). Jako że prawa Asimova przedstawiają zrozumiały i intuicyjny zestaw zasad moralnych, stały się punktem wyjścia dla wielu dyskusji etycznych. Co więcej, zaczęły być rozważane nie tylko na polu filozofii czy etyki, ale także przez praktyków robotyki

[3] Słowo „robot" pochodzi od czeskiego słowa „robota" oznaczającego ciężką lub przymusową pracę (Čapek, 1923; Gasparetto i Scalera, 2019).

[4] Opisanie osi czasu pojawiania się kolejnych modeli robotów, zarówno tych fikcyjnych, jak i realnych, nie jest przedmiotem niniejszej pracy. Zainteresowanego czytelnika odsyłam do (kilku z wielu) pozycji o tym traktujących: Kurfess (2005); Goodrich i Schultz (2008); Gasparetto (2016); Stephens i Heffernan (2016); Cave i Dihal (2018).

(por. m.in. McCauley, 2007; Murphy i Woods, 2009). Trzy Prawa Robotyki Asimova zostały spopularyzowane przez media, na przykład filmy takie jak *Człowiek przyszłości* (*Bicentennial Man*, 1999, reż. Chris Columbus) czy *Ja, robot* (*I, Robot*, 2004, reż. Alex Proyas). Ukształtowały one w pewnym stopniu oczekiwania społeczeństwa co do tego, jak roboty powinny zachowywać się wobec ludzi (por. Murphy i Woods, 2009).

Zgodnie ze słownikiem Cambridge robotykę definiujemy dzisiaj jako naukę zajmującą się projektowaniem, konstruowaniem i używaniem robotów (*Cambridge Dictionary*, b.d.). *Encyklopedia PWN* (b.d.) określa ją jako dziedzinę nauki i techniki zajmującą się teorią, budową i zastosowaniami robotów. Natomiast Bruno Siciliano i in. (2009; powołując się na definicję z Chambers, b.d.) określają nią gałąź inżynierii zajmującą się projektowaniem, budową, obsługą i wykorzystaniem robotów przemysłowych, która obejmuje wiele koncepcji stosowanych w sztucznej inteligencji. John J. Craig (2005, s. V) wskazuje, że zadaniem robotyki jest dążenie do syntezy niektórych aspektów ludzkiego funkcjonowania za pomocą mechanizmów, czujników, siłowników i komputerów.

Choć wizje sztucznych agentów towarzyszą ludzkości od dawna, to w literaturze przedmiotu nie ma jednej definicji robota (por. m.in. Kurfess, 2005; Youssef i in., 2022; Darling, 2021). Mając to na uwadze, możemy przyjrzeć się kilku spośród nich.

Zgodnie ze *Słownikiem języka polskiego* robot to „(…) urządzenie zastępujące człowieka przy wykonywaniu niektórych czynności" (*Słownik języka polskiego*, b.d.). W słowniku Cambridge znajdziemy następującą definicję: „(…) robot to maszyna kontrolowana przez komputer, używana do automatycznego wykonywania zadań" (*Cambridge Dictionary*, b.d.). *Encyklopedia PWN* opisuje robota jako „(…) cybernetyczną (sterowaną) maszynę lokomocyjno-manipulacyjną przeznaczoną do wspomagania lub realizacji czynności energetyczno-ruchowych, sensualnych i intelektualnych człowieka (określanego mianem robotyka)" (*Encyklopedia PWN*, b.d.).

W literaturze z zakresu robotyki pojawiają się też inne definicje tego pojęcia. Siciliano i in. (2009, s. 2) powołują się na definicję robota opracowaną przez Robot Institute of America, zgodnie z którą jest on „(…) reprogramowalnym wielofunkcyjnym manipulatorem, zaprojektowanym do przemieszczania materiałów, części, narzędzi lub specjalistycznych urządzeń za pomocą zmiennych zaprogramowanych ruchów w celu wykonania różnych zadań". Winfield (2012, s. 22–23) proponuje trzy definicje tego pojęcia, nazywając

robotem: (1) sztuczne urządzenie, które potrafi percypować/odbierać swoje otoczenie i celowo działać w nim lub na nim; (2) ucieleśnioną sztuczną inteligencję; lub (3) maszynę, która może autonomicznie wykonywać użyteczną pracę". Wreszcie, słownik ISO 8373:2021 (International Organization for Standardization, 2021) podaje, że robot to zaprogramowany i napędzany (*actuated*) mechanizm posiadający pewien stopień autonomii[5] w zakresie poruszania się (*locomotion*), manipulacji obiektami (*manipulation*) czy ustawiania elementów (*positioning*).

Robin Murphy (2019, s. 6) nazywa robotem specjalny typ agenta, który jest fizycznie usytuowany (*physically situated*) w „rzeczywistym świecie" oraz jest zdolny do wykrywania swojego środowiska operacyjnego i działania w nim. Dalej (s. 7) opisuje jeszcze „inteligentnego robota", który oprócz wyżej wspomnianych cech jest jednocześnie inteligentnym agentem, będącym w stanie postrzegać otoczenie i podejmować działania mające na celu maksymalizację jego szansy na sukces. Erico Guizzo (2020, za Forgas-Coll i in., 2022, s. 973) definiuje robota jako „(…) autonomiczną maszynę zdolną do wykrywania swojego otoczenia, wykonywania obliczeń w celu podejmowania decyzji i wykonywania działań w świecie rzeczywistym".

Przytoczone powyżej definicje łączy opisywanie robota jako urządzenia lub maszyny przeznaczonej do wykonywania określonych zadań. Większość z nich zawiera także elementy dotyczące jego zdolności do manipulowania obiektami, poruszania się w przestrzeni, odbierania informacji z otaczającego go środowiska czy działania w nim. Niektóre wskazują na funkcję robota jako urządzenia zastępującego człowieka przy wykonywaniu pewnych czynności, sterowanie komputerowe i programowalność czy pewien stopień autonomii i inteligencję.

Kate Darling (2021, s. XVII–XVIII) pisze wprost, że granice definicji tego pojęcia są arbitralne i uważa, że nie da się, ale też wcale nie trzeba, podawać jednej takiej definicji. To, jak definiujemy robota, zdaniem tej autorki zależy od dyscypliny, w której się poruszamy. Jednocześnie badaczka zwraca uwagę na pewien istotny – również w kontekście niniejszej pracy – fakt: mimo braku jednej, ścisłej definicji robota wszyscy (lub większość z nas) ma żywy

[5] Autonomia rozumiana jest tu jako zdolność do wykonywania zadań zgodnych z przeznaczeniem robota na podstawie aktualnych danych i informacji zebranych przez czujniki, bez interwencji człowieka, por. Standard ISO 8373:2021 (https://www.iso.org/o, dostęp: 22.07.2024).

obraz tego, czym on jest, mocno obciążony przez dzieła z gatunku fantastyki naukowej i popkulturę. Darling sugeruje także, by nie myśleć o robotach jako o czymś, co nas (ludzi) zastępuje, lecz jako o partnerach w tym, co chcemy osiągnąć.

Spór o definicję odzwierciedlony jest w dociekaniach na temat pierwszego wyprodukowanego robota – ze względu na wielość definicji różne są też i wskazania robotów uchodzących za te pierwsze. Jak pisze Marina Sarda Gou (2020, s. 33) za takiego uznana może zostać skonstruowana przez Nicolę Teslę w 1898 roku łódź sterowana radiowo (za: Goodrich i Schultz, 2008). Za pierwszego robota przemysłowego uważa się urządzenie Unimate, skonstruowane przez George'a C. Devola i użyte po raz pierwszy w 1961 roku jako pomoc w produkcji samochodów (Kurfess, 2005; Hockstein i in., 2007). Natomiast jednym z pierwszych „autonomicznych" robotów był Shakey, mogący poruszać się z małą prędkością w starannie kontrolowanych warunkach oświetleniowych po środowisku składającym się z bloków (Nilsson, 1984, za: Sarda Gou, 2020).

Robot rozumiany jako fizycznie usytuowany agent składa się z pięciu głównych komponentów (Murphy, 2019, s. 7): efektorów („kończyn" czy kół, umożliwiających działanie w środowisku), percepcji (zestawu czujników i detektorów, zapewniających odpowiedniki ludzkich zmysłów), systemu kontroli (analogicznego do ludzkiego centralnego systemu nerwowego, tutaj jednak procesor komputerowy umożliwia sterowanie robotem), komunikacji (sposobu, w jaki robot wchodzi w interakcję z innymi agentami lub wyłącznie z operatorem robota) i źródła energii (umożliwiającego inne funkcje, odgrywającego rolę jedzenia czy układu pokarmowego występującego u zwierząt).

Jak wskazuje Murphy (2019, s. 11), roboty były i są wykorzystywane do następujących celów: zastępowania człowieka (np. w wykonywaniu „brudnych" i niebezpiecznych prac, jak inspekcja kanalizacji, strzyżenie owiec, dojenie krów, rozbrajanie bomby czy czyszczenie terenów skażonych), umożliwienia człowiekowi wykonania projekcji siebie do zdalnego środowiska (jak w przypadku robotów wojskowych umożliwiających zdalne używanie broni palnej czy robotów chirurgicznych pozwalających na przeprowadzenie precyzyjnych operacji), pomocy czy asysty ludziom (m.in. pomocy osobom starszym i schorowanym, ale wymienić tu można również autonomiczne samochody) oraz do zabawiania ludzi (na przykład roboty przypominające zwierzęta domowe).

1.2 TYPOLOGIE ROBOTÓW

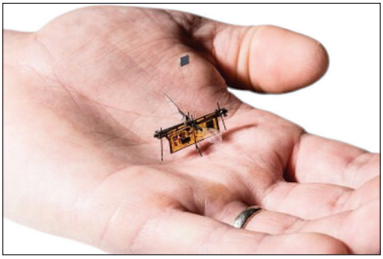
Wymienione powyżej rozmaite zastosowania robotów, cechy charakterystyczne ich budowy, środowisko, do działań w którym są przeznaczone, i elementy interakcji robota z człowiekiem mogą stanowić kryterium typologii robotów i rodzaju interakcji z nimi. Kilka takich typologii przedstawię poniżej.

Zaproponowana przez Murphy'ego (2019) typologia robotów dobrze odzwierciedla szeroki zakres ich zastosowań. Autor (s. 8–10) dzieli je na: bezzałogowe pojazdy lądowe (*unmanned ground vehicles*), bezzałogowe statki powietrzne (*unmanned aerial vehicles*), bezzałogowe statki wodne (*unmanned marine vehicles*), powierzchniowe (*unmanned surface vehicle*) i podwodne (*unmanned underwater vehicle*). Bezzałogowe pojazdy podwodne dzielą się kolejno na autonomiczne pojazdy podwodne (*autonomous underwater vehicle*) i zdalnie sterowane pojazdy (*remotely operated vehicle*). Natomiast bezzałogowe pojazdy (czy systemy) lądowe podzielić dalej można na: humanoidalne czy antropomorficzne roboty (roboty przypominające człowieka), takie jak na przykład Asimo firmy Honda (Honda) czy Sophia firmy Hanson Robotics, roboty mobilne (nieantropomorficzne, np. Roomba firmy iRobot czy Spot firmy Boston Dynamics) oraz miniaturowe roboty (*motes*), jak na przykład RoboFly skonstruowany przez naukowców z Uniwersytetu Waszyngtońskiego (James i in., 2018) czy RoboBee, skonstruowany przez naukowców z Instytutu Wyss (Wyss Institute, 2025).

Z kolei Erico Guizzo (2018) pośród nich wymienia roboty powietrzne, wodne i autonomiczne pojazdy. Kolejne roboty wyróżnione są ze względu na wykonywane przez nie zadania: roboty konsumenckie (np. Aibo firmy Sony), dostawcze (np. Starship firmy Starship Technologies), ratownicze do sytuacji kryzysowych (*disaster response robots*, np. PackBot, wyprodukowany przez iRobot, a następnie skomercjalizowany przez Endeavor Robotics i przejęty przez Teledyne FLIR), drony (np. Phantom firmy DJI), edukacyjne (np. EMYS firmy EMYS Inc.), służące do rozrywki (np. RoboThespian firmy Engineered Arts), egzoszkielety (np. Ekso Bionics), roboty humanoidalne (np. wspomniany wcześniej Asimo, robot Atlas firmy Boston Dynamics czy Geminoid stworzony przez Uniwersytet Aalborg, Laboratorium Ishiguro, Kokoro oraz ATR), przemysłowe (np. Yumi firmy ABB), medyczne (np. Da Vinci firmy

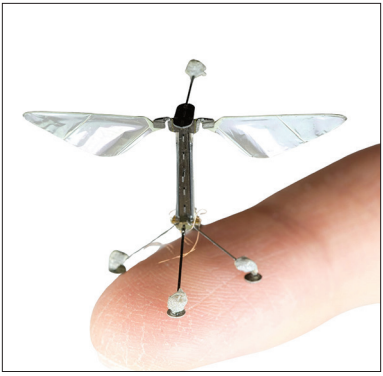
Intuitive Surgical) wojskowe i ochronne (np. wspomniany wcześniej PackBot czy BigDog firmy Boston Dynamics), wykorzystywane do celów badawczych (*research robots*, np. SlothBot stworzony przez Robotarium z Uniwersytetu Technologicznego w Georgii i Uniwersytet Kalifornijski w Irvine, Egerstedt, 2022), usługowe (*service robots*, np. Whiz firmy SoftBank Robotics), do telepresence (*telepresence robots*, np. Ava firmy Ava Robotics) oraz społeczne (np. Pepper firmy SoftBank Robotics).

II. 1
RoboFly



Źródło: McQuate (2018).

II. 2
RoboBee



Źródło: Wyss Institute (2025).

II. 3

Roomba (iRobot)

Źródło: iRobot (2025).

II. 4

Spot

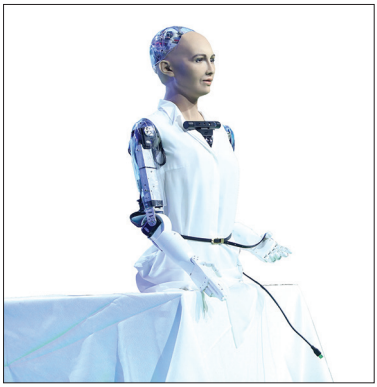
Źródło: Boston Dynamics (2020).

Linda Onnasch i Eileen Roesler (2021) zaproponowały szerszą taksonomię – nie tylko robotów, ale też interakcji człowiek–robot oraz składających się na nie zmiennych. Taksonomia ta została oparta na istniejących już ramach, typologiach i klasyfikacjach robotów oraz sposobach i kontekstach ich interakcji z człowiekiem, ma ona jednak odpowiadać na ograniczenia poprzednich ram, takie jak: niski stopień ich generalizowalności, nieujmowanie wszystkich aspektów interakcji człowieka z robotem, zbyt ogólne kategorie czy brak ujednoliconych kategorii (m.in. robotów, interakcji, kontekstów) i definicji badanych konstruktów powodujące trudności porównywaniu wyników badań. Taksonomia Onnasch i Roesler (2021, s. 837) udoskonala istniejące już modele poprzez uwzględnienie człowieka, robota, interakcji i kontekstu interakcji człowieka z robotem; daje możliwość zastosowania taksonomii do różnych scenariuszy tychże interakcji oraz zapewnienie

Il. 5
Asimo

Źródło: ABOT Database (b.d.).

Il. 6
Sophia



Źródło: ABOT Database (b.d.).

predefiniowanych kategorii umożliwiających ustrukturyzowane porównywanie różnych scenariuszy HRI. Autorzy zwracają uwagę na to, że porównywanie wyników badań dotyczących względnie podobnych konstruktów

czy robotów w HRI, a jednak różniących się od siebie w poszczególnych, wymienionych niżej, składowych (np. roli robota, roli człowieka wchodzącego z nim w interakcję, morfologii robota, operacjonalizacji badanych zjawisk) niesie za sobą ryzyko. Badania pozornie podobne mogą nie prowadzić do podobnych wyników właśnie przez wzgląd na różny charakter wykorzystania robotów, kontekstu czy rodzaju interakcji z nimi. Wspomniana taksonomia podzielona jest na trzy klastry:

1. typologia *kontekstu interakcji*, w której wyróżnia się: różne obszary zastosowania robota (przemysł, usługi, wojsko i policja, ekspedycje kosmiczne, terapia, edukacja, rozrywka czy brak dedykowanego przeznaczenia) oraz sposób jego ekspozycji (wyróżniając robota ucieleśnionego/fizycznie obecnego albo tylko zobrazowanego, a także odróżniając obecność robota w laboratorium/kontrolowanym środowisku od obecności robota w terenie/środowisku bardziej naturalnym);
2. typologia *samego robota*, w której wyróżnia się trzy zmienne: specyfikację zadania, jakie wykonuje (wymiana informacji, precyzja, fizyczna redukcja obciążenia, transport, manipulacja środowiskiem, stymulacja kognitywna, stymulacja emocjonalna, stymulacja fizyczna), morfologię (opisaną w czterech wymiarach: wyglądu robota, jego sposobu/stylu komunikacji, natury jego ruchów oraz informacji dotyczącej kontekstu; w każdym z tych wymiarów morfologia robota może być opisana jako antropomorficzna, zoomorficzna lub techniczna) oraz stopień autonomii (podzielony na cztery etapy: nabywanie informacji, analiza informacji, wybór działania oraz implementacja działania; dla każdego z etapów poziom autonomii robota może się wahać od niskiego/braku autonomii do wysokiego/pełnej autonomii);
3. typologia *zespołu* (człowieka/ludzi i robota/robotów), w której wyróżnia się następujące zmienne: rola człowieka (nadzorca, operator, kooperator, współpracownik oraz obserwator/świadek), skład zespołu (równa liczba robotów i ludzi, większa liczba robotów niż ludzi albo mniejsza liczba robotów niż ludzi), kanał komunikacji (tu wyróżnione są dane wejściowe, czyli to, jak informacja od człowieka jest „percypowana" przez robota: elektroniczne, mechaniczne, akustyczne, optyczne; a także dane wyjściowe: dotykowe, akustyczne, wizualne) i proksemikę (fizyczną – różną w zależności od bliskości kontaktu człowieka z robotem oraz czasową: synchroniczną, gdy człowiek i robot pracują w tym samym czasie, i asynchroniczną, gdy pracują oni w różnych godzinach).

Wymieniane przez Onnasch i Roesler (2021) trzy typy morfologii robotów:

1. antropomorficzny[6] (np. wspomniany wcześniej robot Sophia),
2. zoomorficzny (np. robot PARO firmy AIST),
3. techniczny (czasem też „funkcjonalny", na przykład wymieniane wcześniej roboty przemysłowe)

pojawiają się często w badaniach (w takiej bądź rozszerzonej formie) dotyczących związku wyglądu robota z postawami i oczekiwaniami wobec niego czy, szerzej, przebiegiem interakcji człowieka z robotem. W wielu pracach dodaje się do nich również kategorię robotów karykaturalnych (*caricatured*; por. m.in. Fong i in., 2003; Hegel i in., 2008; de Graaf i Allouch, 2014; Yu, 2020). Gdy pod uwagę bierze się tylko stopień podobieństwa robota do człowieka, można wyróżnić: roboty mechaniczne, umiarkowanie podobne do człowieka (humanoidy) i znacznie podobne do człowieka (androidy; por. m.in. Fraune i in., 2015; Ferrari i in., 2016; Hover i in., 2021). Roboty humanoidalne wybiórczo naśladują człowieka budową, ruchem i zachowaniem, są więc raczej dwunożne, mają tułów z ramionami, głowę z przynajmniej niektórymi elementami twarzy (przykładami są wspomniane wcześniej Asimo, Pepper i Nao firmy Aldebaran, przejętej przez SoftBank Robotics). Androidy to specyficzny rodzaj robotów humanoidalnych, przy tworzeniu których celem jest jak najwierniejsze naśladowanie ludzkiego wyglądu (Bartneck i in., 2024, s. 24). Mają one więc przypominać ludzką postać nie tylko pod względem budowy ciała, ale także wyglądu zewnętrznego, czyli skóry, twarzy i innych szczegółów (przykładem jest Geminoid). Istnieje też klasa robotów o minimalistycznym wyglądzie, niewpisującym się do żadnej z wcześniej wymienionych kategorii; do takich należą na przykład eMuu (autorstwa Christophera Bartnecka oraz Philips Electronics) czy Keepon firmy BeatBots (Onnasch i Roesler, 2021).

Stosunkowo nową kategorią robotów są też tak zwane *robjects* (w języku polskim można by je nazwać robiektami), czyli interaktywne artefakty robotyczne, przypominające obiekty, a nie istoty żywe, na przykład społeczne kosze na śmieci, takie jak Sociable Trash Box (Yamaji i in., 2010), robotyczne skrzynie na zabawki czy robotyczny podnóżek. Bartneck i in. (2024,

[6] Warto tutaj przytoczyć interesującą uwagę autorstwa Christopha Bartnecka i in. (2024, s. 68), którzy wskazują na fakt, że projektanci robotów mogą traktować ludzki wygląd jako cechę samego robota, podczas gdy badacze z nauk społecznych postrzegają antropomorfizm jako coś, co dana osoba przypisuje robotowi. Gdy rozważymy obie te perspektywy jednocześnie, nasuwa się myśl, że antropomorfizm dotyczy relacji między projektem (konstrukcją) i funkcjami robota a postrzeganiem robotów przez ludzi.

s. 23) wymieniają następujące rodzaje dostępnych na rynku (i możliwych do wykorzystania w badaniach HRI) robotów: roboty społeczne, drony, humanoidy, androidy, roboty zoomorficzne, wirtualni agenci, roboty teleobecności i teleoperacji, roboty projekcyjne oraz roboty przemysłowe. Większość z nich pojawiła się już w typologiach wymienianych wcześniej. Roboty projekcyjne opisywane są jako pośrednia forma pomiędzy wirtualnymi asystentami a ucieleśnionymi robotami (mają fizyczną powłokę, na której wyświetlane są funkcje; animacje tego robota pozostają projekcjami, a nie rzeczywistymi ruchami). Zdaniem Bartnecka i in. (2024, s. 24) nie ma jeszcze dostępnego robota, który łączyłby projekcję z animowaną postacią. Autorzy wymieniają też wirtualnych agentów, zaznaczając jednak, że nie są oni, ściśle rzecz ujmując, robotami, a raczej animowanymi reprezentacjami agentów prezentowanymi na ekranie (np. komputera, tabletu lub smartfona).

Autonomia jest jedną z istotnych cech robotów, stąd w literaturze pojawiają się propozycje ich klasyfikowania z uwzględnieniem tego właśnie czynnika. Jak piszą Rita Latikka i in. (2021, s. 1748), badania nad autonomią robotów można nawet traktować jako multidyscyplinarną dziedzinę, w której wykorzystywane są rozmaite definicje tego atrybutu właśnie. W najprostszym ujęciu autonomia robota może odnosić się do zdolności samodzielnego wykonywania zadań. W słowniku ISO 8373:2021 autonomia określana jest jako zdolność do wykonywania zadań zgodnych z przeznaczeniem robota na podstawie aktualnych danych i informacji zebranych przez czujniki, bez interwencji człowieka. Céline Jost i in. (2020, s. 43), nawiązując do Jenay M. Beer i in. (2014)[7], piszą, że autonomia to stopień, w jakim robot może działać w ramach zadania, do którego został zaprojektowany (lub które sam sobie wyznaczył) bez potrzeby interwencji z zewnątrz. W przypadku robotów społecznych wskazane zadania mogą obejmować dobrze zdefiniowane stany docelowe (np. montaż mebli) lub czynności trudniejsze w uchwyceniu (np. angażowanie się w rozmowę). Poziomy autonomii robotów mieszczą się na kontinuum i są konceptualizowane na różne sposoby (Latikka i in., 2021, s. 1748). W literaturze przedmiotu znajdziemy wiele ram klasyfikacji robotów według ich stopnia autonomii, od 5-poziomowych (m.in. Granda i in., 1990, za: Onnasch i Roesler, 2021

[7] Dokładna definicja zaproponowana przez Beer i i in. (2014, s. 3) brzmi następująco: „The extent to which a robot can sense its environment, plan based on that environment, and act upon that environment with the intent of reaching some task-specific goal (either given to or created by the robot) without external control".

wyróżniają następujące poziomy: (1) Bounded Autonomy, (2) Teleoperation, (3) Supervised Autonomy, (4) Adaptive autonomy, (5) Virtual Symbiosis, natomiast Yadeta i in., 2023 wymieniają: (1) Teleoperation, (2) Mediated teleoperation, (3) Supervisory control, (4) Collaborative control, (5) Peer to peer collaboration) do nawet 10-poziomowych (por. m.in. Beer i in., 2014 wyróżniający następujące poziomy: (1) Manual Teleoperation, (2) Action Support, (3) Assisted Teleoperation, (4) Batch Processing, (5) Decision Support, (6) Shared Control with Human Initiative, (7) Shared Control with Robot Initiative, (8) Supervisory Control, (9) Executive Control, (10) Full Autonomy). Onnasch i Roesler (2021, s. 840) wyróżniają cztery etapy (*stages*) autonomii robota: nabywanie informacji, analiza informacji, wybór działania oraz implementacja działania. Dla każdego z etapów poziom tej cechy może się wahać od niskiego/braku autonomii do wysokiego/pełnej autonomii. Natomiast Stephanie Kim i in. (2024) proponują sześć różnych form autonomii: *operational autonomy*, *intentional autonomy*, *shared autonomy*, *non-deterministic autonomy*, *cognitive autonomy*, *physical autonomy*. W badaniach spotkać można jednak o wiele bardziej uproszczony podział robotów ze względu na ich autonomię. Na przykład Latikka i in. (2021) wyróżniają w pełni zdalnie sterowanego robota, półautonomicznego robota (który jest częściowo kontrolowany przez człowieka) oraz w pełni autonomicznego robota (działającego niezależnie, bez interwencji człowieka). Jakub Złotowski i in. (2017) w swoim badaniu podzielili roboty na autonomiczne i nieautonomiczne (czy nie w pełni autonomiczne). Julia G. Stapels i Friederike Eyssel (2022) natomiast dokonały podziału na roboty o niskim i wysokim stopniu autonomii. Co istotne, obecnie większość robotycznych technologii wciąż wymaga wstępnego kodowania (*precoding*) i ciągłego nadzoru ze strony człowieka, a całkowicie autonomiczne roboty są nadal na wczesnym etapie projektowania (Latikka i in., 2021; Nertinger i in., 2024). Choć pewne roboty, takie jak najnowszy Atlas firmy Boston Dynamics, osiągnęły imponujący poziom zaawansowania w zakresie złożonych ruchów i autonomii w ograniczonych, zdefiniowanych środowiskach, to ich pełna niezależność w dynamicznych, nieprzewidywalnych warunkach pozostaje ograniczona i wymaga dalszych badań[8].

[8] Ciekawym przykładem jest też najnowszy humanoidalny robot Optimus firmy Tesla, zaprezentowany w październiku 2024 roku podczas wydarzenia zatytułowanego „We, Robot". Mimo imponujących demonstracji możliwości robota, które miały świadczyć o jego pełnej autonomii, krytycy sugerują, że niektóre czynności mogły być w rzeczywistości sterowane zdalnie. Por. m.in. Herzlich (2024).

1.3 ROBOTY SPOŁECZNE

W dalszej części książki szczególną uwagę poświęcę klasie robotów określanej mianem robotów społecznych. Pojawiły się one w niektórych z wymienionych przeze mnie wyżej typologiach, jednak warto zwrócić uwagę na fakt, że ten typ robotów charakteryzować może wiele różnych cech (wyglądu, specyfikacji technicznej, „zdolności") i mogą one służyć do rozmaitych zadań.

Pierwsza wzmianka o robocie społecznym (*social robot*) w kontekście robotyki pojawiła się w artykule „From Steam Engines to Robots" w magazynie *Interface Age* z 1978 roku (Bartneck i in., 2024, s. 12). Opisano tam, w jaki sposób robot usługowy (którego potem nazwano społecznym), oprócz umiejętności takich jak omijanie przeszkód, balansowanie i chodzenie, potrzebowałby również kompetencji społecznych (komunikacji, umiejętności wchodzenia w interakcję, przestrzegania hierarchii i reguł, adaptacji do ludzkich potrzeb oraz zdolności do uczenia się i przewidywania), aby skutecznie współdziałać w dynamicznym środowisku społecznym (Chesson, 1978).

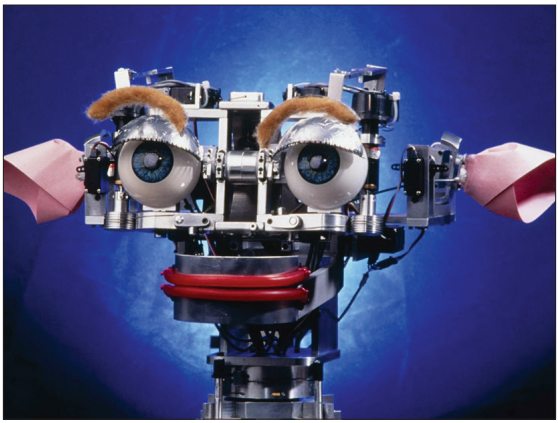
Za pierwszego robota społecznego można uznać robota Kismet (Bartneck i in., 2024, s. 12), opracowanego w Massachusetts Institute of Technology (MIT) w Media Lab przez Cynthię Breazeal w roku 1997 (zob. il. 7). Został zaprojektowany z myślą o interakcji z człowiekiem. Potrafi on rozpoznawać oraz symulować emocje.

Podobnie jak trudno o jedną definicję robota, tak nie istnieje jedna definicja robota społecznego stosowana zgodnie w literaturze (Sarrica i in., 2020; González-González i in., 2021; Youssef i in., 2022). Poniżej omówię niektóre z nich.

Zdaniem Kerstin Dautenhahn i Aude Billard (1999, za: Fong i in., 2003, s. 144) roboty społeczne są ucieleśnionymi agentami, będącymi częścią heterogenicznej grupy: społeczności robotów lub ludzi. Potrafią one rozpoznawać siebie nawzajem i angażować się w interakcje społeczne. Postrzegają i interpretują świat w kategoriach swoich własnych doświadczeń, komunikują się ze sobą w sposób wyraźny (*explicitly*) oraz uczą się od siebie nawzajem.

Cynthia Breazeal (2003, s. 168) nazywa robotami społecznymi klasę autonomicznych robotów, czyli takich, które postrzegają, percypują swój świat, samodzielnie podejmują decyzje i wykonują skoordynowane działania w celu realizacji swoich zadań. Podobnie jak w wypadku istot żywych, ich zachowanie jest wynikiem ich stanu wewnętrznego oraz praw fizycznych.

II. 7
Kismet



Źródło: IEEE Spectrum (b.d.).

Terrence Fong i in. (2003, s. 145) wprowadzają pojęcie *socially interactive robots*, by opisać roboty, dla których interakcja odgrywa kluczową rolę, i odróżnić je od robotów wymagających „konwencjonalnej" interakcji człowiek–robot, takich jak te sterowane zdalnie. Tak rozumiane roboty społeczne mają następujące cechy: wyrażają i/lub percypują emocje, komunikują się za pomocą dialogu na wysokim poziomie, uczą się modeli innych agentów lub rozpoznają je, tworzą/utrzymują relacje społeczne, używają naturalnych wskazówek (spojrzenie, gesty itp.), mogą zdobywać/rozwijać kompetencje społeczne. Co za tym idzie, takie roboty mogą być używane do wielu celów: jako platformy badawcze, zabawki, narzędzia edukacyjne czy pomoc terapeutyczna. Muszą one przejawiać pewien poziom adaptacyjności i elastyczności, aby napędzać interakcję z szerokim gronem ludzi. Jednocześnie, zdaniem Fong i in. (2003), tak rozumiany robot społeczny nie musi posiadać fizycznego ciała.

Robot społeczny jest definiowany przez Bartnecka i Forlizzi (2004, s. 592) jako autonomiczny lub półautonomiczny robot, który wchodzi w interakcje i komunikuje się z ludźmi, przestrzegając norm behawioralnych, oczekiwanych od niego przez ludzi, z którymi powinien (z założenia) w te interakcje wchodzić. Zgodnie z tą definicją ma on fizyczne ucieleśnienie, co wyklucza postaci ekranowe i wirtualnych agentów, jednakże mieszczą się tu też roboty,

w których ekran użyty jest do wyświetlenia głowy robota. Według autorów autonomia jest koniecznym atrybutem robotów społecznych. Roboty sterowane zdalnie nie mogą być uznane za społeczne, gdyż nie podejmują decyzji samodzielnie, natomiast półautonomiczne roboty mogą być nazwane społecznymi, o ile komunikują one akceptowalny zestaw norm społecznych. Krytycznym punktem definicji robota społecznego przedstawionej przez Bartnecka i Forlizzi (2004) jest interakcja oraz komunikacja z ludźmi – sama komunikacja z innymi robotami nie jest wystarczająca. Interakcja ta może zachodzić w sposób kooperatywny, jak i niekooperatywny[9]. Bycie społecznym wiąże się ze zrozumieniem[10], a w niektórych przypadkach naśladowaniem działań człowieka oraz otaczającego go społeczeństwa i kultury, które kształtują wartości, normy i standardy społeczne.

Robot społeczny stanowi połączenie pewnych specyficznych aspektów technicznych oraz społecznych. Zdaniem Franka Hegla i in. (2009, s. 171) to te drugie są głównym celem tej klasy robotów. Aby robot stał się robotem społecznym, potrzebuje specyficznych umiejętności komunikacyjnych. Co za tym idzie, musi zachowywać się w sposób społeczny w danym kontekście oraz musi mieć wygląd (formę), która wyraźnie wskazuje na bycie

[9] Warto zaznaczyć, iż nie chodzi tu o posiadanie przez roboty własnych celów działania w sensie psychologicznym, lecz o strukturalną relację między działaniem robota a oczekiwaniami człowieka w danym scenariuszu. Na przykład w grach rywalizacyjnych interakcja z robotem może przyjmować formę konkurencyjną, a mimo to zachowuje swój społeczny charakter. „Niekooperatywność" nie oznacza więc strategicznej niezgodności intencji, ale raczej odnosi się do formalnego scenariusza interakcyjnego. Sam robot nie reprezentuje celów działania w takim sensie jak człowiek – choć może być zaprojektowany do realizowania funkcji, które sprawiają wrażenie celowości.

[10] Przyjmuję, że użycie pojęcia „zrozumienie" w cytowanej definicji ma charakter metaforyczny. „Zrozumienie" oznacza tu raczej zdolność do reagowania na społeczne konteksty w sposób zgodny z oczekiwaniami – na przykład poprzez przestrzeganie zasad grzeczności, dostosowywanie się do rytuałów kulturowych lub naśladowanie zachowań człowieka. W tym sensie robot nie reprezentuje celu działania człowieka ani nie rekonstruuje jego racji działania, jak zakładają to modele teorii umysłu, lecz raczej funkcjonuje on w oparciu o zaprogramowane reakcje, które mogą być dopasowane do wzorców społecznych. W tym miejscu pragnę zaznaczyć, że użycie tego rodzaju terminów – sugerujących traktowanie robotów społecznych jak ludzkich uczestników interakcji – w pracy ma charakter funkcjonalno-metaforyczny i nie oznacza przypisywania robotom zdolności poznawczych właściwych ludziom. Zjawisko to odzwierciedla dominujący sposób opisu w literaturze HRI, w której język antropomorficzny – choć często metaforyczny – pełni funkcję heurystyczną i komunikacyjną. W pracy staram się zachować ten konwencjonalny język badań, jednocześnie będąc świadomą jego ograniczeń i ryzyka niezamierzonej antropomorfizacji robotów.

społecznym w określonym aspekcie dla danego użytkownika. Robot społeczny jest więc połączeniem robota i interfejsu społecznego. Interfejs ten jest pewną metaforą zawierającą wszystkie zaprojektowane dla robota funkcje, na podstawie których użytkownik ocenia go jako posiadającego cechy społeczne – czy inaczej: wszystkie społeczne atrybuty, za pomocą których obserwator uznaje go za partnera interakcji społecznej.

Piçarra, Giger, Pochwatko i Gonçalves (2016a, s. 17) definiują robota społecznego jako robota z wysokim poziomem autonomii, zdolnego do wchodzenia w interakcje z ludźmi, przestrzegania norm społecznych stosownie do danego kontekstu, uważnego na spojrzenie i wskazówki (sygnały) emocjonalne oraz zdolnego dostosować swoje reakcje do specyficznych cech i osobowości użytkownika. Tym, co, zdaniem badaczy, odróżnia robota społecznego od zwykłych reprezentacji robotów, zaawansowanych technologicznie maszyn przemysłowych, jest cel, w jakim są one projektowane. Robot społeczny projektowany jest po to, by angażować ludzi w sposób interpersonalny, w celu osiągnięcia celów społecznych lub emocjonalnych. Pomimo różnorodności form, jakie przyjmują roboty społeczne, łączy je koncentracja na interakcjach interpersonalnych.

Podobnie Jean-Christophe Giger i in. (2017, s. 509) określają robotem społecznym robota autonomicznego, który jest zdolny do interakcji z ludźmi poprzez wykrywanie spojrzenia, okazywanie emocji, nawiązywanie relacji społecznych i wykazywanie posiadania wyróżniających się osobowości.

Stanislava Naneva i in. (2020, s. 1179) definiują robota społecznego jako ucieleśnionego fizycznie sztucznego agenta (czyli coś, co ma strukturę fizyczną naśladującą zachowanie, wygląd czy ruch istoty żywej – zazwyczaj człowieka, ale może to być również zwierzę lub roślina), który (a) ma cechy umożliwiające ludziom postrzeganie go jako podmiotu społecznego (np. oczy), (b) potrafi wchodzić w interakcje z ludźmi poprzez interfejs społeczny oraz (c) potrafi komunikować ludziom werbalne i/lub niewerbalne informacje. W skrócie, robot społeczny jest ucieleśnionym systemem, który może być postrzegany jako podmiot społeczny i jest zdolny do komunikowania się z użytkownikiem.

Bartneck i in. (2024, s. 23) posługują się bardzo prostą definicją (nawiązując w niej do pracy Hegla i in., 2009), nazywając robotami społecznymi te, które zostały zaprojektowane do interakcji z ludźmi. Podobnie Santiago Forgas-Coll i in. (2024, s. 1168) opisują robota społecznego jako dowolne zrobotyzowane urządzenie zdolne do interakcji społecznej z ludźmi. We wcześniejszej pracy tych samych autorów (Forgas-Coll i in., 2022, s. 975) czytamy natomiast,

że robot społeczny powinien mieć umiejętność komunikacji i interakcji z ludźmi i innymi autonomicznymi agentami fizycznymi, a także wykonywać te zdolności autonomicznie i podążając za regułami społecznymi.

Z uwagi na mnogość obecnych w literaturze przedmiotu definicji ustaliłam zestaw cech definiujących roboty społeczne. Oparty on został na definicjach występujących w literaturze (m.in. Dautenhahn i Billard, 1999; Breazeal, 2003; Fong i in., 2003; Hegel i in., 2008; de Graaf i in., 2015; Piçarra i in., 2016a; Giger i in., 2017; Sarrica i in., 2020; Naneva i in., 2020; Forgas-Coll i in., 2022; Bartneck i in., 2024) i wyznacza minimalne warunki, które musi spełnić robot, by móc nazywać go robotem społecznym. Cechy te zostały wybrane jako najczęściej pojawiające się w definicjach.

Definicja 1.1. Roboty społeczne będą tu rozumiane jako podklasa robotów, które:

- potrafią wchodzić w interakcje społeczne[11], w szczególności w interakcje z ludźmi;
- potrafią komunikować się[12] z innymi agentami społecznymi, w szczególności z ludźmi;
- a także są co najmniej półautonomiczne[13].

[11] Pojęcie interakcji społecznej jest pojemne i może obejmować różnorodne formy zachowań – od wspólnego działania (np. podczas zabawy, kooperacji) po bardziej subtelne formy reagowania na obecność drugiego agenta.

[12] Komunikacja jest szczególnym przypadkiem interakcji. Została jednak wyróżniona w definicji w ślad za ujęciami obecnymi w literaturze z zakresu Human–Robot Interaction (por. m.in. Christoph Bartneck i Forlizzi, 2004; Naneva i in., 2020; Forgas-Coll i in., 2022), w których komunikowanie się z ludźmi lub innymi agentami wymieniane jest obok wchodzenia w interakcje z nimi – mimo że pojęcia te częściowo się pokrywają. Zabieg ten wynika prawdopodobnie z uznania komunikacji za szczególnie istotny aspekt interakcji w kontekście robotów społecznych.

[13] Autonomię rozumiem tu jako zdolność robota do samodzielnego wykonywania zadań, bez konieczności ciągłej interwencji człowieka, na podstawie danych pozyskiwanych z otoczenia. W szczególności odwołuję się do definicji ISO 8373:2021, zgodnie z którą autonomia określana jest jako zdolność do wykonywania zadań zgodnych z przeznaczeniem robota na podstawie aktualnych danych i informacji zebranych przez czujniki, bez interwencji człowieka. Przyjęłam, że autonomia nie jest kategorią dychotomiczną, ale mieści się na kontinuum – od braku autonomii (np. pełne zdalne sterowanie), przez półautonomię (robot wykonuje działania samodzielnie, ale w ograniczonym zakresie lub pod nadzorem), aż po pełną autonomię (robot działa całkowicie niezależnie, w dynamicznym otoczeniu). Inne sposoby konceptualizacji i klasyfikacji poziomów autonomii przedstawiam w podrozdziale 1.2).

Dodatkowo, za szczególnie przydatne w badaniach empirycznych dotyczących robotów społecznych uznaję dwie dodatkowe cechy[14] – analizowane roboty społeczne powinny być:

- realne oraz
- ucieleśnione[15] (posiadające fizyczne ciało).

Przykłady tak rozumianych robotów społecznych przedstawiają ilustracje 8–13.

Il. 8

Paro

Źródło: IEEE Spectrum (b.d.).

Il. 9

Jibo

Źródło: ABOT Database (b.d.).

[14] Przykład takiego badania zainteresowany czytelnik znajdzie w Wasielewska, 2025.

[15] Wiadomo, iż pojęcia *ucieleśnienie* i *posiadanie ciała* nie są tożsame – zwłaszcza w ujęciach filozoficznych i kognitywistycznych, gdzie ucieleśnienie odwołuje się do złożonych relacji między cielesnością, percepcją i poznaniem (np. w robotyce kognitywnej). Niemniej jednak, w kontekście HRI, jaki przyjmuję w niniejszej pracy, ucieleśnienie rozumiane jest funkcjonalnie – odnosi się do obecności materialnej, fizycznej struktury (ciała) robota, wyposażonej w czujniki i efektory, umożliwiającej percepcję otoczenia, ekspresję, wykonywanie działań, interakcję z człowiekiem w przestrzeni społecznej.

II. 10
Aibo

Źródło: IEEE Spectrum (b.d.).

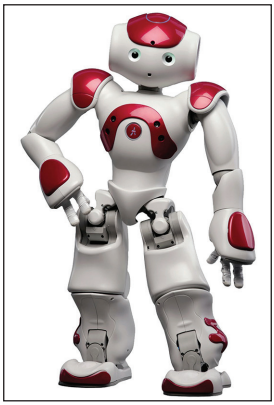
II. 11
Vector

Źródło: IEEE Spectrum (b.d.).

Warunek realności robotów społecznych ma pozwolić oddzielić roboty istniejące w naszym świecie (czy to fizyczne, czy wirtualne) od tych, które są wyłącznie tworem wyobraźni, na przykład w filmach, książkach, grach itp. Włączenie takiego wymagania do definicji robota społecznego ma na celu dokonanie rozróżnienia ontologicznego między bytami funkcjonującymi w świecie empirycznym (fizycznym, intersubiektywnie dostępnym) a fikcyjnymi, istniejącymi wyłącznie w ramach tekstów kultury, takich jak

Il. 12

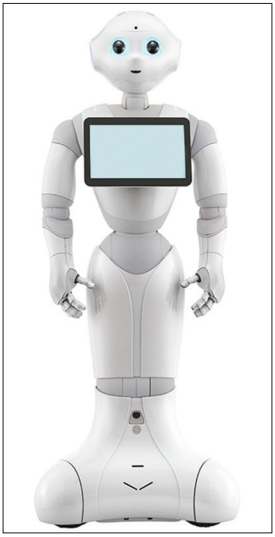
Nao



Źródło: ABOT Database (b.d.).

Il. 13

Pepper



Źródło: ABOT Database (b.d.).

literatura, film czy gry wideo. Roboty nierealne nie są głównym przedmiotem mojego zainteresowania ze względu na fakt, iż niniejsza praca miała służyć analizie postaw wobec robotów, które istnieją i będą istnieć obok ludzi w realnym świecie i z którymi ludzie wchodzą (czy będą wchodzić) w realne interakcje. Nie oznacza to jednak, że fikcyjne postaci robotów (prezentowane w mediach czy dziełach z gatunku *science fiction*) zostaną tutaj całkowicie pominięte. Ich wpływ na postawy ludzi wobec realnych robotów jest niemarginalny i w tym właśnie kontekście również został opisany.

Cecha ucieleśnienia fizycznego pojawia się w definicjach robotów społecznych, choć nie z taką częstością jak pozostałe. Podobnie jak w przypadku definiowania szerszego pojęcia, jakim jest robot, nie zawsze powiedziane jest wprost, czy robot społeczny powinien mieć fizyczne ciało. Cecha ta może być pomijana z powodu jej nieobligatoryjności, ale również wynikać to może z małej precyzji (badacze i autorzy tekstów w tej tematyce mogą milcząco uznawać konieczność posiadania przez robota ciała, nie deklarując tego wprost w definicjach). Uwzględnienie fizycznego ucieleśnienia jako cechy robota społecznego wynika z założenia, że wiele przejawów postaw – zwłaszcza tych odnoszących się do wyglądu robota czy fizycznej interakcji z nim – wymaga, by robot miał materialną postać, a nie istniał wyłącznie w formie wirtualnej. Intencją tego określenia było odróżnienie robotów mających materialne ciało od agentów wirtualnych, które również mogą istnieć realnie, lecz nie mają fizycznej formy[16].

Powyższa definicja stanowi autorską propozycję ujednolicenia rozumienia pojęcia robota społecznego w obliczu braku jednoznacznego konsensusu terminologicznego w literaturze przedmiotu. Została opracowana na podstawie najczęściej pojawiających się kryteriów w istniejących definicjach.

Inne cechy, które są pomijane w zaproponowanej przeze mnie definicji, a pojawiają się w niektórych pracach, to na przykład: odbieranie wskazówek ze środowiska i reagowanie na nie, kooperacja, umiejętność uczenia się, podejmowania decyzji i działania oraz wchodzenia w interakcje z innymi

[16] W języku potocznym możemy się spotkać z nazywaniem „robotem" czy „robotem społecznym" sztucznej inteligencji wyposażonej w wirtualne ciało (np. AI Influencer), różnego rodzaju awatarów (np. w grach, wirtualnej rzeczywistości) czy asystentów głosowych (jak Siri). Takie doprecyzowanie definicji pozwala na wyznaczenie granic tej kategorii. Ponadto, w literaturze przedmiotu dotyczącej interakcji człowiek–robot (HRI) często pojawia się określenie *physically embodied* (por. Fong i in., 2003; de Graaf i in., 2015; Naneva i in., 2020; Sarrica i in., 2020, za: Henschel i in., 2021, Bartneck i Forlizzi, 2004).

robotami, rozumienie i przestrzeganie reguł społecznych (Sarrica i in., 2020), wyrażanie emocji i odbieranie/rozumienie emocji innych agentów, posiadanie własnej osobowości i charakteru (por. m.in. Fong i in., 2003; Piçarra i in., 2016a; Giger i in., 2017), nawiązywanie relacji społecznych, używanie naturalnych wskazówek społecznych, takich jak spojrzenia czy gesty (por. m.in. Fong i in., 2003), umiejętność dostosowywania swoich cech do osobowości innych (Piçarra i in., 2016b).

Część z tych cech zdaje się zawierać w definicjach szerszej klasy – robota w ogóle, część zaś wydaje się konieczna do spełnienia wymienionych przeze mnie minimalnych warunków, a część stanowi uściślenie definicji robota społecznego, często nazywając nim bardziej zaawansowaną jednostkę niż ta spełniająca zaproponowane przeze mnie minimalne warunki definicyjne. Niewykluczone jednocześnie, iż w miarę postępu technologii i rosnących oczekiwań wobec robotów społecznych będą one stopniowo wyposażane w coraz więcej cech spośród tych, które zostały pominięte w ustalonej przeze mnie definicji. Niemniej jednak, nie wszystkie te cechy są konieczne dla każdej formy i kontekstu interakcji człowiek–robot.

Przykładem cechy niewchodzącej w skład zaproponowanego tu minimum definicyjnego są zdolności emocjonalne robota – rozumiane jako umiejętność do rozpoznawania emocji, reagowania na nie oraz/lub wyrażania stanów emocjonalnych. Cechy te odgrywają znaczącą rolę w odbiorze robotów społecznych i często stanowią jeden z elementów projektowania ich interfejsu. Co więcej, wiele współczesnych robotów społecznych – nawet jeśli nie mają zaawansowanych mechanizmów rozpoznawania emocji – jest w stanie wyrażać emocje w sposób uproszczony, symboliczny (np. Vector firmy Anki – obecnie Digital Dream Lab, Zenbo firmy Asus, Buddy firmy Blue Frog Robotics czy wspomniany wcześniej Aibo) poprzez ruchy, dźwięki, światło czy podstawowe gesty. Te proste funkcje wystarczają, by użytkownicy przypisywali robotom stany emocjonalne i reagowali na nie emocjonalnie. Choć funkcje te są bez wątpienia istotne z perspektywy projektowania robotów społecznych oraz badań nad ich odbiorem przez ludzi, nie zostały one uwzględnione jako warunek konieczny w zaproponowanej przeze mnie definicji, analiza tych obecnych w literaturze wskazuje bowiem, że zdolności emocjonalne pojawiają się explicite jedynie w części z nich (np. Fong i in., 2003; Piçarra i in., 2016a; Giger i in., 2017). W świetle przyjętej definicji możliwe jest zaklasyfikowanie jako społecznych także takich robotów, które nie mają rozwiniętych zdolności do rozpoznawania, reagowania ani okazywania emocji, a mimo

to spełniają inne kluczowe warunki, takie jak autonomiczność, interakcyjność i komunikatywność. Przykładami są TIAGo (firmy PAL Robotics), Atlas oraz Snackbot (autorstwa badaczy z Carnegie Mellon University). Wszystkie te roboty pełnią funkcje społeczne, są zdolne do komunikacji lub współdziałania z człowiekiem w przestrzeni społecznej, jednak nie zostały wyposażone w mechanizmy ekspresji emocji czy rozpoznawania afektu.

1.4 ROBOTYCZNY EKOSYSTEM

Według raportu Międzynarodowej Federacji Robotyki (*International Federation of Robotics*, IFR) „World Robotics 2024" (International Federation of Robotics, 2024) rok 2023 przyniósł rekordową liczbę robotów automatyzujących produkcję na całym świecie (na koniec 2023 roku na świecie działało 4 281 585 robotów przemysłowych). Roczna liczba instalacji robotów, wynosząca 541 302 w 2023 roku, jest drugą najwyższą w historii – tylko o 2% niższą od rekordu: 552 946 robotów (jednostek) zainstalowanych w 2022 roku. Liderem w tej branży wciąż pozostaje Azja, gdzie zainstalowano 70% nowych robotów, w Europie pojawiło się 17% więcej robotów, a w obu Amerykach – 10% więcej.

IFR dostarcza nam też informacji na temat robotów usługowych, mobilnych i medycznych. Roboty usługowe[17] definiowane są jako zaprogramowane, uruchamiane mechanizmy (*programmed actuated mechanism*) o pewnym stopniu autonomii, które wykonują ruch, manipulację lub pozycjonowanie w celu zrealizowania użytecznych zadań dla ludzi lub sprzętu (International Federation of Robotics, 2021). W niektórych zastosowaniach uwzględnia się roboty usługowe mające ograniczoną bądź zerową autonomię – sterowane ręcznie. IFR w swoim raporcie wyróżnia dalej konsumenckie roboty serwisowe (stworzone do użytku przez każdego) i profesjonalne roboty serwisowe (zbudowane do użytku przez przeszkolonych operatorów). Wśród

[17] Jak piszą Kang i Kim (2024), pojęcia *robot społeczny* i *robot usługowy* są często używane zamiennie, jednak *robot usługowy* jest zwykle używany jako szerszy termin. Roboty usługowe są często zasadniczo podobne do maszyn w swoich zachowaniach i wyglądzie z minimalnymi, ograniczonymi i z natury funkcjonalnymi kontaktami z ludźmi, podczas gdy roboty społeczne wchodzą w interakcje społeczne nie tylko ze sobą nawzajem, ale, co ważniejsze, z ludźmi (Kang i Kim, 2024, za: Dautenhahn i in., 2002, s. 1). Dlatego też roboty społeczne mogą być postrzegane jako roboty usługowe, które są bardziej wyspecjalizowane w interakcji z ludźmi.

tej pierwszej kategorii wyróżniają dalej: roboty wykonujące prace domowe, służące interakcji społecznej i edukacji, opiece w domu oraz inne roboty konsumenckie. Natomiast wśród profesjonalnych robotów usługowych te wykorzystywane: w rolnictwie (np. przy dojeniu krów, uprawie ziemi), do profesjonalnego sprzątania, inspekcji i konserwacji, budownictwa i rozbiórki, transportu i logistyki, w oddziałach ratowniczych, ochronie, roboty wchodzące w interakcję z gośćmi (np. w hotelarstwie, jako przewodnicy itp.). Roboty medyczne to między innymi: roboty diagnostyczne, służące do przeprowadzania operacji, rehabilitacji, laboratoryjnych analiz medycznych. Jak więc można zauważyć, znaczącą część tych robotów nazwalibyśmy robotami społecznymi.

Jak informuje raport IFR, w 2023 roku globalna sprzedaż profesjonalnych robotów usługowych wzrosła o 30%, a robotów medycznych o 36%, co świadczy o rosnącym zapotrzebowaniu na tego typu technologie w różnych sektorach. Zarejestrowano sprzedaż ponad 205 000 profesjonalnych robotów usługowych i ponad 6100 robotów medycznych. Europa jest domem dla większości producentów tego rodzaju robotów (mieści 44% wszystkich znanych firm w tej branży). Liderami w produkcji i dostawie robotów usługowych i medycznych są Stany Zjednoczone, Chiny, Niemcy, Japonia i Francja.

Z tego samego raportu dowiadujemy się, że Polska zajmuje 18. miejsce pod względem liczby nowych instalacji robotów przemysłowych (Poreda, 2024). Wynik ten świadczy, że nasz kraj wciąż odbiega od poziomu robotyzacji obserwowanego w Europie i na świecie. Liczba nowych robotów zainstalowanych w 2023 roku (2685) dodatkowo sugeruje zahamowanie tempa robotyzacji w naszym kraju. Jak pisze autorka cytowanego artykułu, Renata Poreda, „Polska stoi przed wyzwaniem szybkiego przyspieszenia automatyzacji i robotyzacji, co ma kluczowe znaczenie dla przyszłości gospodarczej kraju i jego konkurencyjności na arenie międzynarodowej" (Poreda, 2024). Zdaniem niektórych badaczy ten niski poziom gęstości robotyzacji może być spowodowany obawami Polaków związanymi z automatyzacją i utratą miejsc pracy (Bugajska, 2023).

Zgodnie z raportem Statista (Statista, b.d.) w 2023 roku w Polsce funkcjonowało ponad 103 000 robotów usługowych, a prognozy na 2028 rok przewidują wzrost ich liczby do 125 700. W 2023 roku przychody z robotyki usługowej w Polsce osiągnęły niemal 257 milionów USD, co stanowi znaczący wzrost w porównaniu z poprzednimi latami. Segment robotyki usługowej dominuje na polskim rynku robotyki, z prognozowanym wolumenem 398,90 milionów USD w 2024 roku, co stanowi znaczącą część

całkowitych przychodów rynku robotyki w Polsce. Jednocześnie, dowiadujemy się, że w 2020 roku polskie przedsiębiorstwa wykorzystywały je głównie do transportowania i przenoszenia (*handling*) oraz spawania. Autorzy raportu zauważają, że rynek robotyki usług konsumenckich w Polsce odnotowuje stały wzrost, a także, że jest on napędzany takimi czynnikami jak: rosnąca popularność technologii robotyki, coraz większa świadomość konsumentów w zakresie zdrowia i bezpieczeństwa oraz wygoda usług *online*. Tempo wzrostu minimalnie spada, co może być wyjaśnione niepewnością gospodarczą i ograniczonymi wydatkami konsumentów. Szacuje się jednak, że w nadchodzących latach rynek będzie nadal rósł, szczególnie w obszarach robotyki usług domowych i rozrywkowych.

Zdaniem autorów raportu Statista polscy konsumenci coraz częściej sięgają po roboty usługowe służące do różnych zadań, takich jak sprzątanie, dostawa i rozrywka. Temu trendowi sprzyja popularność technologii inteligentnego domu oraz rosnące zapotrzebowanie na spersonalizowane, bezproblemowe i wydajne usługi. Czynnikami napędzającymi powyższe są też wzrost zamożności klasy średniej i starzejąca się populacja. Szczególnie istotne z perspektywy niniejszej pracy jest to, że niedobór pracowników służby zdrowia napędza także popyt na roboty usługowe w sektorze opieki zdrowotnej. Ponadto, coraz większy nacisk kładzie się także na rozwój zaawansowanych robotów usługowych, które mogą wykonywać złożone zadania i wchodzić w interakcje z ludźmi w bardziej naturalny i intuicyjny sposób. W raporcie wskazuje się także na rolę pandemii COVID-19 w przyspieszeniu wdrażania robotyki usługowej w różnych sektorach, takich jak opieka zdrowotna i handel detaliczny. Trend ten prawdopodobnie utrzyma się w erze po pandemii, ponieważ, jak informuje Statista, firmy i organizacje szukają sposobów na poprawę wydajności i ograniczenie kontaktów międzyludzkich.

Roboty społeczne będą wchodzić w coraz bliższe interakcje i intymniejsze relacje z ludźmi, co czyni je niezwykle ważnymi obiektami badań. Mimo opisanych wyżej statystyk roboty – a w tym także szczególnie istotne w kontekście tej pracy roboty społeczne – stają się coraz bardziej obecne w różnych obszarach życia Polaków. W tej części rozdziału pokażę rozmaite zastosowania robotów społecznych oraz ich rosnącą obecność w różnych sferach naszego życia, nie tylko na świecie, ale również w Polsce.

Pośród zastosowań robotów społecznych Bartneck i in. (2024) wymieniają między innymi obsługę klienta, pomoc w uczeniu, rozrywkę, opiekę zdrowotną i pomoc w terapiach, personalną asystę, pracę w usługach, pomoc

w utrzymaniu bezpieczeństwa, współpracę z ludźmi w przemyśle i innych miejscach pracy. W dalszej części rozdziału przyjrzę się poszczególnym zastosowaniom robotów społecznych, wskazując na potrzeby ich zastosowania i korzyści z nich wynikające.

Zacznijmy od robotów wykorzystywanych do obsługi klienta. Pracują one na przykład w sklepach, bankach, hotelach (między innymi robot Pepper wykorzystywany jest w banku HSBC w Stanach Zjednoczonych), specjalnych „robotycznych kawiarenkach" w Japonii, w szpitalach podczas pandemii COVID-19, pilnując, czy pacjenci odpowiednio noszą maseczki (Bartneck i in., 2024, s. 200–202). Mogą też pełnić funkcję przewodników turystycznych, na przykład oprowadzać ludzi po muzeum – do takiego celu wykorzystywany jest między innymi robot Care-O-bot (Fraunhofer IPA i Mojin Robotics), pomagać w znalezieniu odpowiedniego produktu w sklepie czy prowadzić podróżnych do odpowiedniej bramki na lotnisku. Ponadto takie roboty wcielają się w rolę recepcjonisty, na przykład w hotelu czy firmie – tak jest w przypadku robota Pepper wykorzystanego w firmie Weegree w Opolu (Hanszke, 2018), a także promotora produktów – w takim celu są wykorzystywane między innymi roboty Pepper (Ito, 2014) i Geminoid w Japonii (Watanabe i in., 2015). Robota Pepper możemy też znaleźć w poznańskich sklepach obuwniczych, gdzie pełni funkcję asystenta sprzedaży (Bednarek, 2020).

Roboty społeczne znajdują zastosowanie także w rozmaitych powtarzalnych (czy nawet nudnych), „brudnych", a także niebezpiecznych pracach. Wymienić tu można między innymi roboty sprzątające (dość popularna, także w polskich domach, Roomba[18]), roboty dostawcze, np. Aetheon TUG czy BellaBot – w Polsce pracujący jako kelner w niektórych restauracjach (Wiśniowska, 2021), czy znany jako Kerfuś, rozwożący produkty w sklepach sieci Carrefour. W roli Kerfusia robot ten wywołał dość duże wrażenie na polskich konsumentach (Kielak, 2022). Jak pisze Zerka (2023, s. 14), roboty tego typu okazały się niezwykle przydatne w trakcie pandemii COVID-19. W tym okresie były wykorzystywane do czyszczenia i dezynfekcji powierzchni, mierzenia temperatury pacjentom oraz dostarczania żywności i środków medycznych. Nie jest to pierwszy przypadek wykorzystania ich do walki

[18] Oczywiście kwestią dyskusyjną jest, czy Roomba może zostać uznana za robot społeczny. Jak jednak wskazują badania, opisane między innymi przez Musiała (2019, s. 96–97), nawet wobec robota o tak prostym, raczej funkcjonalnym (nieprzypominającym człowieka czy nawet istoty żywej) wyglądzie, ludzie rozwijają afektywne, empatyczne postawy i zachowania (nadają mu imiona, płeć czy okazują wdzięczność za jego pracę).

z patogenami, jak zauważa Zerka (2023) – w przeszłości robot Saul został wykorzystany do złagodzenia epidemii wirusa Ebola (odkażanie sal szpitalnych po operacjach). Również Juan Angel Gonzalez-Aguirre i in. (2021) wskazują, że pandemia COVID-19 przyspieszyła proces wprowadzania tych robotów, co z kolei wpłynęło na ich większe wykorzystanie w wielu sektorach, w tym zdrowotnym, edukacji i usługach hotelowych.

W sporządzonym przez Vinh Lu i in. (2020) przeglądzie badań analizowany jest wpływ robotów usługowych na klientów i pracowników sektora usługowego. Autorzy wymieniają korzyści płynące z ich wykorzystania w tego typu pracach. Należą do nich: zastąpienie człowieka w wykonywaniu nużących i powtarzalnych zajęć, świadczenie usług w sposób dokładny, niezawodny, wydajny, wygodny i szybki, zwiększenie produktywności i satysfakcji pracowników, co pozwala im zająć się ważniejszymi obowiązkami. Jednocześnie autorzy zwracają uwagę na pewne negatywne skutki wykorzystania robotów, takie jak: utrata autonomii ludzi, utrudnienie ludziom koordynacji zadań i wiążące się z tym uczucia frustracji, strachu i tym podobne. Dodatkowo Lu i in. (2020) zwracają uwagę na fakt, że brakuje badań długoterminowych nad rzeczywistym wpływem robotów usługowych na zachowania i dobrostan klientów oraz pracowników.

Roboty społeczne mogą pełnić też funkcję pomocników w kontekstach edukacyjnych, wcielając się w rolę nauczyciela, asystenta nauczyciela lub „rówieśnika" uczniów. W tym ostatnim wypadku robot wspiera ucznia bądź nawet motywuje go, by ten uczył czegoś robota (Bartneck i in., 2024, s. 202). Jak piszą Tony Belpaeme i in. (2018), potrzeba wsparcia technologicznego w edukacji wynika z czynników demograficznych (rosnąca liczba uczniów i jednoczesne zapotrzebowanie na większą personalizację programów nauczania) i ekonomicznych (zmniejszające się budżety szkolne). Ucieleśnione roboty społeczne pełnią wyjątkową funkcję w dostarczaniu tego wsparcia, pozytywnie wpływając na proces uczenia się. Na przykład robot EMYS jest wykorzystywany w niektórych polskich przedszkolach do nauki języka angielskiego (Wrona, 2022). Roboty społeczne służą pomocą w uczeniu programowania takich urządzeń, czego przykładem jest robot Nao będący w posiadaniu szkoły w Jaśle ([ask], 2022) czy robot Sanbot zakupiony przez Technikum Automatyki i Robotyki w Łodzi (Sanbot, 2021). Metaanaliza dotycząca robotów wykorzystywanych w edukacji (Belpaeme i in., 2018) ujawniła wiele korzyści płynących z użycia robotów właśnie na tym polu (m.in. wspieranie rozwoju umiejętności społecznych czy ułatwienie nauki języków).

Podobnie w przypadku robotów społecznych wykorzystywanych w opiece medycznej – w obliczu zapowiadanego w niedalekiej przyszłości niedoboru personelu medycznego oraz wielu niebezpieczeństw związanych z pracą medyków (leczenie w niebezpiecznych obszarach czy podczas pandemii, jak niedawna pandemia COVID) roboty społeczne okazują się niezwykle przydatne. Bardzo aktualnym przykładem jest choćby wykorzystanie robota Mitra (Invento Robotics) w szpitalach w Indii (Abidi i Pal, 2020). Pomaga on lekarzom i pielęgniarkom w wykonywaniu ważnych odczytów i konsultacjach, natomiast pacjentom umożliwia kontakt z bliskimi. Co więcej, roboty coraz częściej wprowadzane są do opieki nad osobami starszymi. Jak piszą Malene Flensborg Damholdt i in. (2020, s. 25), społeczna robotyzacja opieki nad osobami starszymi już trwa. Używanie robotów w opiece medycznej nazywane jest często *socially assistive robotics* (SAR; Bartneck i in., 2024, s. 206). Roboty takie mogą pomagać osobom starszym – przypominając im o braniu leków (jak np. robot ElliQ firmy Intuition Robotics Inc), redukując uczucie samotności i wspierając kontakty społeczne (jak na przykład robot Paro). Hee Sun Kang i in. (2020) dokonali przeglądu interwencji z wykorzystaniem robota Paro w opiece nad osobami starszymi z demencją. Autorzy wykazali, że może on przynieść korzyści w poprawie jakości życia, interakcji społecznych, nastroju oraz redukcji objawów neuropsychiatrycznych, takich jak depresja czy niepokój. Wskazano również, że takie interwencje mogą prowadzić do zmniejszenia stosowania leków psychotropowych i przeciwbólowych przez osoby wchodzące w interakcję z robotem. Roboty społeczne stanowią również wsparcie dla osób w spektrum autyzmu (np. robot Kaspar, Nao, Pleo, Muu, Tito, Face, Bubble Blower, Keepon, Bandit, Roball; Ramnauth i in., 2024). Roboty mogą odgrywać rolę narzędzi diagnostycznych, wspierając wczesną diagnozę autyzmu; kompana do zabawy dla dzieci mających trudność zabawy w grupie, izolujących się; pośredników między dziećmi a terapeutami, ułatwiając trening umiejętności społecznych; rolę aktorów społecznych, pomagając dzieciom uczyć się odpowiednich zachowań poprzez proste, przewidywalne i bezpieczne interakcje; osobistych terapeutów dla dzieci; mogą być też wykorzystywane do wywoływania pożądanych zachowań (np. naśladowanie, kontakt wzrokowy), sprzyjających rozwojowi sensorycznemu, poznawczemu, społecznemu, emocjonalnemu i motorycznemu dzieci w spektrum (Ramnauth i in., 2024).

Roboty społeczne wspierają rehabilitację pacjentów, motywując ich do ćwiczeń i zdrowego odżywiania, a nawet wcielając się w rolę trenerów (Bartneck i in., 2024, s. 209–210), jak na przykład robot Mabu (Winn, 2019).

Roboty wykorzystywane są też do zyskującej rosnącą uwagę części opieki zdrowotnej, jaką jest dbanie o zdrowie psychiczne pacjentów. W tym kontekście mogą wspierać radzenie sobie z lękiem, stresem, depresją czy zmniejszać obciążenie wynikające z opieki nad osobami chorymi (Bartneck i in., 2024, s. 210). Wśród takich robotów wymienić można Paro, Nao, Haptic Creature, Betty, Creca (Scoglio i in., 2019). Pracują przy produkcji leków i urządzeń medycznych, dezynfekują szpitale, przynoszą i przenoszą pościel oraz leki w szpitalach (Zerka, 2023, s. 13). W Polsce roboty społeczne są wykorzystywane na przykład w Centrum Pediatrii w Sosnowcu (Kwiatkowski, 2021), gdzie pomagają przy obsłudze pacjentów w szpitalnej rejestracji, pomiarze temperatury ciała czy podczas zajęć rehabilitacyjnych. Carina Soledad González-González i in. (2021) w przeglądzie dotyczącym zastosowania robotów społecznych w szpitalach wskazują na rosnące zainteresowanie wykorzystaniem robotów wspomagających opiekę medyczną. Autorzy podkreślają, że główne grupy docelowe dla tych technologii to dzieci i osoby starsze, ale także osoby z chorobami takimi jak demencja, nowotwór, cukrzyca i zaburzenia ze spektrum autyzmu. González-González i in. (2021) wskazują na korzyści płynące z używania robotów społecznych w zakresie opieki zdrowotnej, takie jak: poprawa zdrowia psychicznego pacjentów – promują pozytywny nastrój, zaangażowanie, zaufanie, pozwalają odczuwać mniej stresu lub bólu, więcej relaksu, sprzyjają lepszej komunikacji oraz innym pozytywnym efektom emocjonalnym. Autorzy przeglądu wymieniają też obawy etyczne najczęściej spotykane w kontekście tego typu robotów. Dotyczą one prywatności, powściągliwości, oszustwa, odpowiedzialności, przestrzeni osobistej i szkód psychologicznych. W tym względzie, jak sugerują González-González i in. (2021), należy zebrać więcej informacji, aby ulepszyć projektowanie robotów i ich interakcję z ludźmi. Carlos A. Cifuentes i in. (2020) także wskazują na konieczność prowadzenia dalszych badań dotyczących akceptowalności i percepcji robotów odgrywających różne role w obszarze zdrowia.

Roboty społeczne wykorzystywane są również w celach szeroko rozumianej rozrywki (Bartneck i in., 2024, s. 204–206). Wymienić tu można te, które pełnią funkcję pupila domowego na wzór zwierząt domowych, na przykład robot Aibo czy Pleo. Mogą też służyć ludziom jako zabawka czy swego rodzaju gadżet – na przykład Furby (firmy Hasbro; pierwotnie wydane w 1998 roku przez Tiger Electronics), Lovot (GROOVE X), Cozmo czy Vector. W tej kategorii mieszczą się także roboty (często dość proste) wykorzystywane jako ruchome eksponaty na wystawach czy w sztukach performatywnych

(np. instalacja Senster – stworzona w 1970 roku elektrohydrauliczna struktura w kształcie kleszcza homara, reagująca na dźwięki i ruchy w otoczeniu; nowszy przykład to roboty Nao wykonujące zsynchronizowany taniec podczas Expo 2010 w Szanghaju). Istnieje też cała gama seksrobotów (np. Roxxxy firmy TrueCompanion, Harmony X firmy Realbotix). W tym miejscu warto nadmienić, iż ludzie mogą nawiązywać i nawiązują z robotami różnego rodzaju intymne relacje. Maciej Musiał (2019, s. 12–13) pisze, że, podobnie jak te zawierane pomiędzy ludźmi, zazwyczaj obejmują one miłość i/lub opiekę oraz że można je podzielić na: relacje romantyczne pomiędzy partnerami (*couple relationships*), seksualne, rodzinne i przyjacielskie. W innej publikacji ten autor (2023) wskazuje na motywacje skłaniające ludzi do nawiązywania takich relacji czy korzyści z nich płynące. Należą do nich: zapewnienie stabilności emocjonalnej i „ontologicznego bezpieczeństwa", ogólnego poczucia stabilności i przewidywalności, które są trudne do osiągnięcia w relacjach międzyludzkich. Roboty mogą zapewniać intymność, jednocześnie eliminując ryzyko odrzucenia, zdrady czy niepożądanych konsekwencji (takich jaką w relacjach międzyludzkich dla niektórych jest na przykład ciąża). W przypadku robotów opiekuńczych w grę wchodzą dodatkowo: zmniejszenie stresu, samotności i lęków, na przykład wśród osób starszych. Choć zdaniem Adriana Dawida Cheoka i Emmy Yann Zhang (2019, s. 18) projektowanie sztucznych partnerów nie będzie zamiennikiem dla relacji międzyludzkich, to daje ono możliwość zrozumienia i doświadczenia miłości, co dla niektórych może być trudne do osiągnięcia z prawdziwymi partnerami. Oczywiście tego typu relacje niosą ze sobą także pewne zagrożenia, takie jak izolacja społeczna i emocjonalna czy (dalsze) uprzedmiotawianie ludzi i międzyludzkich relacji (Musiał, 2019). David Levy przewiduje, że do roku 2050 rzeczywistością mogą stać się małżeństwa między ludźmi a robotami – pod warunkiem, że roboty będą miały zdolność do rozumienia, podejmowania decyzji i wyrażania zgody na małżeństwo, co stanowi podstawę dla prawnego uznania takich związków (por. Cheok i Zhang, 2019, s. 8). Cheoka i Zhang (2019) poruszają również hipotetyczną możliwość posiadania przez ludzi potomstwa z robotami, nawiązując do zaawansowanych badań nad komórkami macierzystymi, technologią TNT (*Tissue Nano-Transfection*) oraz biorobotyką. Choć jest to kwestia spekulatywna i wymaga dalszych badań i debat, autorzy przewidują, że do końca XXI wieku mogą zostać poczynione znaczące postępy w tej dziedzinie. Kwestia ta, jak i w ogóle różnego typu bliskie relacje z robotami, wiążą się także z wieloma etycznymi wyzwaniami i dylematami.

Jak wskazują Min Hyeok Kang i Seongcheol Kim (2024), odwołując się do raportu przedstawionego przez Blue Frog Robotics, lidera rynku robotów rozrywkowych, do 2025 roku branża robotyki konsumenckiej ma osiągnąć wartość 41 miliardów USD na całym świecie, a branża robotów rozrywkowych wartość 29 miliardów USD. Według raportu The Business Research Company wielkość rynku robotów rozrywkowych ma wzrosnąć do 89,42 miliarda USD w 2028 roku. Kang i Kim (2024) dokonali przeglądu trendów badawczych dotyczących robotów rozrywkowych w literaturze naukowej od 1998 do 2024 roku. Autorzy wskazują na rozbieżność między akademickimi badaniami nad robotami rozrywkowymi a ich rozwojem w przemyśle. Ich zdaniem badania naukowe skupiają się głównie na aspektach technicznych, podczas gdy potrzeby rynku wymagają szerszego podejścia, w większym stopniu uwzględniającego perspektywę człowieka-użytkownika w kontekście interakcji z robotami konsumenckimi.

Kolejna rola, w jakiej obsadzane są roboty społeczne, to asystenci osobiści (Bartneck i in., 2024, s. 210–211), będący rozszerzeniem i konkurencją dla asystentów głosowych czy asystentów inteligentnych domów, takich jak Siri (Apple), Alexa (Amazon), Cortana (Microsoft) czy Google Assistant (znane i wykorzystywane również w Polsce). Roboty będące personalnymi asystentami mają fizyczne ciało (choć o ograniczonych możliwościach), cechy wizualne sugerujące ich zdolność do interakcji społecznych (takie jak oczy, uszy i usta). Niektóre z nich potrafią wyrażać pewne emocje i preferencje czy poruszać się po domu. Pośród tego typu asystentów możemy wymienić roboty takie jak Nabaztag firmy Violet, Jibo (Jibo Inc.) czy Buddy. Do tej kategorii zaliczyć można też niektóre roboty wymieniane przy okazji innych zastosowań, jak Lovot czy Aibo (Walbank, 2022).

Niektóre z robotów społecznych sprawdzają się w ochronie bezpieczeństwa ludzi, patrolując wybrany teren czy nawet pełniąc funkcję robota policyjnego, mogącego użyć realnej siły przeciwko ludziom łamiącym prawo (Bartneck i in., 2024, s. 213). Przykładem jest Knightscope K5, wykorzystywany w niektórych centrach handlowych w Stanach Zjednoczonych do monitorowania terenu i alarmowania swoich ludzkich nadzorców, jeśli zostanie przez niego wykryte jakieś przestępstwo. Niestety, te roboty często spotykają się z krytyką i agresywnym zachowaniem ze strony ludzi. Polska policja wykorzystuje robot rozpoznawczy TRM, wspierający działania bojowe, rozpoznający drogę podejścia dla zespołu bojowego, umożliwiający prowadzenie nasłuchu dźwięków i rozmów otoczenia (Mieszkowska, 2020).

Wśród robotów społecznych można też wymienić roboty współpracujące (*co-bot*), stosowane głównie w przemyśle i miejscach pracy, gdzie mogą działać w bliskiej obecności ludzi lub wspólnie z nimi wykonywać zadania (Bartneck i in., 2024, s. 214). Celem takich robotów jest wspieranie człowieka, zwiększanie efektywności jego pracy czy umilanie mu jej. Niektóre z nich są wyposażone w umiejętność interpretacji lub generowania sygnałów społecznych. Jako przykład możemy wymienić robota Walt czy Baxter. Walt jest między innymi wykorzystywany na linii produkcyjnej firmy Audi (El Makrini i in., 2017), natomiast Baxter współpracuje z ludźmi w magazynowej firmie DHL w Polsce („Roboty Baxter i Sawyer…", 2016).

Kilka kolejnych przykładów nie wpisuje się może (w definitywny sposób) w kategorię robotów społecznych, jednak warto wspomnieć o nich w tej pracy, jako że odgrywają one rolę w opisywanym tu robotycznym ekosystemie. Należą do nich niewątpliwie autonomiczne samochody, czyli roboty-auta, w których użytkownik siedzi na miejscu pasażera (Bartneck i in., 2024, s. 214). Podobnie jak w przypadku innych robotów w pełni autonomiczne pojazdy wciąż nie są powszechnie dostępne, lecz większość nowych samochodów ma obecnie jakąś formę wbudowanych zaawansowanych systemów wspomagania kierowcy, takich jak śledzenie pasa ruchu, adaptacyjny tempomat, automatyczne parkowanie, przewidywanie hamowania, systemy ochrony pieszych i systemy ostrzegania o martwym polu. Takie samochody mają zwiększać bezpieczeństwo na drogach, być bardziej przyjaznymi dla środowiska, a także – ze względu na ich zdolność do komunikowania się ze sobą i z infrastrukturą – mają zmniejszać korki uliczne (Bartneck i in., 2024, s. 215–216). Autonomiczne samochody wymagają interfejsów człowiek–robot, które pozwolą im interpretować działania i zamiary innych użytkowników ruchu oraz informować użytkowników o „zamiarach" samochodu. Mimo ich niewątpliwej popularności medialnej tego typu roboty spotykają się także z krytyką i obawami potencjalnych użytkowników czy uczestników ruchu drogowego (por. m.in raport opublikowany przez American Automobile Association; Moye, 2024). Przykłady wykorzystania autonomicznych samochodów znajdziemy między innymi w Stanach Zjednoczonych, gdzie popularna jest firma Waymo oferująca autonomiczne taksówki (Chow, 2025). Również w Chinach istnieje kilka firm dostarczających podobne usługi (Baidu, Didi, Pony.ai, AutoX, WeRide, GAC, SAIC Motor; GT Staff Reporters, 2024). Do wprowadzenia na rynek w pełni autonomicznych taksówek dąży także Tesla. W październiku 2024 roku firma zaprezentowała prototyp

autonomicznej taksówki o nazwie Cybercab (Jamali, 2024). Takie samochody nie mogą się jeszcze poruszać legalnie po polskich drogach, ale dozwolone jest ich testowanie (Zalewski, 2019).

Roboty zdalnie sterowane mają też wiele zastosowań militarnych, na przykład PackBot jest sterowany przez człowieka w celu poszukiwania bomb, a więc oczyszczania drogi dla pojazdów wojskowych (Bartneck i in., 2024, s. 28)[19]. W podobnym środowisku i kontekście wykorzystywane są też często drony – zarówno do walki z przeciwnikiem, jak i w celach ratunkowych. Okazuje się, że ludzie pracujący z tego typu urządzeniami często się do nich przywiązują, animizując bądź antropomorfizując je (por. m.in. Garreau, 2007; Carpenter, 2013). Wymienia się także „drony społeczne", które poruszają się samodzielnie w przestrzeniach dzielonych razem z człowiekiem (przeglądu badań związanych z projektowaniem dronów społecznych dokonali Baytas i in., 2019). Roboty zdalnie sterowane są także używane w medycynie, na przykład w przeprowadzaniu operacji, czego przykładem jest popularny robot chirurgiczny da Vinci, wykorzystywany w wielu polskich szpitalach („Lista szpitali wykonujących operacje robotem DaVinci…, 2024).

Roboty do teleobecności mogą być wykorzystywane w wielu celach, również tych wymienionych wyżej (takich jak obsługa klienta, nauka, rozrywka i opieka zdrowotna). Najczęściej mają ekran wyświetlający osobę, która je kontroluje, lub jakiś jej awatar (Bartneck i in., 2024, s. 221). Przykładem jest OriHime wykorzystywany w jednej z kawiarni w Tokio, sterowany przez pracowników z niepełnosprawnością fizyczną (BBC News, 2018). Bartneck i in. (2024, s. 221) wskazują na potencjalne wykorzystanie tego typu robotów w środowisku edukacyjnym, na przykład gdy uczeń jest nieobecny w szkole, czy do wspierania nauki na odległość. Jak się okazuje, takie zastosowanie robota możemy obserwować już w Polsce – Fundacja „Mam Serce" jako pierwsza w naszym kraju zakupiła robota AVATAR AV1, który może być wykorzystywany właśnie do teleobecności czy komunikacji w czasie rzeczywistym. Fundacja ta zamierza przekazać roboty AV1 dzieciom, które „z powodu choroby muszą pozostawać w długotrwałej izolacji, odcięte od codziennych kontaktów" (Marteklas, 2021).

[19] Co ciekawe, podobnie jak w przypadku robota Roomba, żołnierze często przejawiają emocjonalne przywiązanie do robota Packbot do tego stopnia, że gdy konkretny egzemplarz, którego używają, ulegnie uszkodzeniu, nie zgadzają się na zastąpienie go identycznym i nalegają na naprawę. Natomiast gdy naprawa jest niemożliwa, organizują robotom pogrzeby (Musiał, 2019, s. 96–97).

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że zastosowania konkretnych przykładów robotów społecznych nie ograniczają się do tych wymienionych – wiele opisanych w tym rozdziale może pełnić więcej niż jedną funkcję, wykonywać wiele różnych zadań czy odnajdywać się w różnych środowiskach.

Wymienione tu przykłady wskazują na wiele, ale wciąż nie wszystkie z obszarów, w których wykorzystywane są i prawdopodobnie w przyszłości będą w większym stopniu roboty społeczne. W dynamicznie rozwijającym się świecie zakres ról i funkcji, jakie pełnią, nieustannie się rozszerza. Przybliża nas to do powszechnego wykorzystania robotów oraz interakcji z nimi w niemal każdej dziedzinie życia.

David Berreby (2020) przekonująco wskazuje na rosnącą popularność i wszechobecność robotów – w tym robotów społecznych. Oprócz wymienionych przeze mnie funkcji pełnionych już teraz przez roboty społeczne autor zauważa kilka innych, mniej typowych. Istnieją już roboty wykonujące stand-up, udzielające porad z zakresu coachingu czy odprawiające nabożeństwa pogrzebowe. Autor zwraca również uwagę na niewątpliwy wpływ niedawnej sytuacji pandemicznej na zwiększenie wśród ludzi potrzeby istnienia i świadomości użyteczności wielu rodzajów robotów. Maszyny te coraz częściej stają się częścią ekosystemu tworzonego wraz z ludźmi. Z tego powodu niezwykle istotne jest uchwycenie oczekiwań, opinii, postaw ludzi wobec tych obiektów. W podrozdziale 1.6 opiszę znaczenie i potencjalne korzyści, jakie mogą przynieść badania dotyczące robotów, a w szczególności robotów społecznych.

Rozdział 1.4 miał na celu ukazanie, że funkcjonujemy w coraz bardziej rozwiniętym robotycznym ekosystemie. Wzrost liczby robotów przemysłowych, medycznych oraz usługowych i społecznych wskazuje, jak te technologie stopniowo przenikają nasze codzienne życie. Wraz z rosnącą liczbą robotów rozszerza się również gama ich zastosowań, obejmując także bliskie, a czasem intymne relacje między ludźmi a maszynami. Poza przedstawieniem różnych zastosowań robotów, zwłaszcza społecznych, oraz ich konkretnych przykładów, skupiłam się również na rzeczywistych i potencjalnych korzyściach płynących z wykorzystania tych technologii w różnych dyscyplinach. Wymienić tu można: ułatwienie pracy ludziom; przejęcie zadań powtarzalnych, „brudnych" lub niebezpiecznych; zapewnienie bezpieczeństwa, utrzymanie kontaktów międzyludzkich w sytuacjach, gdy są one utrudnione; personalizacja usług (na przykład edukacyjnych); wsparcie ekonomiczne oraz zdrowotne – fizyczne, i psychiczne – a także poprawa jakości życia, dostarczanie rozrywki, a nawet

możliwość budowania głębszych relacji (człowieka z robotem), co natomiast może przyczyniać się do poczucia stabilności emocjonalnej i życiowej. Niemniej jednak wprowadzenie robotów do wielu dziedzin życia wiąże się z określonymi zagrożeniami, takimi jak utrata przez ludzi autonomii, miejsc pracy, prywatności, ryzyko izolacji społecznej i emocjonalnej oraz uprzedmiatawianie ludzi i relacji międzyludzkich. Ponadto, w tej części rozdziału zwracam także uwagę, za innymi badaczami (por. m.in. Lu i in., 2020; Cifuentes i in., 2020; González-González i in., 2021; Kang i Kim, 2024), na potrzebę prowadzenia bardziej dogłębnych, długoterminowych czy uwzględniających szerszą perspektywę badań dotyczących interakcji człowieka z robotami. Kolejny rozdział poświęcony będzie właśnie omówieniu znaczenia badań dotyczących robotów społecznych, a dokładniej badań skupiających się na perspektywie człowieka w interakcji z robotami.

1.5 DEFINICJA I STRUKTURA POSTAWY (WOBEC ROBOTA)

Martin Fishbein i Icek Ajzen (1974, s. 889), odwołując się do definicji Allporta z 1935 roku, deklarują, że istnieje ogólna zgoda co do tego, że postawa danej osoby wobec jakiegoś obiektu stanowi predyspozycję do reagowania na ten obiekt w konsekwentnie przychylny lub nieprzychylny sposób. Podobnie postawę opisuje współczesny psycholog Bogdan Wojciszke (2011, s. 200), nazywając „(…) postawą człowieka wobec jakiegoś obiektu (osoby, przedmiotu, zdarzenia, idei) względnie trwałą tendencję do pozytywnego lub negatywnego wartościowania przezeń tego obiektu" (por. także Oskamp i Schultz, 2005). Faktem jest jednak (por. m.in. Sarda Gou, 2020, s. 50), że pojęcie postawy nie ma ogólnie przyjętej definicji i w literaturze możemy spotkać odmienne rozumienie tego terminu, choć w większości z nich wymieniany jest ewaluatywny charakter postaw (mogą one być pozytywne bądź negatywne).

Struktura postawy wobec jakiegoś obiektu jest tradycyjnie opisywana jako trójkomponentowa (por. m.in. Rosenberg i in., 1960; Nowak, 1973; Mądrzycki, 1977; Mika, 1984; Breckler, 1984; Reich-Stiebert i in., 2019; Escher, 2009). Zgodnie z tym podejściem, za Nowakiem (1973, s. 23), postawą człowieka wobec pewnego obiektu możemy określić „(…) 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".

A zatem, strukturę tak rozumianej postawy człowieka tworzą trzy komponenty: (1) afektywny (*affective*), (2) poznawczy (*cognitive*) oraz (3) behawioralny (*behavioral*/*conative*). Pierwszy odnosi się do uczuć i emocji, które przejawiamy wobec obiektu postawy, drugi do naszych myśli i przekonań dotyczących obiektu postawy, a trzeci do tendencji związanych z działaniem w kierunku obiektu postawy – faktycznych zachowań bądź intencji związanych z zachowaniami (Oskamp i Schultz, 2005; Sarda Gou, 2020).

W kontekście trójkomponentowego rozumienia postaw pojawiają się pewne kwestie dyskusyjne dotyczące siły związku pomiędzy poszczególnymi komponentami, a, co za tym idzie, sensowności wyróżniania trzech komponentów postaw, a także kwestia tego, czy każda postawa musi mieć trzy komponenty (czemu przeczą niektóre doniesienia naukowe – por. m.in. Oskamp i Schultz, 2005, s. 10). Pewną odpowiedź na to stanowią słowa Stefana Nowaka (1973), przywołane przez Mirosławę Marody (1976, s. 13). Badacz

> (…) przypisuje komponentowi emocjonalno-oceniającemu rolę istotniejszą niż pozostałym. Jest on czynnikiem konstytuującym (w sensie definicyjnym) postawę. Pozostałe komponenty mogą, ale nie muszą istnieć w danej postawie. Natomiast postawa niezawierająca komponentu emocjonalno-oceniającego jest *ex definitione* niemożliwa.

Stuart Oskamp i Wesley Schultz (2005, s. 10) uznają to podejście za heurystycznie użyteczne we wskazywaniu wspólnych aspektów postaw, jednak zbyt silne, aby traktować je jako model formalny.

Inne podejście (określane jako *Separate Entities View*), popierane między innymi przez Fishbeina i Ajzena (1974, za: Oskamp i Schultz, 2005), traktuje trzy komponenty postaw jako oddzielne konstrukty, które w zależności od sytuacji mogą, ale nie muszą być ze sobą związane. W teorii Fishbeina i Ajzena (1974) termin *postawa* odnosi się wyłącznie do wymiaru afektywnego, wskazując na ocenę lub przychylność wobec obiektu. Wymiar poznawczy określany jest jako przekonania (*beliefs*) i definiowany jako wskazanie subiektywnego prawdopodobieństwa, że dany obiekt ma określoną cechę. Wymiar behawioralny, nazywany intencjami behawioralnymi, zgodnie z tą koncepcją oznacza subiektywne prawdopodobieństwo, że dana osoba wykona określone działanie w stosunku do obiektu. To podejście nie wymaga związku między przekonaniami i intencjami behawioralnymi (osoba może mieć różne, niepowiązane ze sobą przekonania/intencje dotyczące tego samego obiektu), ale jednocześnie pozwala na silny związek tychże pod określonymi warunkami.

Natomiast, zdaniem Fishbeina i Ajzena (1974), wszystkie przejawy afektywnego stosunku danej osoby do konkretnego obiektu powinny być ze sobą ściśle powiązane. Rozwiązuje to wspomniane powyżej problemy wskazywane w kontekście trójkomponentowej struktury postaw. Jednocześnie za wadę tego podejścia można uznać nadmierne uproszczenie, wynikające z utożsamiania postawy wyłącznie z reakcjami afektywnymi lub emocjonalnymi, eliminując w ten sposób przekonania i zachowanie jako części koncepcji postawy (Oskamp i Schultz, 2005).

Zdaniem Stuarta Oskampa i Wesleya Schultza (2005) odpowiedzią na powyższe komplikacje jest trzecie podejście, określane jako *Latent Process Viewpoint* (DeFleur i Westie, 1963, za: Oskamp i Schultz, 2005, s. 11–12). Wykorzystuje ono koncepcję postawy do wyjaśnienia związku między bodźcami a reakcjami jednostki. Postawy są tutaj rozumiane jako nieobserwowalne zmienne interweniujące, które muszą być wywnioskowane z obserwowalnych reakcji. Postawa ma zatem status zmiennej pośredniczącej – konstruktu teoretycznego, który sam w sobie nie jest obserwowalny, ale pośredniczy lub pomaga wyjaśnić związek między określonymi obserwowalnymi zdarzeniami-bodźcami (sytuacją środowiskową) a określonymi reakcjami behawioralnymi. Dany bodziec może wzbudzać procesy poznawcze, afektywne i/lub behawioralne osoby, z których wiele jest nieobserwowalnych. Razem lub osobno procesy te mogą generować postawę wobec obiektów zaangażowanych w sytuację odbieraną przez daną osobę. Ta postawa jest konstruktem nieobserwowalnym lub ukrytym, jednak jej obecność może prowadzić do obserwowalnych reakcji i na ich podstawie być mierzona. Reakcje te mogą mieć charakter poznawczy, afektywny i/lub behawioralny. Zaletą tego podejścia jest fakt, że nie wymaga ono, aby komponenty postawy wykazywały umiarkowanie wysoki stopień zgodności – dana postawa może powstawać z jednego, dwóch lub wszystkich trzech rodzajów procesów (poznawczych, afektywnych lub behawioralnych) wywołanych przez określone zdarzenia bodźcowe, a także może być wykazywana w jednym, dwóch lub trzech rodzajach odpowiadających reakcji obserwowalnych. Ponadto, podobnie jak w przypadku podejścia trójskładnikowego, koncepcja ta unika możliwej nadmiernej prostoty podejścia odrębnych jednostek (postaw, przekonań, intencji behawioralnych).

Jako że postawy przybierać można wobec różnego rodzaju obiektów, naturalne jest, że przejawiamy je także wobec robotów. W badaniach z zakresu HRI często wyróżniana jest, wspomniana wyżej, trójkomponentowa struktura postaw wobec robotów (por. m.in. Flensborg Damholdt i in., 2015;

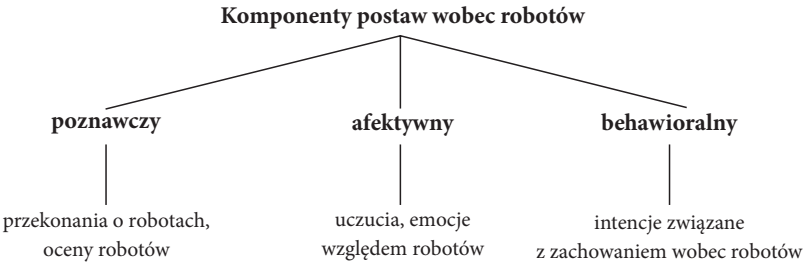
Reich-Stiebert i in., 2019; Różańska-Walczuk i in., 2016; Naneva i in., 2020; Szczepanowski i in., 2020; Sarda Gou, 2020). Jednocześnie warto zaznaczyć, że wiele badań z tego zakresu nie rozróżnia poszczególnych typów postaw, a nawet często nie dostarcza żadnej definicji postaw (Naneva i in., 2020).

W kontekście robotów przejawianie poszczególnych komponentów postaw można opisać następująco (por. także il. 14):

- *postawa afektywna* wyraża się w uczuciach i emocjach względem robota czy robotów (Rosenberg i in., 1960; Reich-Stiebert i in., 2019);
- *postawa poznawcza* wyraża się w myślach na temat robota czy robotów (Rosenberg i in., 1960; Naneva i in., 2020), pewnych przekonaniach, przypuszczeniach, wątpliwościach oraz wiedzy o robotach (Escher, 2009);
- *postawa behawioralna* ujmuje ludzkie zachowania i behawioralne intencje względem robotów (Reich-Stiebert i in., 2019; Naneva i in., 2020), dyspozycje do działania w stosunku do robotów (Escher, 2009, s. 166), zamiar, pragnienie, dążenie, poczucie powinności czy wewnętrznego przymusu zachowania się w określony sposób względem robotów (Nowak, 1973, za: Escher, 2009).

Il. 14

Trójkomponentowa struktura postaw wobec robotów



Źródło: opracowanie własne.

Jak wskazuje definicja, postawy mogą różnić się nacechowaniem emocjonalnym (*valence*) – od negatywnych do pozytywnych. Rozróżnienie na afektywne, poznawcze i behawioralne postawy nie zawsze jest dokonywane w sposób wyraźny między wszystkimi trzema komponentami (Smeding, 2022). Jest ono jednak użyteczne, ponieważ może zapewnić bardziej dogłębny

wgląd w postawę danej osoby, uwzględniając różnice między postawą afektywną, poznawczą i/lub behawioralną (Naneva i in., 2020) i ujawniając podstawowe procesy dotyczące oceny robota przez ludzi (Smeding, 2022). Pomiędzy poszczególnymi komponentami zachodzą powiązania i uwarunkowania (Marody, 1976, s. 16). Jednocześnie ludzie mogą przejawiać wiele postaw wobec jednego obiektu – zarówno pomiędzy, jak i wewnątrz poszczególnych komponentów (Smeding, 2022). Warto również nadmienić, że każdy z komponentów może wykazać pewną sprzeczność czy niespójność wewnętrzną i podobnie taka „(…) sprzeczność czy niespójność charakteryzować może również całą postawę, tzn. poszczególne komponenty tej postawy mogą posiadać różną walencję" (Marody, 1976, s. 14–16). Komponent afektywny charakteryzować może ambiwalencja (np. gdy jednocześnie sympatyzujemy z robotem i boimy się go), podobnie komponent poznawczy i behawioralny mogą okazać się niespójne wewnętrznie. Możemy przejawiać jednocześnie pozytywne i negatywne postawy różnego rodzaju wobec tego samego obiektu, na przykład mieć pozytywne postawy poznawcze wobec pewnego robota, a jednocześnie negatywne postawy afektywne wobec tego samego robota[20]. Możliwość ambiwalentnego charakteru postaw ludzi wobec robotów potwierdzają badania[21] (por. m.in. Horstmann i Krämer, 2019; Stapels i Eyssel, 2021, 2022; Dang i Liu, 2021).

Postawy wobec robotów odzwierciedlają informacje z wielu źródeł (m.in. dzieł *science fiction*, innych mediów, osobistych spotkań), oczekiwań, lęków,

[20] Nie oznacza to, że „pozytywny" czy „negatywny" charakter postawy w każdym z komponentów (afektywnym, poznawczym i behawioralnym) polega na tym samym. Ich kryteria stosowalności i znaczenie różnią się w zależności od komponentu postawy, do którego są odnoszone. Przyjęte w tekście rozumienie niespójności opiera się na rozróżnieniu między spójnością logiczną (np. wewnątrz komponentu poznawczego) a spójnością psychologiczną (między komponentami), zaproponowanym przez Marody (1976, s. 14–16). Jak pisze Marody (1976, s. 14): „Komponent poznawczy może się składać z przekonań, które są wprawdzie logicznie spójne, ale sprzeczne pod względem afektywnym. Sądy takie, jak na przykład *X jest bardzo inteligentny* oraz *X kradnie* są logicznie niesprzeczne, ale powodują ambiwalencję emocjonalną postawy wobec X-a ze względu na to, że inteligencja jest zwykle wysoko ceniona, podczas gdy kradzież ocenia się negatywnie. Podobny typ niespójności psychologicznej wynika ze związków łączących komponent behawioralny z komponentem poznawczym". Zatem spójność między komponentami można rozumieć nie jako tożsamość znaczenia walencji, ale jako zgodność kierunku ogólnej aprobaty lub dezaprobaty, wyrażonej różnymi środkami poznawczymi i emocjonalnymi.

[21] Mając to na uwadze, jak zauważają Stapels i Eyssel (2021), neutralne postawy wobec robotów mogą być mylące, ponieważ mogą maskować postawy ambiwalentne.

doświadczeń i iluzji (Stapels i Eyssel, 2022). Wpływ rozmaitych czynników na postawy wobec robotów zostanie omówiony w rozdziale 3.

Każdy z wymienionych komponentów może wyrażać się werbalnie i niewerbalnie (Escher, 2009; Breckler, 1984) – dla afektywnego komponentu postaw reakcją werbalną jest „wyrażanie emocji, uczuć, nastrojów wobec obiektu postawy", natomiast reakcją niewerbalną „fizjologiczne i ekspresyjne reakcje na obiekt postawy"; dla poznawczego reakcją werbalną jest „wyrażanie myśli, przekonań, przypuszczeń o obiekcie postawy", a niewerbalną „reakcje percepcyjne (np. czas reakcji) na obiekt postawy"; wreszcie dla komponentu behawioralnego reakcją werbalną jest „wyrażanie intencji behawioralnych wobec obiektu postawy", a niewerbalną „obserwowalne działanie" wobec tego obiektu (Escher, 2009, s. 166).

Opisywane tu postawy mogą mieć różny kierunek i siłę (Mika, 1984, za: Escher, 2009). Ich kierunek można określić na spektrum od (bardzo) pozytywnych, poprzez neutralne (przy czym, zdaniem niektórych badaczy, nie można mówić o postawach neutralnych, por. m.in. Nowak, 1973) do (bardzo) negatywnych, natomiast siła postawy jest tym większa, im bliżej któregoś z krańców tego spektrum dana postawa się mieści.

Postawy dzielą się także na jawne i utajone. Rozróżnienie to jest również eksplorowane w kontekście postaw wobec robotów (por. m.in. de Graaf i in., 2016; Sarda Gou, 2020; Fietta i in., 2021; Gou i in., 2021; Spatola i Wudarczyk, 2021b). W tym podziale pod uwagę brana jest świadoma dostępność postaw, które to mogą być jawne (gdy ludzie są świadomi swoich postaw) albo niejawne (kiedy ludzie nie są ich świadomi) (Sarda Gou, 2020, s. 52). Osoby mogą poznać swoje jawne postawy, myśląc o nich (w introspekcji), natomiast postawy niejawne nie są im świadomie dostępne, są aktywowane automatycznie. Postawy jawne i niejawne wobec jakiegoś obiektu/obiektów, na przykład robotów czy nawet tego samego robota, mogą się różnić. Rozmaite metody pomiaru tych dwóch rodzajów postaw oraz ich mocne i słabe strony zostały omówione w podozdziale 2.1.

Opisywane tu postawy są istotne nie tylko w badaniu sposobu, w jaki ludzie oceniają roboty, ale także w przewidywaniu zachowań wobec nich (Breckler, 1984; Ajzen, 2003; Nomura i in., 2008; de Graaf i Allouch, 2013; Złotowski i in., 2015; Wullenkord i in., 2016; Spence i in., 2018; Hinz i in., 2019; Spatola i Wudarczyk, 2021b). Jak zauważa Smeding (2022), ze względu na tę „moc predykcyjną" postaw są one często badane jako część ram akceptacji, na przykład w teorii zachowań planowanych (TPB; Ajzen, 1991),

modelu akceptacji technologii (TAM; Davis, 1989), ujednoliconej teorii akceptacji i wykorzystania technologii (UTAUT; Venkatesh i in., 2003) czy modelu Almere (Heerink i in., 2010). W takich badaniach postawa jest najczęściej uważana za afekt, który jest w relacji do przekonań i intencji użycia lub faktycznego użycia technologii czy robota (Bhattacherjee i Sanford, 2009, za: Smeding, 2022). Wspomniana akceptacja w tym kontekście oznacza właśnie zamiar użycia lub faktyczne użycie technologii/robota (Davis, 1989; Heerink i in., 2010; Venkatesh i in., 2003; Sarda Gou, 2020). Zgodnie z TPB głównym determinantem zachowania jest intencja behawioralna, która z kolei determinowana jest przez postawę, subiektywne normy i postrzeganą kontrolę zachowania[22] (de Graaf i in., 2015, s. 122, za: Sarda Gou, 2020)[23]. Choć teoria ta doczekała się także krytyki (por. m.in. de Graaf i in., 2019, s. 122–124), jeśli będziemy mieć świadomość, że postawy nie zawsze muszą być bezpośrednio związane z zachowaniem, nie są też jedynym czynnikiem wpływającym na intencje związane z zachowaniem, możemy uznać, że mogą być wykorzystane w pewnym stopniu do oszacowania przyszłego zachowania (por. m.in. Stephens i Heffernan, 2016; Sarda Gou, 2020, s. 49; Albarracín i in., 2014). W TAM postawa wobec używania danego systemu (na którą oddziałują czynniki zewnętrzne, postrzegana użyteczność i postrzegana łatwość użycia) jest głównym determinantem intencji użycia systemu, a ta wpływa na faktyczne użycie systemu (Davis, 1989). Również w UTAUT behawioralny zamiar (intencja użycia, na którą wpływa wiele innych czynników) oddziałuje na faktyczne użycie systemu[24]. Autorzy modelu Almere (Heerink i in.,

[22] Za Wojciszke (2011, s. 212) spostrzegana przez człowieka kontrola zachowania to oczekiwanie, że jest się w stanie dane zadanie zrealizować.

[23] Zgodnie z Ajzen (1991) postawa wobec zachowania odnosi się do stopnia, w jakim dana osoba pozytywnie lub negatywnie ocenia dane zachowanie. Czynnik społeczny, zwany subiektywną normą, odnosi się do postrzeganej presji społecznej, by podjąć lub zaniechać określonego zachowania. Stopień postrzeganej kontroli behawioralnej odnosi się do postrzeganej łatwości lub trudności wykonania zachowania i zakłada się, że odzwierciedla przeszłe doświadczenia, a także przewidywane przyszłe utrudnienia i przeszkody. Zgodnie z ogólną zasadą, im bardziej pozytywne są postawa i subiektywna norma w odniesieniu do zachowania oraz im większa jest postrzegana kontrola behawioralna, tym silniejsza powinna być intencja jednostki do wykonania rozważanego zachowania.

[24] Choć UTAUT, w przeciwieństwie do TAM, nie kładzie nacisku na postawę jako bezpośredni czynnik determinujący zachowanie, to warto zauważyć, że w modelu TAM oraz rozmaitych jego modyfikacjach stosowana jest odmienna od podanej w tym rozdziale, węższa definicja postawy, a co za im idzie, jej operacjonalizacja. Zgodnie z trójkomponentową strukturą postaw behawioralne intencje wobec jakiegoś obiektu, tu: systemu czy robota

2010), będącego rozszerzeniem modelu UTAUT i opracowanego specjalnie do badania akceptacji robotów asystujących osobom starszym, podkreślają wagę postaw dla intencji użycia robotów, nazywając je jednym z najbardziej znaczących czynników w tym kontekście (Heerink i in., 2010, s. 373). Na związek pomiędzy postawami wobec robotów a zachowaniem wobec nich wskazują między innymi Tatsuya Nomura i in. (2008); Maartje M.A. de Graaf i Somaya Allouch (2013); Rebecca Q. Stafford i in. (2014); Jakub Złotowski i in. (2015); Ricarda Wullenkord i in. (2016); Patric R. Spence i in. (2018); Nina-Alisa Hinz i in. (2019); Nicolas Spatola i Olga Wudarczyk (2021b). Zdaniem Allporta (1935, za: Marody, 1976, s. 22) część postaw to czynniki jedynie ukierunkowujące ludzkie działanie, a część postaw stanowią czynniki motywujące zachowanie, natomiast Marody (1976, s. 22) twierdzi, że jedna postawa może albo motywować działanie, albo je tylko modyfikować. Laura R. Glasman i Dolores Albarracín (2006) przeprowadziły przegląd badań nad związkiem między postawami a zachowaniem. Zgodnie z wynikami postawy są silniej związane z przyszłym zachowaniem, jeśli są łatwe w przywołaniu z pamięci (dostępne w pamięci), stabilne w czasie, gdy badani mieli bezpośrednie doświadczenie z obiektem postawy, wielokrotnie wyrażali swoje postawy, gdy byli przekonani o słuszności swoich postaw, gdy postawy były formowane na podstawie informacji związanych z zachowaniem oraz kiedy otrzymali spójne, jednolite (a nie dwustronne, mieszane, np. pozytywne i negatywne) informacje o obiekcie postawy lub zostali nakłonieni do myślenia o takich właśnie jednorodnych wewnętrznie informacjach. Jak pisze Bogdan Wojciszke (2011, s. 209–211), zgodność zachowania z postawami jest zwykle znacznie większa dla wskaźników zagregowanych (uśrednionych czy zsumowanych danych o licznych zachowaniach) niż pojedynczych (pojedynczy akt zachowania). Ponadto, związek pomiędzy postawą a zachowaniem zwiększa też szczegółowość czy konkretność postawy, ważność postawy czy bezpośredniość genezy postawy.

W niniejszej pracy wprowadzam także rozróżnienie na postawy społeczne i praktyczne wobec robotów. Inspirowane jest ono obecnym w literaturze podziałem postaw na akceptację (*acceptance*) i akceptowalność (*acceptability*)

---

również są rodzajem postawy. W tym sensie, postawy te, zgodnie z tymi modelami, mogą pomagać przewidywać realne zachowania wobec obiektów postawy. Ponadto, jak zauważają Naneva i in. (2020), w badaniach interakcji ludzi z robotami miary akceptacji zazwyczaj pokrywają się z miarami postaw behawioralnych (tj. odzwierciedlają obserwowalne lub zgłaszane przez ludzi zachowania i/lub zamiary korzystania z robotów).

(por. Nam, 2019; Schuitema i in., 2010) lub na akceptowalność społeczną (*social acceptability*) i akceptowalność praktyczną (*practical acceptability*) (Busch i in., 2017). W pierwszym z wymienionych podziałów akceptowalność rozumiana jest jako pozytywna lub nieprzychylna ocena, dokonana przed użyciem czy interakcją z robotem, akceptacja natomiast jest oceną dokonaną po użyciu czy interakcji z robotem (por. Nam, 2019, za: Schuitema i in., 2010). Schuitema i in. (2010, s. 102), definiując akceptowalność i akceptację wprowadzenia opłaty za wjazd do centrum miasta, pisze, że oba te konstrukty odzwierciedlają postawy wobec tych opłat. Same postawy definiuje jako psychologiczną tendencję do oceniania danego obiektu z pewnym stopniem aprobaty albo dezaprobaty. Główna różnica między nimi ma dotyczyć momentu oceny. Akceptowalność odnosi się do postawy wobec – w tym konkretnym przypadku – danej polityki przed jej wdrożeniem, opiera się więc na oczekiwaniach dotyczących jej skutków. Natomiast akceptacja dotyczy postawy wobec polityki po jej wdrożeniu, kiedy ludzie mogą ją ocenić na podstawie swoich doświadczeń i rzeczywistych skutków. W rozróżnieniu nadmienionym przez Baptiste'a Buscha i in. (2017) akceptowalność społeczna opisuje, jak społeczeństwo postrzega roboty, zaś akceptowalność praktyczna – jak ludzie postrzegają roboty podczas lub po interakcji z nimi (por. też Krägeloh i in., 2019).

Z powodu związku postaw z akceptacją i akceptowalnością oraz ze społeczną i praktyczną akceptowalnością, a także mimo braku konsekwentnego rozróżnienia tych pojęć w literaturze, należy uznać, że dwojaki charakter postaw wobec robotów (Krägeloh i in., 2019) stanowi istotny element analizy i nie powinien być pomijany. Okrycie istnienia różnic w tych dwóch rodzajach postaw może mieć kluczowe znaczenie dla projektowania badań dotyczących robotów oraz interpretowania ich wyników. Przyjmuję tutaj następującą konwencję: postawą społeczną nazywana będzie postawa przyjmowana przez człowieka w stosunku do robota(-ów) przed zetknięciem się z jego konkretną reprezentacją, natomiast praktyczną – postawa przyjmowana wobec robota(-ów) po zetknięciu się z konkretnym jego przykładem.

Zarówno postawy praktyczne, jak i społeczne są postawami ogólnymi w znaczeniu, że dotyczą „robotów w ogóle", a nie konkretnego robota (konkretnej reprezentacji robota). Można tu dostrzec analogię do rozróżnień występujących w literaturze psychologicznej: na postawy ogólne (*general attitudes*) i specyficzne (*specific*) (por. m.in. Cantril, 1932; Ajzen i Fishbein, 1977; Sibley i in., 2006) bądź ogólne i jednostkowe (Mądrzycki, 1977). Tadeusz Mądrzycki (1977, s. 3) dzieli postawy ze względu na ich zakres na

jednostkowe (dotyczące jednego przedmiotu) i ogólne (dotyczące więcej niż jednego przedmiotu). Ajzen (1991, s. 180) dostarcza przykładów postaw ogólnych, wymieniając postawy w odniesieniu do organizacji i instytucji (tj. Kościół, mieszkania komunalne, samorząd studencki, praca lub pracodawca), grup mniejszościowych (np. katolicy) i pewnych kategorii osób, z którymi dana osoba może wchodzić w interakcje (kolega ze studiów).

Mika Koverola i in. (2022, s. 1560) zauważają, że większość badań opisywanych w przeglądzie Stanislavy Nanevy i in. (2020) dotyczyła tego, jak ludzie czuli się w interakcji z jednym konkretnym robotem. Jak piszą dalej (Koverola i in., 2022), tego typu badania mogą być bardzo przydatne w projektowaniu robotów i podejściu inżynieryjnym, marketingu oraz przewidywaniu skutków wdrożenia konkretnego robota w określonym środowisku pracy, ale ich wyniki nie mogą być ekstrapolowane na szerszy wpływ społeczny i oczekiwania wobec robotów. Ponadto, takie pomiary często wymagają od badanych oceny ich doświadczeń z fizycznym robotem, przez co nie mogą być wykorzystywane w ogólniejszych badaniach online przeprowadzanych na dużą skalę. Tak rozumiane ogólne postawy wobec robotów mierzyć można za pomocą skal takich jak *Robot Anxiety Scale* (RAS; Nomura i in., 2006b), *Negative Attitudes towards Robots* (NARS; Nomura i in., 2006c), *Multi-Dimensional Robot Attitude Scale* (Ninomiya i in., 2015), *Robot Perception Scale* (Warta, 2015) oraz proponowanej przez autorów artykułu (Koverola i in., 2022) *General Attitudes Toward Robots Scale* (GAToRS). Za Nanevą i in. (2020) mogą być one rozumiane jako ogólne oceny stopnia, w jakim roboty społeczne są „dobre" lub „złe" i/lub miary łączące oceny afektywne i poznawcze.

1.6 ZNACZENIE BADAŃ DOTYCZĄCYCH POSTAW WOBEC ROBOTÓW SPOŁECZNYCH

Jak wykazałam w podrozdziale 1.4, roboty społeczne znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach, stąd badania ich dotyczące mają znaczące implikacje dla wielu obszarów, od samej technologii, przez psychologię i socjologię, po opiekę zdrowotną i edukację. Badania z zakresu *Human–Robot Interaction* (HRI) umożliwiają lepsze zrozumienie interakcji między ludźmi a technologią, a także oferują realne rozwiązania dla społecznych i gospodarczych problemów. Pozwalają odkrywać wspomniane wcześniej korzyści, jak i zagrożenia związane z interakcją ludzi z robotami. Jak zauważają Bartneck i in. (2024, s. 7–8), HRI daje wyjątkową możliwość poznania ludzkich emocji,

zachowania w kontakcie z agentami społecznymi innymi niż ludzie. Kiedy roboty przestają być jedynie narzędziami, a zaczynają pełnić funkcję współpracowników, towarzyszy, przewodników, nauczycieli oraz partnerów w różnorodnych interakcjach społecznych, badania nad HRI zaczynają dotyczyć szerokiego spektrum relacji, jakie roboty mogą nawiązywać z ludźmi, oraz ich wpływu na rozwój społeczeństwa – zarówno w teraźniejszości, jak i przyszłości. Związane są z projektowaniem robotów zarówno pod kątem ich fizycznego wyglądu, jak i zachowania, a także przebiegu interakcji społecznych, a służą zagwarantowaniu skutecznego ich współdziałania z ludźmi oraz eksplorowaniu akceptacji przez ludzi, ułatwiają także proces wprowadzania ich do różnych środowisk społecznych i organizacyjnych, takich jak szkoły, szpitale, firmy czy domy, co wymaga uwzględnienia tego, jak są one odbierane przez ludzi i jak wpisują się w struktury organizacyjne oraz czy i w jakim stopniu spełniają potrzeby indywidualne i społeczne.

Jak wspomniałam wcześniej, niniejsza praca wpisuje się w badania z zakresu HRI. Jak sama nazwa wskazuje, istnieją dwa kluczowe komponenty, które muszą zostać uwzględnione w badaniach z tego obszaru: człowiek i robot. HRI bada interakcje między tymi dwoma, choć nie zawsze z tej samej perspektywy (Bartneck i in., 2024, s. 126). Konsekwentnie, na najbardziej ogólnym poziomie wyróżnić możemy dwa rodzaje prac z tego zakresu: te skoncentrowane na robotach (*robot-centered work*) oraz te skoncentrowane na użytkowniku (*user-centered work*) (Bartneck i in., 2024, s. 127). Badania pierwszego typu mogą opierać się na opracowywaniu i rozwijaniu technicznych zdolności, których potrzebują roboty, aby wchodzić w interakcję z ludźmi, czy na testowaniu, które spośród aspektów funkcjonalności i konstrukcji robota są najbardziej efektywne. Badania drugiego typu natomiast skupiają się na poznaniu perspektywy człowieka w opisywanych tu interakcjach z robotem, a więc dotyczą na przykład zrozumienia aspektów ludzkiego zachowania czy myślenia, które mogą wpłynąć na sukces interakcji z robotem (Bartneck i in., 2024, s. 127).

Tej drugiej kategorii, a więc perspektywie człowieka w interakcjach z robotami, poświęcona jest niniejsza praca. Jej przedmiotem są postawy przyjmowane przez ludzi wobec robotów, natura tych postaw, czynniki związane z postawami wobec robotów i ich potencjalne konsekwencje. Nie jest jednak tak, że te dwa nurty badań prowadzone są niezależnie. Bartneck i in. (2024, s. 127) wymieniają dwa przykłady łączenia podejść czy badań skoncentrowanych na użytkowniku i tych skoncentrowanych na robocie. Pierwszym jest projektowanie iteracyjne, w którym opracowana przez badaczy

seria pomysłów na projekt robota jest następnie testowana przy udziale użytkowników. To ich preferencje wyznaczają dalszy kierunek rozwoju wyglądu i funkcjonalności robota. Drugi przykład dotyczy badania zachowania ludzi w celu opracowania modeli behawioralnych, które następnie można zastosować w interakcji człowieka z robotem i sprawdzić, czy dają one pożądane rezultaty. Ponadto większość badań z zakresu HRI na pewnym etapie uwzględnia jakiś udział użytkowników w celu sprawdzenia ich reakcji na danego robota.

Jak zauważam we Wstępie, wyniki badań postaw ludzi wobec robotów społecznych mają wartość zarówno poznawczą, jak i praktyczną. Z perspektywy poznawczej pozwalają na lepsze zrozumienie motywacji, przebiegu oraz wpływu interakcji człowieka z robotem społecznym (por. m.in. Díaz i in., 2011; Nomura i in., 2008). Co więcej, mogą one informować nas o elastyczności systemu społeczno-poznawczego człowieka (por. Wykowska, 2020). W tym kontekście roboty społeczne (niezwykle ważne dla obszaru badawczego HRI) służą jako narzędzia do badania psychologicznych mechanizmów i teorii (Bartneck i in., 2024, s. 7).

Tego typu badania mogą przyczynić się również do odkrycia przyczyn i źródeł pewnych ludzkich uprzedzeń. Przykład stanowi obraz robotów kreowany przez utwory z dziedziny *science fiction* (czy szerzej, przez różnorakie fikcyjne postaci robotów), który, jak zauważają Naneva i in. (2020) oraz Stapels i Eyssel (2021), ma wpływ na postawy ludzi wobec realnych robotów. W innych badaniach odkryte zostały uprzedzenia dotyczące płci oraz na tle rasowym (por. m.in. Strait i in., 2017, 2018; Hover i in., 2021).

Jeśli chodzi o wartość praktyczną, badanie postaw wobec robotów pozwala zarówno przewidywać konsekwencje interakcji z robotami już obecnymi w naszym świecie, jak i dostarcza wskazówek dotyczących rozwiązań dla robotów dopiero projektowanych. Zrozumienie perspektywy człowieka w interakcji człowiek–robot pomaga dostosować przyszłe projekty robotów społecznych do preferencji potencjalnych użytkowników, uczynić je bardziej użytecznymi i bezpiecznymi, a także lepiej zintegrować ze środowiskiem, w którym żyjemy. Badanie postaw ludzi wobec robotów informuje nas o zachowaniach, jakie ci ludzie z pewnym stopniem prawdopodobieństwa będą przejawiać wobec robotów (relacji postawy z zachowaniem przyjrzę się bliżej w kolejnej części tego rozdziału).

Christian Fron i Oliver Korn (2019) przyglądają się ewolucji funkcji oraz percepcji robotów w różnych okresach historycznych i kontekstach

kulturowych. Autorzy analizują, jak ich postrzeganie zmieniało się od starożytności, przez średniowiecze, aż po czasy nowożytne. Już w starożytności inżynierowie budowali prymitywne maszyny i automaty, takie jak wczesne wersje silników parowych. Rozwój tych technologii nie doprowadził jednak do rewolucji przemysłowej, ponieważ techniczne innowacje były postrzegane jako potencjalne zagrożenie dla systemów społecznych opartych na taniej pracy niewolniczej (Fron i Korn, 2019, s. 9). Automaty miały głównie funkcję zadziwiania, wzbudzania lęku lub tworzenia iluzji boskości – jak ruchome posągi czy automatyczne drzwi świątyń – co dodatkowo podkreślało ich związek z religią i magią. W średniowiecznej zachodniej Europie rozwój technologiczny hamowało przekonanie, że zaawansowane wynalazki mają magiczne lub demoniczne pochodzenie. Automaty były budowane sporadycznie i głównie w celach reprezentacyjnych, na przykład w sakralnych przedstawieniach teatralnych. Natomiast w Bizancjum i świecie arabskim kontynuowano tradycje antyczne, wzbogacając je o innowacje techniczne, które znajdowały zastosowanie zarówno w codziennych czynnościach, jak i na dworach władców. Świat arabski od wieków interesował się zaawansowanymi urządzeniami mechanicznymi, co symbolizuje współczesne wydarzenie, jakim było przyznanie obywatelstwa humanoidalnemu robotowi Sophia w Arabii Saudyjskiej w 2017 roku (Weller, 2017). Rewolucja przemysłowa i rozwój kapitalizmu przyniosły kolejne zmiany w postrzeganiu robotów. Dzięki masowej produkcji i innowacjom technologicznym zaczęły one odgrywać większą rolę w codziennym życiu, zastępując ludzi w ciężkich i monotonnych pracach. Jednak w miarę rozwoju sztucznej inteligencji pojawiły się nowe obawy – związane z utratą miejsc pracy i zastępowaniem człowieka w bardziej prestiżowych rolach. Fron i Korn (2019) zauważają, że obawy te mają swoje korzenie w XVIII wieku, gdy maszyny takie jak „Mechaniczny Turek" symulowały ludzką inteligencję, budząc jednocześnie podziw i lęk.

Reakcje społeczeństwa na osiągnięcia w robotyce – zachwyt, ekscytacja i strach – odzwierciedlają ciągłość w postrzeganiu technologii na przestrzeni dziejów. Emocje te są kluczowym elementem w adaptacji społeczeństwa do nowych wynalazków. Automaty i roboty historycznie symbolizowały władzę, prestiż i postęp, ale ich funkcja ewoluowała – od zadziwiania i podkreślania statusu społecznego po realne wpływanie na strukturę społeczną i rynek pracy. Współczesne roboty, goszcząc w rozmaitych sferach naszego życia, wywołują w ludziach całą gamę emocji, myśli i prowokują rozmaite zachowania, których badaniu poświęcona jest niniejsza praca.

1.7 PODSUMOWANIE

Niniejszy rozdział ukazuje, że nie ma jednej definicji robota, a, zdaniem niektórych, taka definicja nie jest nam niezbędna. W pracy wymieniam powtarzające się cechy definicyjne robota, zgodnie z którymi możemy nim nazwać urządzenie (czy maszynę) przeznaczone do wykonywania określonych zadań, posiadające zdolności do manipulowania obiektami, poruszania się w przestrzeni, odbierania otaczającego je środowiska czy działania w nim. Pośród definicji robota pojawia się też między innymi wskazanie na jego funkcję w zastępowaniu człowieka przy wykonywaniu pewnych czynności. Roboty były i są wykorzystywane do wyręczania człowieka w wykonywaniu rozmaitych prac, umożliwienia człowiekowi wykonania projekcji siebie do zdalnego środowiska, pomocy czy asysty ludziom oraz do zabawiania ludzi. Opisuję tutaj rozmaite typologie robotów, a także taksonomię interakcji człowiek–robot, użyteczną przy projektowaniu badań w tej dziedzinie badawczej.

Szczególną uwagę poświęciłam klasie robotów społecznych, które w największym stopniu angażują się w bezpośrednie i coraz bardziej złożone relacje z ludźmi. Podobnie jak w przypadku robotów ogólnie, literatura dotycząca robotów społecznych nie dostarcza jednej, powszechnie akceptowanej definicji tego terminu. Z tego względu opracowałam zestaw cech definiujących roboty społeczne, oparty na definicjach dostępnych w literaturze przedmiotu. Określa on minimalne warunki, jakie musi spełniać robot, aby można było zakwalifikować go jako robota społecznego. Jest to autorska propozycja systematyzująca to pojęcie.

W kolejnym rozdziale dokonuję przeglądu metod badania postaw stosowanych w obszarze badawczym HRI. Przegląd ten kończy zestawienie wyników badań dotyczących postaw wobec robotów, raportowanych w literaturze przedmiotu. Postawy te są moderowane przez różne czynniki lub powiązane z nimi, co również zostanie szczegółowo omówione w następnym rozdziale.

2 CO WIEMY O POSTAWACH WOBEC ROBOTÓW?

W ostatnich dwóch dekadach postawy wobec robotów cieszą się coraz większym zainteresowaniem badaczy (por. m.in.: Bartneck i in., 2006; Nomura i in., 2006a; Broadbent i in., 2009; Riek i in., 2011; Giger i in., 2017; Naneva i in., 2020; Spatola i Wudarczyk, 2021b; Koverola i in., 2022). W rozdziale tym omówię metody ich pomiaru, mocne i słabe strony tych metod oraz wyniki metaanaliz przeprowadzonych w tym obszarze. Ostatnia część poświęcona zostanie wynikom badań dotyczących postaw wobec robotów przeprowadzanych głównie metodami kwestionariuszowym i ankietowymi. Strukturę raportu tych wyników wyznaczają czynniki, które są związane z postawami, jakie przejawiamy wobec robotów.

2.1 JAK BADANE SĄ POSTAWY WOBEC ROBOTÓW?

W niniejszej pracy skupiam się głównie na przeglądzie i badaniu postaw wobec specyficznej klasy obiektów, jakimi są roboty (w tym szczególnie roboty społeczne). Lokują się one w szerszym kontekście badań dotyczących postaw prowadzonych w naukach społecznych. Z uwagi na fakt, że HRI jest stosunkowo nowym obszarem badawczym, możemy w nim zaobserwować czerpanie inspiracji i szukanie rozwiązań w metodach stosowanych w innych naukach społecznych. Jak zauważają Bartneck i in. (2024, s. 127), w HRI dąży się do tego, aby badania spełniały kryteria metodologicznej rzetelności, które są stosowane w innych naukach empirycznych, takich jak psychologia. Stąd omawianie technik badania postaw w tym obszarze rozpocznę właśnie od podejść prezentowanych w literaturze psychologicznej. W tejże podział metod badania postaw zwykle rozpoczyna się od wyróżnienia jawnych (*explicit*) czy bezpośrednich (*direct*) miar postaw oraz niejawnych/utajonych (*implicit*) miar postaw (por. m.in. Oskamp i Schultz, 2005; Krosnick i in., 2005; Wojciszke,

2011). Związane jest to ze wspomnianym w poprzednim rozdziale podziałem samych postaw na jawne (czy deklaratywne) i utajone właśnie. Wojciszke (2011, s. 201–204) wskazuje, że te pierwsze powstają w wyniku myślenia, przypisywania obiektowi świadomych ocen i są wyrażalne językowo, a drugie opisuje jako oparte na skojarzeniach powstających automatycznie, jako niebędące w pełni dostępnymi świadomości.

Wszystkie miary postaw jawnych są jakimiś rodzajami metod samoopisu (Oskamp i Schultz, 2005) i mierzy się je za pomocą słownych deklaracji (Wojciszke, 2011, s. 201) lub odpowiedzi w formie pisemnej albo ustnej na pytania stawiane przez badacza (Zimbardo i in., 2015, s. 33). Do ich pomiaru wykorzystywane są między innymi kwestionariusze, skale (pośród których najpopularniejszą jest skala Likerta, ale wymienić tu można także m.in. Bogardusa skalę dystansu społecznego, skalę Thurstone'a, skalę Guttmana czy dyferencjał semantyczny), wywiady czy pytania otwarte umieszczone na przykład w ankiecie. Wymienić można także niewerbalne miary postaw jawnych, takie jak skale obrazkowe. Według niektórych badaczy pewne formy obserwacji zachowań czy pomiaru wykonania zadania w sytuacjach związanych z postawami również można zaliczyć do miar postaw jawnych (por. Oskamp i Schultz, 2005).

Niejawne miary postaw pozwalają uchwycić reakcje na obiekt, które zachodzą bez świadomej refleksji i niekoniecznie są dostępne w introspekcji lub poddane naszej kontroli (Oskamp i Schultz, 2005, s. 86). Pośród miar postaw niejawnych wyróżnia się między innymi pomiar reakcji fizjologicznych (takich jak reakcja skórno-galwaniczna, reakcja mięśni mierzona elektromiografem, potencjały wywołane, pomiar aktywności mózgu za pomocą pozytronowej tomografii emisyjnej czy funkcjonalnego rezonansu magnetycznego) w odpowiedzi na pojawienie się obiektu postawy. Zaliczymy do tej grupy również niejawną obserwację zachowania (*unobtrusive behavioral observation*), w której osoby badane nie są świadome bycia przedmiotem obserwacji (Krosnick i in., 2005; Oskamp i Schultz, 2005), wykorzystanie wariografu, a także pomiar reakcji na zadania projekcyjne (wykorzystujące reakcje na częściowo ustrukturyzowane bodźce; Oskamp i Schultz, 2005). Ponadto w badaniu postaw niejawnych stosuje się pomiar czasu reakcji – w tego typu pomiarach wykorzystuje się efekt torowania (*primingu*) lub zadanie rywalizacji odpowiedzi (*response competition task*), jak w przypadku Testu Utajonych Skojarzeń (Implicit Association Test, IAT). IAT jest powszechnie używaną miarą postaw niejawnych, mierzącą siłę automatycznych skojarzeń

między koncepcjami obecnymi w pamięci, poprzez analizę czasów reakcji na różne bodźce (Krosnick i in., 2005; Oskamp i Schultz, 2005)[25]. Za tym testem stoi obserwacja, że gdy uczestnikom prezentowane jest zadanie, w którym muszą reagować (np. naciskając przycisk na klawiaturze) na powiązane pojęcia (np. szczęśliwy + przyjemny), czas reakcji jest krótszy niż w przypadku, gdy pojęcia są mniej powiązane (np. straszny + przyjemny). Biorąc to pod uwagę, opracowano metodę pomiaru nieświadomych skojarzeń polegającą właśnie na pomiarze czasów reakcji (Sarda Gou, 2020, s. 54–55). W kontekście robotów mierzy się na przykład powiązanie pomiędzy koncepcjami robota i człowieka oraz dwoma atrybutami, np. przyjemny i nieprzyjemny (por. Sarda Gou, 2020, s. 67).

Podobnie jak w naukach społecznych, również w obszarze HRI metody badań postaw ludzi wobec robotów podzielić można na bezpośrednie (*direct*, takie jak kwestionariusze, wywiady, pytania otwarte) i pośrednie (*indirect*, wykorzystujące pomiar czasu reakcji, pomiar fizjologiczny, IAT) (Bartneck i in., 2024), choć nie wszędzie ten podział jest wymieniany (por. m.in. Jost i in. 2020). Cindy L. Bethel i in. (2020, s. 92) wskazują na pięć głównych metod stosowanych w badaniach interakcji człowieka z robotem:

1. miary samoopisowe (*self-assessments*),
2. wywiady (*interviews*),
3. miary behawioralne (*behavioral measures*),
4. metody psychofizjologiczne (*psychophysiology*),
5. miary wykonania zadania (*task performance metrics*)[26].

Przegląd literatury przeprowadzony przez tych autorów wykazał, że najczęściej używane w HRI są metody samoopisowe (takie jak: skale psychometryczne, papierowe lub komputerowe, czy kwestionariusze lub ankiety), miary behawioralne i miary wykonania zadania. Jak piszą Bartneck i in. (2024), w badaniach postaw wobec robotów stosowane są między innymi ankiety wykorzystujące skale Likerta czy dyferencjał semantyczny, znane kwestionariusze o ustalonych właściwościach psychometrycznych (które

[25] Metody badań postaw omówione w tym rozdziale nie wyczerpują oczywiście pełnego zakresu dostępnych technik, zarówno w ogólnych badaniach psychologicznych czy społecznych dotyczących postaw wobec jakiegoś obiektu, jak i tych specyficznych dla dziedziny interakcji człowiek–robot. Przedstawiłam tutaj ich najważniejsze typy oraz przykłady.

[26] Jak zaznaczyłam, przedstawiony tutaj podział metod jest zgody z tym przedstawionym przez Bethel i in. (2020), jednak większość źródeł (por. m.in. Oskamp i Schultz, 2005; Zimbardo i in., 2015; Bartneck i in., 2024) uznaje wywiady za rodzaj metody samoopisowej.

zostaną szczegółowo omówione w podrozdziale 2.1), ale także pytania otwarte. Wywiady podzielić dalej można (Bethel i in., 2020, s. 105) na ustrukturyzowane (lista pytań i ich kolejność jest jednakowa dla wszystkich osób badanych, jak na przykład w badaniu Beer i in., 2012) i nieustrukturyzowane (pytania są zmieniane i opracowane na podstawie odpowiedzi badanych na wcześniej zadane pytania), użyte między innymi w badaniu Dag Sverre Syrdal i in. (2009). Ponadto, część badań wykorzystuje metodę częściowo ustrukturyzowanego wywiadu (*semi-structured interview*; por. m.in. Horstmann i Krämer, 2020; Carros i in., 2020 czy Laakasuo i in., 2023).

Miary behawioralne polegają na obserwacji ludzkich zachowań w celu pozyskania informacji o jakimś interesującym nas zjawisku (Johnson i Christensen, 2004, za: Bethel i in., 2020, s. 104; por. też Zimbardo i in., 2015, s. 34). Użyciu tych metod często towarzyszy pozyskanie nagrań audio lub/i wideo (Zimbardo i in., 2015, s. 34; Bethel i in., 2020, s. 104; Bartneck i in., 2024, s. 135). W tego typu badaniach gromadzone dane mogą mieć postać notatek poczynionych przez badaczy podczas obserwacji na żywo, manualnych anotacji nagrań wideo czy audio, prezentujących interakcję robota z człowiekiem, oraz z tak zwanych logów robota (czyli plików zawierających zapis zarejestrowanych działań robota; *Słownik języka polskiego*, b.d.) z czasu interakcji z człowiekiem (Bartneck i in., 2024). Wyróżnić możemy między innymi obserwacje bezpośrednie („badane zachowanie musi być dobrze widoczne, jawne i łatwe do zarejestrowania", Zimbardo i in., 2015, s. 34), jak choćby w badaniu Tamie Salter i in. (2006) czy tak zwane obserwacje naturalne (*naturalistic observations*, gdy „badacz przygląda się jakiemuś zjawisku w sposób naturalny i nie podejmuje żadnych prób, aby je zmienić lub zakłócić"; Zimbardo i in., 2015, s. 34) zastosowane między innymi w badaniach Chang i in. (2014, 2015).

Jak piszą Bethel i in. (2020, s. 105), miary fizjologiczne czy psychofizjologiczne w badaniach HRI zyskują obecnie na popularności, choć ich wyniki należy traktować z ostrożnością, gdyż wskazują nam one poziom pobudzenia, ale nie walencję (charakter, nacechowanie, wartościowanie) przejawianych emocji. Przeglądu badań z zakresu HRI wykorzystujących metody fizjologiczne dostarczają Lorenza Tiberio i in. (2013), natomiast nowsze badania wykorzystujące te metody to na przykład te autorstwa Ratajczyka i in. (2019) czy Heleny Kiilavuori i in. (2021). Inne miary postaw niejawnych wykorzystywane w badaniach z zakresu interakcji człowiek–robot to zadania wykorzystujące torowanie semantyczne (por. m.in. Spatola i Wudarczyk, 2021b) czy IAT (por. m.in. Chien i in., 2019; Spatola i Wudarczyk, 2021a; Roesler i in., 2022a).

Miara wykonania zadania to metoda sprawdzająca, jak dobrze osoba/grupa wykona dane zadanie podczas interakcji z robotem/robotami i jednocześnie pozwalająca stwierdzić, czy dana technologia jest pomocna w poprawie wykonania określonego zadania (Bethel i in., 2020, s. 105). Badania wykorzystujące tę miarę przeprowadzili między innymi Jennifer L. Burke i in. (2004) oraz Mutlu i in. (2006a).

Dodatkowe metody stosowane w badaniach z zakresu HRI, które wyróżnia Barneck i in. (2024), to: obserwacja etnograficzna (por. m.in. Mutlu i Forlizzi, 2008; Forlizzi i DiSalvo, 2006; Leite i in., 2012; Paluch i Müller, 2022), analiza konwersacyjna (m.in. Fischer i in., 2013), badania crowdsourcingowe (por. m.in. Awad i in., 2018; Pagani i in., 2021) i jednostkowe (m.in. Tapus i in., 2012; Pop i in., 2013). Obserwacja etnograficzna wykorzystywana w HRI to dogłębna i długoterminowa (trwająca miesiące czy nawet lata) obserwacja pozwalająca nie tylko identyfikować wzorce interakcji ludzi z robotami, ale także zrozumieć ich powiązania z szerszym kontekstem (środowiskowym, organizacyjnym, społecznym i kulturowym). W analizie konwersacyjnej werbalne i niewerbalne aspekty wcześniej nagranej (w formie audio bądź wideo) interakcji człowieka z robotem są szczegółowo analizowane. W badaniach crowdsourcingowych pozyskuje się dane od bardzo dużej liczby osób za pośrednictwem platform online. W HRI przykładem takiego badania jest to przeprowadzone z wykorzystaniem internetowej platformy eksperymentalnej o nazwie Moral Machine (Awad i in., 2018; Awad i in., 2020). Platforma ta zaprojektowana została w celu zebrania i zrozumienia opinii ludzi na temat dylematów moralnych (wzorowanych na znanym dylemacie wagonika; Thomson, 1985), w które potencjalnie uwikłane będą inteligentne maszyny, takie jak autonomiczne pojazdy. W badaniu tego rodzaju odpowiedzi zbierane są od ogromnej grupy ludzi. W pracy przygotowanej przez autorów wspomnianego wyżej eksperymentu (Awad i in., 2020) zebrano dane aż od 70 000 osób z 42 krajów i w sumie w 10 różnych językach. Jest to doskonała ilustracja tego, jak przy wykorzystaniu metod crowdsourcingowych może potencjalnie wzrastać generalizowalność wyników. Z kolei wspomniane wcześniej badania jednostkowe (z jednym uczestnikiem) skupiają się na szczegółowej analizie jednostki (a nie grupy) i w HRI stosowane są, na przykład, z udziałem osób ze spektrum autyzmu (por. m.in. Tapus i in., 2012; Pop i in., 2013).

Kontekst interakcji człowieka z robotem oraz jej rodzaj odgrywają istotną rolę w badaniach z zakresu HRI (por. Bartneck i in., 2024, s. 144–148). Obie te kwestie mogą mieć istotny wpływ na przebieg i efekty kontaktu człowieka

z robotem. Badania mogą się różnić w zależności od: lokalizacji, w której się odbywają, czasu ich przeprowadzania czy jednostki interakcji. Jeśli chodzi o lokalizację badań, możemy podzielić je na te przeprowadzane w warunkach kontrolowanych – tak zwane badania laboratoryjne (por. m.in. Mutlu, Osman, i in., 2006; Nomura i in., 2008; de Graaf i Allouch, 2013; Gaudiello i in., 2016; Spatola i Wudarczyk, 2021b) oraz terenowe (*field studies*, *in the wild studies*, por. m.in. Sung i in., 2009; Hebesberger i in., 2017; Babel i in., 2022). Do tego podziału Cindy L. Bethel i in. (2020, s. 105) dodają badania przeprowadzane w środowisku wirtualnym (na przykład poprzez wirtualną czy rozszerzoną rzeczywistość, por. m.in. Ratajczyk i in., 2023) lub online (por. m.in. Pochwatko i in., 2015; Reich-Stiebert i Eyssel, 2015; Giger i in., 2017; Spatola i in., 2021; Koverola i in., 2022).

Badania z obszaru HRI różnią się również czasem trwania interakcji człowieka z robotem. Może to być interakcja krótka i jednorazowa (por. m.in. Nomura i in., 2008; de Graaf i Allouch, 2013; Łupkowski i Jański-Mały, 2020; Küster i in., 2021; Spatola i Wudarczyk, 2021b) bądź trwająca dłużej czy wielokrotnie powtarzania – przeglądu badań dotyczących takich interakcji dokonali Iolanda Leite i in. (2013), a przykładem bardziej współczesnego badania, które obejmuje długotrwałą interakcję robota z człowiekiem, jest to autorstwa Chen i in. (2020). Wreszcie (jak wskazują Bartneck i in., 2024, s. 144–148) interakcja tu opisywana może przebiegać pomiędzy jednym robotem i jednym człowiekiem (por. m.in. Nomura i in., 2008); de Graaf i Vossen, 2013; Łupkowski i Jański-Mały, 2020; Küster i in., 2021; Spatola i Wudarczyk, 2021b), pomiędzy dwiema osobami czy większą grupą ludzi a jednym robotem (por. m.in. Boekhorst i in., 2005; Brščić i in., 2015), między jedną osobą a grupą robotów (por. m.in. Vollmer i in., 2018) czy między wieloma osobami i wieloma robotami jednocześnie (por. m.in. Leite i in., 2015).

Rozważając sposób czy rodzaj interakcji, możemy wyobrazić sobie następujące scenariusze: robot może być widziany na żywo przez uczestnika badania (por. m.in. Nomura i in., 2008; de Graaf i Vossen, 2013; Chen i in., 2020; Spatola i Wudarczyk, 2021b); może być zaprezentowany badanemu na wideo (por. m.in. Cramer i in., 2009; Tsui i in, 2010; Pochwatko i in., 2015; Piçarra i in., 2015; Łupkowski i Jański-Mały, 2020; Küster i in., 2021), jako awatar w środowisku wirtualnym (np. w wirtualnej rzeczywistości, jak w Wang i in., 2019; Mara i in., 2021 czy Ratajczyk i in., 2023), na zdjęciu (m.in. Tung, 2011; Wu i in., 2012; Müller i in., 2021; Katz i Halpern, 2014), a nawet tylko w formie opisu (por. m.in. Reich-Stiebert i Eyssel, 2015; Latikka i in., 2021;

Wasielewska, 2020). Ponadto istnieje cała gama badań, w których żaden wizerunek robota nie jest prezentowany badanym. Zazwyczaj dzieje się tak, gdy badaniu poddane są ogólne postawy wobec robotów (por. m.in. Bartneck i in., 2005; Nomura, Suzuki, i in. 2006b; Nomura, 2014; Giger i in., 2017; Morsunbul, 2019; Koverola in. 2022).

Robot wykorzystany w badaniu może się też różnić poziomem autonomii: być w pełni lub w znacznym stopniu autonomiczny albo zdalnie sterowany czy sterowany za pomocą metody Wizard-of-Oz (WoZ, Bartneck i in., 2024, s. 149). Ta ostatnia metoda polega na kontrolowaniu działań robota (np. jego ruchu, nawigacji, mowy, gestów) przez badacza, o czym nie wie osoba badana. WoZ stosowana jest, gdy możliwości robota są niewystarczające do przeprowadzenia interakcji zaplanowanej w badaniu lub gdy badacze chcą sprawdzić odbiór jakichś zaawansowanych funkcjonalności robota, które są jeszcze w fazie przygotowań (Riek, 2012, s. 119), a także w celu zapewnienia większej kontroli nad przebiegiem badania (Mara i in., 2021). W literaturze wskazuje się także rozwiązania stosowane przy jeszcze dalej idących ograniczeniach technicznych. Jeśli faza projektowania robota była bardzo wczesna bądź z jakiegoś powodu badacze nie mogli sobie pozwolić na realnego robota, wykorzystywano paradygmat „Teatralnego Robota" (Theatrical Robot), w którym w rolę robota wciela się człowiek. Taka osoba, która powinna być profesjonalistą w aspekcie wcielania się w rolę (np. aktorem, mimem), jest instruowana, aby zachowywać się i wyglądać jak robot (Dautenhahn, 2007). Poniżej omawiam przykłady badań z robotami o różnym poziomie autonomii oraz przypadek paradygmatu „Teatralnego Robota".

Denise Hebesberger i in. (2017) przeprowadzili badanie mające na celu ocenę (pomiar akceptacji społecznej i doświadczeń użytkowników) autonomicznego robota Scitos (MetraLabs), umieszczonego na 15 dni w placówce opiekuńczej dla osób starszych. Robot ten ma w przyszłości funkcjonować niezależnie – bez interwencji techników – przez dłuższy (kilkumiesięczny czy kilkuletni) okres w różnych placówkach podobnego typu. Do aktywności wykonywanych przez robota należało patrolowanie wyznaczonej części placówki (poruszanie się po niej, sprawdzanie, czy odpowiednie drzwi są zamknięte i czy gaśnica znajduje się na swoim miejscu), witanie przechodniów i w razie problemów z nawigacją – proszenie ich o pomoc.

Przykładem zdalnie sterowanego robota do teleobecności jest Giraff (wyprodukowany przez Giraff Technologies AB), mający system wideokonferencyjny. Ten system umożliwia wyświetlanie na ekranie zamontowanym

na robocie wizerunku osoby, która się łączy z innym użytkownikiem na odległość. Robot ten został wykorzystany w badaniu Lorenza Tiberio i in. (2013), w którym za pomocą miar fizjologicznych i samoopisowych (kwestionariuszy i wywiadu) sprawdzana była reakcja emocjonalna badanych na robota. Inne przykłady badań wykorzystujących zdalnie sterowane roboty opisują Michael Leonard Walters i in. (2008) oraz Flensborg Damholdt i in. (2015).

W badaniu Sandry Y. Okity i in. (2009) porównywano trzy style uczenia się w zadaniu nakrywania do stołu, aby sprawdzić, czy przebieg interakcji robota Asimo z dzieckiem ma wpływ na efekty uczenia się i zachowanie dziecka. W tym eksperymencie została wykorzystana metoda WoZ w celu symulacji rozpoznawania mowy przez robota wchodzącego w interakcję z dziećmi i kontrolowania decyzji podejmowanych przez niego w tych interakcjach. Operator (badacz kontrolujący robota) mógł sterować reakcjami robota w odpowiedzi na zachowanie dziecka. Zastosowanie tej metody było podyktowane potrzebą zebrania większej ilości informacji na temat tego, jak dzieci reagują na robota przed zautomatyzowaniem rozpoznawania mowy i podejmowania decyzji u robota w kontakcie z dziećmi. Inne badanie wykorzystujące tę metodę opisano w publikacji Houston Lucas i in. (2016).

Paradygmat „Teatralnego Robota" został wykorzystany między innymi w badaniu Bena Robinsa i in. (2006). Celem było sprawdzenie, jak wygląd robota (przypominający robota/przypominający człowieka) wpływa na zachowanie i zaangażowanie w interakcję z robotem u dzieci ze spektrum autyzmu. Badacze, aby wyjść naprzeciw ograniczeniom technicznym i finansowym związanym z nabyciem i sterowaniem zaawansowanym robotem humanoidalnym, zatrudnili artystę-mima, który – ubrany w dedykowany do tego strój – wcielił się w rolę robota. Teatralny robot miał sekwencję robotycznych ruchów, które wykonywał w obecności dziecka w każdym z dwóch warunków badania.

Wymienione wyżej metody uznane są w literaturze przedmiotu za charakterystyczne dla obszaru interakcji człowieka z robotem, jednocześnie większość z nich to metody zapożyczone z psychologii, ale też z innych nauk społecznych, jak socjologia czy antropologia. Na uwagę zasługują również metody wykorzystywane przez językoznawców (a jeśli weźmiemy pod uwagę zautomatyzowane metody, to również przez badaczy sztucznej inteligencji, matematyków i informatyków). Analizy materiału naturalnojęzykowego czy analizy treści, w tym szczególnie tych tworzonych przez użytkowników (*user generated content*, na przykład komentarzy zamieszczanych na internetowych platformach), zyskują obecnie na popularności w badaniach

dotyczących postaw wobec robotów. Pośród tych analiz możemy wyróżnić zarówno te wykonywane manualnie przez ludzi, jak i nowsze, zautomatyzowane metody (de Graaf i Allouch 2013; Kasperiuniene i in., 2020).

Manualna analiza treści polega na pracy ludzkich anotatorów kodujących treści na podstawie zadanej im instrukcji. Przykładami wykorzystania takich metod w HRI są badania autorstwa Omara Mubina i in. (2015), Megan K. Strait i in. (2017), Chung-En Yu (2020), Quirien R. Hover i in. (2021).

Metody automatyczne wykorzystują oprogramowanie komputerowe, w tym uczenie maszynowe i automatyczne klasyfikatory do kodowania i analizy treści. Rumen Iliev i in. (2015, s. 4) wymieniają kilka często używanych w naukach społecznych automatycznych metod analizy treści: tworzenie słowników zdefiniowanych przez użytkowników (*user-defined dictionaries*, UDD), ekstrakcja cech (*feature extraction*), współwystępowanie słów (*word co-occurrence*), etykietowanie ról semantycznych (*semantic role labeling*) czy badanie spójności (*cohesion*) tekstu. Elisabeth Günther i Thorsten Quandt (2018) opisują półautomatyczne i automatyczne metody analizy tekstu, dzieląc je na dedukcyjne (oparte na zdefiniowanym wcześniej manualnie przez badacza przewodniku z zestawem odpowiednich kategorii) oraz indukcyjne (mające charakter eksploracyjny i przeznaczone do identyfikacji pewnych atrybutów treści tekstu). Pośród tych pierwszych badacze wymieniają: podejścia oparte na regułach (*rule-based approaches*), ręczne tworzenie słownika (*handcrafting dictionary*), którego przykładem jest analiza sentymentu, czy uczenie maszynowe nadzorowane (*supervised machine learning*). Pośród metod indukcyjnych, w których nie znamy wcześniej szukanych w tekście kategorii, Günther i Quandt (2018) wymieniają: klastrowanie (*document clustering*) i modele tematyczne (*topic models*). Judita Kasperiuniene i in. (2020) pośród metod dedukcyjnych wymieniają natomiast: analizę widoczności (*visibility analysis*), analizę sentymentu, analizę subiektywności (*subjectivity analysis*), *string comparisons counting*, a wśród podejść indukcyjnych: ramy interpretacyjne (*frames*), tematy (*topics*), analizę składowych głównych (*principal component analysis*), analizę skupień (*cluster analysis*), analizę sieci semantycznych (*semantic network analysis*). Przykładami badań z zakresu HRI wykorzystujących automatyczne metody analizy tekstu są te przeprowadzone przez: Vlachosa i Tana (2018), Yu (2020), Zhanga (2021) i Ratajczyka (2022). Naturalnie badacze korzystają także z metod hybrydowych, łączących manualne i automatyczne sposoby analizy treści (por. m.in. Javaheri i in., 2020; Savela i in., 2024).

2.2 MOCNE I SŁABE STRONY POSZCZEGÓLNYCH METOD BADAŃ STOSOWANYCH W HRI

W ostatniej części niniejszego rozdziału przedstawię mocne i słabe strony najpopularniejszych metod badawczych stosowanych w HRI, a w szczególności tych używanych do pomiaru postaw ludzi wobec robotów.

Badania obserwacyjne pozwalają badaczom zrozumieć, w jaki sposób może przebiegać interakcja człowieka z robotem w bardziej naturalny sposób, bez bezpośredniej ingerencji badaczy w tę interakcję (Bartneck i in., 2024, s. 135). Dane z nich pochodzące są często bogatsze ze względu na możliwość oglądania, a także nagrywania wizualnego i głosowego badanych. Dzięki temu badacze nie muszą polegać na raportach uczestników, lecz są w stanie wyciągnąć wiele informacji z nagrań (Bethel i in., 2020, s. 104). Ponadto, metoda ta dostarcza informacji o wzorcach zachowań na osi czasu, może ukazać wpływ pewnych zachowań robotów na działania i postawy ludzi (Bartneck i in., 2024, s. 136). Jej zastosowanie wymaga dużego nakładu pracy, czasu oraz zaangażowania wielu osób, a niektóre jej elementy nie są możliwe do wykonania w pewnych, bardziej restrykcyjnych kontekstach (np. w miejscach, gdzie zabronione jest nagrywanie). Podobnie rzecz ma się z metodami etnograficznymi, których ogromną zaletą jest dostarczenie informacji o naturalnych zachowaniach ludzi w obecności robota, a dodatkowo o tym, jak pewne wzorce interakcji człowiek–robot zmieniają się w czasie oraz jak wiążą się z szerszym kontekstem (środowiskowym, organizacyjnym, społecznym czy kulturowym (por. Bartneck i in., 2024). Jak wskazują Bartneck i in. (2024, s. 137), badania etnograficzne są nadal stosunkowo rzadko stosowane w dziedzinie badawczej HRI, częściowo ze względu na duży nakład pracy związanej z gromadzeniem danych przez dłuższy czas, ale również dlatego, że nie ma obecnie zbyt wielu robotów, które są technicznie zdolne do uczestniczenia w długoterminowych interakcjach z ludźmi.

Kolejno, zgodnie z wynikami niektórych badań (por. m.in. Spatola i Wudarczyk, 2021b), ukryte postawy mogą stanowić lepsze predyktory przyszłych intencji i zachowań w stosunku do robotów. Miary postaw niejawnych uchodzą za bardziej obiektywne i dostarczające dodatkowych informacji niż te otrzymane z wykorzystania jawnych metod pomiaru postaw, a używane wraz z nimi – informują o tym, czym różnią się jawne i niejawne postawy wobec robotów (Chien i in., 2019, s. 9:7–9:8). Z drugiej strony jednak, miary takie jak IAT charakteryzują ograniczenia interpretacyjne. Jako że IAT mierzy

jedynie względną siłę skojarzeń między parami pojęć, utrudnia to interpretację wyników w kategoriach bezwzględnej siły asocjacji dla pojedynczego pojęcia (Chien i in., 2019, s. 9:17). Podobnie, Spatola i Wudarczyk (2021a) wskazują na potencjalne ograniczenia IAT. W ich badaniu wykorzystano pojęcie robota i człowieka. Z założenia powinno istnieć wyraźne przeciwieństwo między stosowanymi w IAT kategoriami lub pojęciami, natomiast w kontekście opisanego eksperymentu kategorie „roboty" i „ludzie" niekoniecznie są przeciwstawne.

Pomiary psychofizjologiczne oferują mało inwazyjną metodę do określenia poziomu stresu i reakcji pobudzenia uczestników wchodzących w interakcje z robotem. Zaletą stosowania pomiarów psychofizjologicznych jest też to, że uczestnicy nie mogą świadomie manipulować aktywnością swojego autonomicznego układu nerwowego (Bethel i in., 2020, s. 105). Choć miary fizjologiczne wykorzystuje się w HRI między innymi w celu poznania uczuć i postaw ludzi wobec robotów czy w interakcjach z robotami, ich wadą jest między innymi trudność przeprowadzenia, wymóg posiadania specjalistycznego sprzętu oraz częsta niejednoznaczność wyników. Jak wskazuje Bartneck i in. (2024, s. 151), reakcja skórno-galwaniczna może wskazywać na to, że ktoś jest w stanie podekscytowania, nie zawsze jednak możemy ocenić, czy został on wywołany przez strach czy przyjemne doznanie. Podobnie, jak wspominałam wcześniej, o ostrożności przy interpretacji wyników pomiarów fizjologicznych stosowanych w HRI piszą Bethel i in. (2020, s. 92). Autorzy zaznaczają, że sygnały fizjologiczne mierzą poziomy pobudzenia, a nie charakter emocji, a więc to, jak pozytywnie czy negatywnie czuje się dana osoba w interakcji z robotem. Na podstawie samych sygnałów fizjologicznych nie jest możliwe określenie konkretnych emocji przejawianych przez osobę badaną, takich jak radość lub rozróżnienie między zaskoczeniem a złością, które to obie są emocjami charakteryzującymi się wysokim poziomem pobudzenia.

Metody samoopisowe, takie jak kwestionariusze, wywiady czy ankiety, cechują się stosunkową łatwością i szybkością zbierania danych, dostępnością narzędzi i niskim kosztem ich wykorzystania, możliwością standaryzacji i łatwą porównywalnością wyników różnych badań, a także łatwiejszą kontrolą zmiennych. Słabą stroną tych metod jest ryzyko, że badani nie będą odpowiadać na pytania na podstawie tego, co myślą i jak się czują, ale raczej tego, jak ich zdaniem inni odpowiedzieliby na pytania lub w sposób, w jaki uważają, że badacz chce, aby na nie odpowiedzieli (Bethel i in., 2020; Bartneck i in., 2024). Metody te narażone są na rozmaite style odpowiadania, świadomie lub nie używane przez badanych.

Zaletą samych kwestionariuszy jest jasny, wcześniej określony sposób opracowywania i interpretowania wyników, łatwość w wykorzystaniu, także w badaniach online. Metody te mogą być dystrybuowane online, co umożliwia dotarcie do dużej liczby badanych z różnych środowisk w krótkim czasie, co z kolei zwiększa reprezentatywność danych. Kwestionariusze były jednymi z pierwszych usystematyzowanych narzędzi wykorzystywanych w celu pomiaru postaw przejawianych przez ludzi wobec robotów (Sarda Gou, 2020, s. 39). Jak wspomniałam wcześniej, miary samoopisowe, a w tym kwestionariusze, są też jedną z najczęściej stosowanych metod w badaniach HRI. Ponadto, w ostatnim czasie powstaje coraz więcej narzędzi tego rodzaju (por. m.in. Nomura i in., 2006c, 2008, 2012; Bartneck i in., 2009; Heerink i in., 2010; Warta, 2015; Ninomiya i in., 2015; Alves-Oliveira i in., 2015; Peca i in., 2016; Carpinella i in., 2017; Flensborg Damholdt i in., 2020; Spatola i Wudarczyk, 2021b; Koverola i in., 2022; Spatola i in., 2023), dając badaczom szeroki wybór i możliwość lepszego dopasowania narzędzia pod potrzeby badania[27]. Przeglądu ukazującego bogactwo obecnie dostępnych narzędzi tego typu dokonali Roberto Vagnetti i in. (2024). Autorzy opisali i ocenili pod względem metodologicznej jakości 27 narzędzi (kwestionariuszy, skal, wywiadów) do pomiaru psychologicznych aspektów (takich jak postawy, przekonania, spostrzeżenia, opinie i emocje) relacji między ludźmi a robotami społecznymi i domowymi. Podobnie badania dotyczące postaw wobec robotów społecznych, których wyniki zostały omówione i podsumowane w przeglądzie Nanevy i in. (2020) i opisane w podrozdziale 2.3, przeważnie wykorzystywały metody samoopisowe. Pośród nich najczęściej używano następujących kwestionariuszy: *Negative Attitudes towards Robots Scale* (NARS; T. Nomura, Suzuki, i in., 2006c)[28], *Godspeed* (Bartneck i in., 2009)[29], *Unified*

[27] Warto tu zaznaczyć, że niewiele z tych skal doczekało się swoich polskich adaptacji.

[28] *Negative Attitudes towards Robots Scale* (NARS; Nomura i in., 2006c) mierzy negatywne postawy wobec robotów. To narzędzie uznać można za pierwszą wystandaryzowaną, ujednoliconą metodę oceny postaw ludzi wobec robotów (Sarda Gou, 2020, s. 39). Zdaniem autorów, postawy te związane są z lękiem przed komputerami (*computer anxiety*) oraz lękiem przed komunikacją społeczną (*communication apprehension*) (Nomura i in., 2006c). Oryginalna NARS składa się z trzech podskal: *Negative Attitudes toward Situations of Interaction with Robots, Negative Attitudes toward the Social Influence of Robots; Negative Attitudes toward Emotions in Interaction with Robots.* Odpowiedzi udzielane są na skali Likerta od 1 – *strongly disagree*, do 5 – *strongly agree*. Skala ta ma adaptacje na inne języki, w tym polski (Pochwatko i in., 2015).

[29] *Godspeed* (Bartneck i in., 2009) to jedna z popularnych skal (czy też serii skal, por. m.in. Bartneck, 2023); Szczepanowski i in., 2022) mierzących postrzeganie robota przez człowieka. Oryginalna wersja obejmuje pięć głównych wymiarów: antropomorfizacja robota,

Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT; Venkatesh i in., 2003), *Almere Model of robot acceptance* (Heerink i in., 2010)[30] czy *Robot Anxiety Scale* (RAS; Nomura i in., 2006b)[31]. Krägeloh i in. (2019) dokonali krytycznego przeglądu zwalidowanych pod kątem psychometrycznym kwestionariuszy do pomiaru postaw wobec robotów, a w szczególności do pomiaru akceptacji społecznej (*social acceptability*), definiowanej jako ocena robota przed użyciem czy wprowadzeniem konkretnego robota/robotów (w odróżnieniu do *acceptance*, oznaczającego ocenę dokonaną po wdrożeniu jakiegoś robota). Z tego względu z przeglądu wykluczone zostały skale, dla których nie podano wystarczającej ilości informacji o właściwościach psychometrycznych narzędzia oraz takie, które odwołują się do konkretnych reprezentacji robotów, a nie do ogólnych postaw wobec robotów. Ostatecznie w przeglądzie omówionych zostało sześć skal. Najczęściej cytowana skala to NARS, a pozostałe to: *Robotic Social Attributes Scale* (RoSAS; Carpinella i in., 2017)[32], *Ethical Acceptability*

animizacja czy ożywienie (*animacy*) robota, postrzegana inteligencja robota oraz odczuwane bezpieczeństwo. Odpowiedzi udziela się na skali w postaci dyferencjału semantycznego (wybierając jedną z wartości pomiędzy dwoma przymiotnikami o przeciwnym znaczeniu, jak np. żywy – nieżywy). Narzędzie to doczekało się już 21 adaptacji (Bartneck, 2023; por. także: Bartneck, 2008) m.in. na język polski (Tobis i in., 2023a, 2023b; Szczepanowski i in. 2022).

[30] Jednym z pierwszych modeli powstałych w celu mierzenia akceptacji nowych technologii był *Technology Acceptance Model* (TAM; Davis, 1989), oparty na Teorii Uzasadnionego Działania (*Theory of Reasoned Action*) oraz Teorii Społeczno-Poznawczej (*Social Cognitive Theory*). Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT; Venkatesh i in. 2003) powstał jako rozszerzenie TAM, wzbogacone o inne modele akceptacji technologii. Natomiast *Almere Model* to adaptacja modelu UTAUT opracowana w celu badania akceptacji robotów społecznych w kontekście opieki nad osobami starszymi (Heerink i in., 2010).

[31] *Robot Anxiety Scale* (RAS) autorstwa Nomury i in. (2006b) to skala mierząca lęk przed robotami. Autorzy definiują lęk przed robotami jako emocje niepokoju lub strachu uniemożliwiające interakcję z robotami pełniącymi funkcje komunikacyjne w życiu codziennym, w szczególności uniemożliwiającymi komunikację w parze człowiek–robot. Ich zdaniem lęk przed robotami jest spowodowany głównie przez wspomniane wcześniej w kontekście NARS czynniki psychologiczne: lęk przed produktami technologicznymi (w tym przed komputerem) oraz lęk przed komunikacją społeczną (Nomura i in., 2006a, s. 373, 2006b). Oryginalna skala składa się z trzech podskal: *Anxiety toward Communication Capability of Robots, Anxiety toward Behavioral Characteristics of Robots, Anxiety toward Discourse with Robots.*

[32] *The Robotic Social Attributes Scale* (RoSAS) to skala służąca badaniu opinii ludzi na temat społecznych atrybutów robotów. Narzędzie to jest silnie inspirowane skalą *Godspeed*, opisaną wyżej. RoSAS powstał w odpowiedzi na pewne ograniczenia metodologiczne i psychometryczne skali *Godspeed* (por. Spatola i in., 2021). RoSAS różni się od

Scale (Peca i in., 2016)[33], *Technology-Specific Expectation Scale* (TSES; Alves-Oliveira i in., 2015)[34], *Frankenstein Syndrome Questionnaire* (FSQ; Nomura i in., 2012)[35] oraz *Multi-Dimensional Robot Attitude Scale* (Ninomiya i in., 2015)[36]. W ostatnich latach opracowywane są również narzędzia mające

Godspeeda również to, że skala ta nie musi być powiązana z konkretnym przykładem robota, lecz może służyć jako ogólna miara percepcji robotów. Kwestionariusz ten nie jest jednak wolny od wad, skali zarzucić można m.in. generowanie niejednoznacznych wyników charakteryzujących się niskim poziomem wyjaśnienia wariancji (Spatola i in., 2021). Jako udoskonalenie RoSAS powstała kolejna skala: *Human-Robot Interaction Evaluation Scale* (Spatola i in., 2021).

[33] *Ethical Acceptability Scale* (Peca i in., 2016) umożliwia ocenę kwestii etycznych związanych z stosowaniem terapii wspomaganej robotami u dzieci w spektrum autyzmu. Składa się z trzech podskal: *Ethical Acceptability for Use, Ethical Acceptability of Human-like Interaction oraz Ethical Acceptability of Non-human Appearance.* Odpowiedzi udziela się na 5-stopniowej skali Likerta.

[34] Podstawą teoretyczną kwestionariusza *Technology-Specific Expectations Scale* (TSES) jest Teoria Potwierdzania Oczekiwań (*Expectation-Confirmation Theory*), zgodnie z którą zadowolenie konsumentów zależy od stopnia, w jakim ich początkowe oczekiwania wobec produktu (w tym przypadku wobec robota) są później potwierdzone przez ich doświadczenia z tym produktem (Alves-Oliveira i in., 2015). Wraz z TSES powstała także druga skala, *Technology-Specific Satisfaction Scale* (TSSS). Podczas gdy TSES służy do pomiaru oczekiwań użytkowników przed obejrzeniem robota czy interakcją z nim, TSSS to odpowiednik TSES, służący do pomiaru satysfakcji po interakcji z robotem. Na każdą z tych skal składają się dwa wymiary: Capabilities i Fictional view. Przykładowa pozycja TSES to „I think the robot will be similar to the robots I see in movies", a odpowiadająca jej przykładowa pozycja TSSS to: „I think the robot was similar to the robots I see in movies". Odpowiedzi udziela się na 5-stopniowej skali Likerta.

[35] *Frankenstein Syndrome Questionnaire* (FSQ; Nomura i in., 2012) to narzędzie służące do pomiaru akceptacji humanoidalnych robotów, a w tym oczekiwań i obaw wobec tej technologii. Motywacją do utworzenia tej skali była koncepcja syndromu Frankensteina, czyli strachu przed tworzeniem człowiekopodobnych artefaktów. Strach ten ma być silniej odczuwany przez członków kultur zachodnich niż kultur wschodnich, takich jak Japonia. Na FSQ składają się cztery czynniki: General Anxiety Toward Humanoid Robots, Apprehension Toward Social Risks of Humanoid Robots, Trustworthiness for Developers of Humanoid Robots oraz Expectation for Humanoid Robots in Daily Life. Odpowiedzi udziela się na 7-stopniowej skali Likerta.

[36] *Multi-Dimensional Robot Attitude Scale* (Ninomiya i in., 2015) powstała w odpowiedzi na potrzebę opracowania miary postaw wobec robotów, obejmującej ich szerszy zakres – nieograniczający się do negatywnych (czy pozytywnych) postaw, jak w przypadku NARS. Skala ta opiera się na założeniu, że istnieje wiele wymiarów postaw wobec robotów i ma na celu taką właśnie, kompleksową ocenę postaw wobec robotów domowych. Do wymiarów tych należą: Familiarity, Interest, Negative attitude, Self-efficacy, Appearance, Utility, Cost Variety, Control, Social support, Operation, Environmental fit. Odpowiedzi udziela się na 7-stopniowej skali Likerta.

na celu udoskonalenie wcześniejszych skal. Przykładami takich kwestionariuszy są wspomniany wcześniej GAToRS (Koverola i in., 2022) i *Human–Robot Interaction Evaluation Scale* (HRIES; Spatola i in., 2021).

Wywiady i pytania otwarte dostarczają badaczom dodatkowych informacji, których same kwestionariusze mogą nie uchwycić. Dane z wywiadów są jednak, podobnie jak dane z badań obserwacyjnych, trudne i czasochłonne w opracowaniu. Mogą się również zdarzyć sytuacje, w których badani będą niechętni, żeby raportować swoje prawdziwe myśli i uczucia w rozmowie z badaczem bądź będą nieświadomi niektórych swoich przekonań. Takich ukrytych postaw nie da się uchwycić za pomocą pomiarów jawnych, ale może to się udać za pomocą niejawnych pomiarów, jak choćby miary fizjologiczne czy IAT, opisane wcześniej w tym rozdziale.

Także poszczególne konteksty i warunki przeprowadzanych w HRI badań mają swoje wady i zalety. Rozpocznę od rozróżnienia na badania przeprowadzane w laboratorium czy bardziej ogólnie w kontrolowanych warunkach oraz na badania prowadzone w terenie, w bardziej naturalnym środowisku. Te drugie, jak to już zostało zauważone przy okazji badań obserwacyjnych i etnograficznych, pozwalają nam obserwować i zrozumieć, jak ludzie mogą zachowywać się wobec robotów w naturalnych okolicznościach i jakie skutki tego typu interakcje mogą przynieść. Umożliwia to obserwowanie i odkrywanie nowych zjawisk, zmiennych mających znaczenie dla interakcji człowieka z robotem. Badania terenowe skutecznie pokazują również, w jaki sposób złożone zależności między różnymi zmiennymi kontekstowymi, takimi jak kultura lub kontakty między ludźmi, mogą wpływać na interakcję z robotem (Bartneck i in., 2024, s. 145). Ta sama cecha badań może być także wadą. Obserwowane przez badacza w badaniu terenowym wyniki będą wypadkową różnych czynników, których nie sposób kontrolować w takim stopniu jak w badaniach laboratoryjnych ani powtórzyć dla innych osób badanych, a w niektórych przypadkach także czynników, których sam badacz może być nieświadomy. Badania w warunkach kontrolowanych natomiast, jak sama nazwa wskazuje, umożliwiają kontrolowanie kontekstu interakcji człowieka z robotem, często jej charakteru, przebiegu, czasu trwania, dzięki czemu pozwalają odpowiedzieć na bardziej specyficzne pytania badawcze.

W kwestii długości trwania i liczby interakcji człowieka z robotem zaletą jednorazowych i krótkich interakcji jest łatwość ich realizacji. Jednocześnie jednak wiemy, że postawy wobec robotów wiążą się długością i liczbą wcześniejszych interakcji z tymi obiektami (co zostanie rozwinięte w podrozdziale 3.3),

zatem mogą one ulec zmianie po dłuższej czy więcej niż jednej interakcji. Podczas pierwszej interakcji z robotem możemy ulec efektowi nowości (*novelty effect*), który wpłynie na naszą pierwotną ocenę, lecz ta może ulec zmianie przy kolejnej interakcji z robotem (Bartneck i in., 2024, s. 146; Bethel i in., 2020, s. 94). Dłuższy kontakt z robotem, jak zostało to nadmienione przy okazji badań etnograficznych, pozwala nam zobaczyć, jak interakcje między ludźmi i robotami rozwijają się i zmieniają w czasie oraz jak oddziałują na inne sfery życia ludzkiego. Krótkie i jednorazowe interakcje z robotem informują nas o tym, jakie cechy ludzi i robotów mogą wpłynąć na naszą pierwotną ocenę. Jak zaznacza Bartneck i in. (2024, s. 145), badania wykorzystujące krótkie interakcje są ważne dla ustanowienia pozytywnej pętli sprzężenia zwrotnego interakcji, która może następnie wspierać pozytywniejsze efekty w długoterminowych interakcjach.

Wykorzystywanie w badaniach faktycznych możliwości i funkcji robotów pozwala nam ocenić, jak taki robot będzie rzeczywiście odbierany przez społeczeństwo. W przypadkach, kiedy jego planowane zdolności nie zostały jeszcze osiągnięte, metoda WoZ pozwala na ocenę ich odbioru przed implementacją. Należy jednak w tym aspekcie zachować ostrożność, gdyż przedstawienie robota jako przesadnie uzdolnionego, rozwiniętego technicznie może skutkować odbieraniem go przez badanych jako nierealistycznego (Bartneck i in., 2024, s. 149). Metoda WoZ umożliwia także większą kontrolę nad badaniem – na przykład w badaniu Martiny Mary i in. (2021) wykorzystano zdalne sterowanie robotem po to, aby zapewnić jego dokładne podążanie za skryptem, celowo hamując dynamiczne reagowanie robota na dane wejściowe w czasie rzeczywistym.

Wreszcie, jak wspomniałam wcześniej, badania różnią się sposobem prezentacji robota (o ile w badaniu jest prezentowany). Wykorzystanie do tego filmów, prócz oczywistej łatwości i budżetowości tego rozwiązania, pozwala na użycie więcej niż jednego modelu (co w przypadku badania na żywo rzadko kiedy jest możliwe) do wykonania badań eksploracyjnych i porównawczych, dotarcie do szerszej grupy ludzi, wykonanie badań międzykulturowych lub dotarcie do specyficznej populacji, do której dostęp przy realnej interakcji z robotem może być trudny (Bartneck i in., 2024, s. 150). Badania z interakcją z robotem, choć mają oczywistą zaletę realistyczności interakcji, na żywo są często bardzo skomplikowane, kosztowne w przeprowadzeniu i pozwalają na przebadanie niewielkiej próbki osób (Woods, 2006; Walters i in., 2008). Wykorzystanie filmów wideo do prezentacji robotów uczestnikom pozwala na

przeprowadzenie badań online (w tym crowdsourcingowych). Istnieją wyniki badań wskazujące na to, że postawy wobec robotów prezentowanych na wideo i tych, z którymi wchodzimy w realne interakcje, różnią się (por. m.in. Bainbridge i in., 2011; Naneva i in., 2020). Pewnym rozwiązaniem jest też proponowane i przetestowane przez Waltersa i in. (2008) prezentowanie badanym filmów nie z samymi robotami, lecz ukazujących interakcję człowieka z robotem. W przeprowadzonym przez autorów badaniu pilotażowym zestawienie interakcji na żywo właśnie z oglądaniem wideo, na którym prezentowana była interakcja, dało obiecujące wyniki – porównywalne preferencje i opinie badanych ujawniły się w obu typach interakcji/prezentacji. Jak wspomniałam wcześniej, robot może być prezentowany także w formie zdjęcia, taka forma niesie za sobą jednak więcej ograniczeń. Jak wnioskują Walters i in. (2008), zachowanie robota (które jesteśmy w stanie zaprezentować na filmie, w środowisku wirtualnym czy na żywo, lecz nie na zdjęciu) jest ważne w kształtowaniu naszych postaw wobec tego obiektu. Podobne stanowisko przyjmuje też Masahiro Mori (por. Mori i in., 2012). Innym ciekawym rozwiązaniem jest wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości (ang. *Virtual Reality*, VR) w badaniach interakcji człowieka z robotem. Jest to metoda łącząca stosunkowo łatwe przygotowanie bodźca (wirtualnego robota) i możliwość uniknięcia ograniczeń stawianych przez prezentację wideo czy obrazu/zdjęcia. Zestawienie wad i zalet wykorzystania technologii VR w badaniach z zakresu HRI prezentują w swoim artykule André Helgert i in. (2023). Jak zauważają, metoda ta może być wykorzystywana do tworzenia dynamicznych i kontrolowanych środowisk, umożliwiając przeprowadzanie badań trudnych do przeprowadzenia rzeczywistym świecie. Dodatkowo, ze względu na kontrolowane środowisko badań, minimalizowane są czynniki zakłócające, które występują w badaniach przeprowadzanych na żywo. Metoda ta pozwala także symulować różne scenariusze i manipulować nimi, aby otrzymać odpowiedzi na bardzo specyficzne pytania. Podobnie, umożliwia manipulowanie różnymi aspektami wirtualnych robotów (ich wyglądem, zachowaniem, umiejętnościami) i badanie, jak te różne aspekty wpływają na percepcję, postawy i zachowania ludzi wobec tych obiektów. Wreszcie środowisko VR zapewnia badaczom elastyczność w dostosowywaniu interakcji do preferencji czy charakterystyk osób badanych. Dodatkowo, badania w VR można stosunkowo łatwo łączyć z zaawansowanymi metodami pomiarowymi, które były wspomniane wcześniej, takimi jak śledzenie ruchu oczu (*eye tracking*) czy pomiary fizjologiczne, co natomiast umożliwia zbieranie szczegółowych danych dotyczących zachowań i procesów poznawczych ludzi

podczas interakcji z robotami. Wśród ograniczeń stosowania tej technologii w badaniach z zakresu HRI wymienić (za: Helgert i in., 2023) można niemożność użycia jej w przypadku osób z niesprawnościami (problemami ze wzrokiem, słuchem czy poruszaniem się), chorobą cybernetyczną (*cyber sickness*) czy niemożnością spełnienia wymagań technicznych (konieczność posiadania i umiejętności obsługi specjalistycznego sprzętu). Jednocześnie, istnieją badania porównujące prezentowanie robota na ekranie komputera z prezentowaniem robota w środowisku wirtualnej rzeczywistości, w których te dwa sposoby prezentacji nie wiążą się z istotnymi różnicami w ocenie robotów (por. m.in. Kim i in., 2012; Weidner i in., 2017; Ratajczyk i in., 2023) oraz takie, w których te różnice zostały zaobserwowane (por. m.in. Mara i in., 2021).

Badania crowdsourcingowe umożliwiają zebranie dużej ilości danych w krótkim czasie i pozwalają na dużą generalizowalność wyników. Jednocześnie, tego typu badania charakteryzuje niski poziom kontroli nad osobami badanymi i środowiskiem, w którym oni przebywają podczas udziału w badaniu (Bartneck i in., 2024, s. 139–140).

Z kolei analizy materiału naturalnojęzykowego, czyli analizowanie nieformalnych konwersacji w naturalnych warunkach, takich jak wyrażanie swoich opinii w mediach społecznościowych, nie są jeszcze tak popularne jak inne pomiary stosowane w HRI. Świadczy o tym chociażby fakt, iż analizy te nie są wymieniane we wspomnianych przeglądach metod wykorzystywanych w badaniach interakcji człowiek–robot. Wyniki takich badań stanowić mogą jednak interesujące i użyteczne uzupełnienie dla deklarowanych czy pozyskiwanych w kontrolowanych warunkach postaw. Dużą zaletą analizy języka naturalnego w dziedzinie badań nad interakcjami człowiek–robot jest możliwość poznania i zrozumienia opinii i postaw ludzi (tutaj: postaw wobec robotów), które nie są zniekształcone przez czynny udział w badaniu. Zakłada się (Strait i in., 2017; Gao i in., 2020), że podczas swobodnego i nieskrępowanego wyrażania swoich opinii (postaw) uzyskane twierdzenia są trafniejsze niż w sytuacji udziału w badaniu i deklarowania postaw. Analiza materiału naturalnojęzykowego może być uznana za rodzaj badania obserwacyjnego (por. m.in. badanie Strait i in., 2017, przeprowadzone na komentarzach z platformy YouTube, nazwane przez autorów właśnie obserwacyjnym i quasi-eksperymentalnym), a zatem niesie za sobą przynajmniej część zalet i wad, które wymieniłam wcześniej w kontekście badań obserwacyjnych.

Platformy mediów społecznościowych są ważnymi forami dyskusyjnymi i kanałami do dzielenia się opiniami, przez co mogą być źródłem – również

tych niejawnych – postaw, które pomagają nam zrozumieć procesy kształtowania opinii i czynniki społeczne stojące za nimi (Savela i in., 2024, s. 759). Kasperiuniene i in. (2020, s. 92) nazywają dane z mediów społecznościowych największą, najbogatszą i najdynamiczniejszą bazą przejawów ludzkich zachowań, która niesie nowe możliwości zrozumienia jednostek, grup i społeczeństwa. Jednocześnie zauważają trudność w pracy z tego typu danymi, polegającą na ich interaktywności, obecności różnego rodzaju odniesień (hiperłączy), nienormatywnym języku, częstych obcojęzycznych wtrąceniach, oznaczeniach, emotikonach, symbolach i wielu innych.

Jak wskazują Nina Savela i in. (2024, s. 758), powszechnie stosowane do badania postaw wobec robotów ankiety opierają się na pytaniach i stwierdzeniach zaprojektowanych wcześniej przez badaczy. Oznacza to, że mogą nie być dobrze dopasowane do badania dynamicznych i społecznie regulowanych dyskusji publicznych. Ponadto, formowanie opinii publicznej jest procesem złożonym, na który wpływają nie tylko indywidualne przekonania, ale również czynniki komunikacyjne i społeczne. Nawet głosy kilku wpływowych jednostek mogą znacząco kształtować publiczne postrzeganie danego tematu. Badacze twierdzą, że rozmowy prowadzone w mediach społecznościowych odsłaniają nie tylko indywidualne, ale zbiorowe emocje i postawy, które często wynikają z interakcji i wpływów społecznych oraz są częścią kontekstu społecznego, w jakim są wyrażane. Badanie naturalnie występujących dyskusji na platformach może być skuteczniejszym sposobem uchwycenia nastrojów społecznych oraz obserwowania ich rozwoju w czasie. Co więcej, normy dotyczące postrzegania i traktowania robotów, dzielone przez większe społeczności, mają tendencję do utrzymywania się w czasie i rozprzestrzeniania się, a także wpływają na zachowania użytkowników robotów. Zrozumienie opinii publicznej oraz emocjonalnego języka używanego w dyskusjach na temat robotów jest więc kluczowe. Ograniczeniem analiz materiału naturalnojęzykowego pochodzącego z mediów społecznościowych jest ryzyko niereprezentatywności wyników dla ogółu populacji i braku danych demograficznych w przypadku niektórych platform, co może prowadzić do stronniczych wyników (Leng, 2013). Ponadto, istnieje ryzyko nadreprezentowania w mediach treści kontrowersyjnych, emocjonalnych lub ekstremalnych. Tak jak dane z badań laboratoryjnych czy kwestionariuszowych narażone są na nieszczere odpowiedzi, również w mediach społecznościowych natrafiamy na fałszywe konta, boty lub konta angażujące się w celowe działania dezinformacyjne czy prowokacyjne, które mogą zniekształcać wyniki badań (Leng,

2013). Jednak, jak przekonują Mark Blythe i Paul Cairns (2009, s. 1475), treści generowane przez użytkowników na platformie YouTube (np. w recenzjach czy komentarzach towarzyszących wprowadzaniu nowych produktów na rynek) stanowią nieocenione źródło informacji dla badaczy zainteresowanych interakcją człowieka z komputerem – a więc także i interakcją człowieka z robotem. Autorzy podkreślają także takie zalety platformy jak bogactwo danych i różnorodność treści.

Jak wspomniałam wcześniej, analizę treści można przeprowadzić manualnie (z wykorzystaniem ludzkich anotatorów) bądź przy wykorzystaniu metod automatycznych. Iliev i in. (2015, s. 3) określają ludzkich anotatorów złotym standardem[37] analizy języka naturalnego ze względu na naturalną predyspozycję ludzi do wydobywania znaczenia z tekstu. Jako ludzie potrafimy dostrzegać wagę kontekstu, ukryte znaczenia, metafory, sarkazm czy wyrażenia idiomatyczne w tekście lepiej niż metody automatyczne (np. słowniki zdefiniowane przez użytkownika, opisywane w Iliev i in., 2015). Jednocześnie, w obliczu ogromnych ilości danych, do których mamy dostęp, ludzkie moce przerobowe są ograniczone, a automatyczne metody zyskują na wartości. Metody manualne pochłaniają bardzo dużo ludzkich zasobów, natomiast metody automatyczne pozwalają nam analizować większe zbiory danych, w pewnym stopniu oszczędzając czas i pracę ludzi (por. m.in. Günther i Quandt, 2018; Kasperiuniene i in., 2020). Oszczędność ta nie zawsze jest jednak osiągana – wyniki badania (de Graaf i Vossen, 2013) porównującego manualne i automatyczne metody analizy treści wykazały, że metody automatyczne mogą być bardziej czasochłonne niż metody manualne w fazie przygotowań danych do analizy. W wielu przypadkach to, co dla człowieka będzie oczywiste i proste w przeanalizowaniu i odpowiednim zaklasyfikowaniu (np. różne formy jednego czasownika, identyfikowanie wyłącznie adekwatnych do celu badania fragmentów tekstu), musi być wcześniej odpowiednio przygotowane dla programu analizującego dane automatycznie (Günther i Quandt, 2018, s. 77–78). Takie przygotowanie danych często polega na usuwaniu nieistotnych fragmentów tekstu, ujednoliceniu stylów i formatów, wprowadzeniu pewnych terminów,

[37] „Złoty standard" jest tu, za Iliev i in. (2015, s. 3), rozumiany jako najlepsza metoda analizowania materiału naturalnojęzykowego. Autorzy piszą: „the gold standard in natural language processing: human coders", a także m.in.: „Despite decades of research on natural language processing by computer scientists, computational linguists, and cognitive psychologists, computers are still a long way away from matching human performance when it comes to identifying meaning".

usunięciu tak zwanych *stopwords*, rozszerzeniu akronimów i wyrażeń zapisanych w slangu do ich oryginalnych czy typowych postaci czy wykonaniu stemmingu. Automatyczne metody analizy treści oferują nam też mniejszą kontrolę nad danymi. Günther i Quandt (2018) ostrzegają, aby nie polegać ślepo na działaniu algorytmów wykorzystanych w automatycznych metodach analizy tekstu, lecz pamiętać o ich ograniczeniach. Rutger de Graaf i Robert van der Vossen (2013) doszli do wniosku, że metody automatyczne dostarczają pewnych korzyści wyłącznie przy analizie dużych zbiorów danych. Do tego automatyczne metody analizy treści także wymagają od badaczy dokonania pewnych interpretacji, a te mogą wpływać na ostateczne wyniki, ich obiektywność i rzetelność, podobnie jak to się ma w przypadku metod manualnych. De Graaf i van der Vossen (2013) wskazują też, że zautomatyzowane metody nie są wolne od stronniczości i w rzeczywistości tworzą nieco mylące wyobrażenie o obiektywności wyników. W przeciwieństwie do ludzkiego sposobu myślenia metody te gorzej radzą sobie z rozróżnieniem pomiędzy różnymi znaczeniami słów czy wyrażeń. Autorzy wskazują jednak na zaletę automatycznych metod analizy, które mogą być wykorzystane do walidacji kategoryzacji wykorzystywanych w analizie ręcznej.

W przeglądzie badań wykorzystujących automatyczne metody analizy treści z mediów społecznościowych przeprowadzonym przez Kasperiuniene i in. (2020) wykazano, że w gromadzeniu i analizie danych w postaci dużych liczby krótkich tekstów z mediów społecznościowych metody automatyczne mogą szybciej przynieść rezultaty niż manualna analiza. Choć autorzy zauważają, że automatyczne przetwarzanie treści to obiecująca i szybko rozwijająca się metoda, to zaznaczają, że nigdy nie zastąpi ona uważnej i dokładnej pracy ręcznej wykonywanej przez człowieka (Kasperiuniene i in., 2020, s. 90), a nawet najnowsze narzędzia, tak zwane *Natural Language Processing* (NLP), nie dorównują zdolnościom badacza w analizowaniu tekstów i wyodrębnianiu zadanych etykiet, kategorii i ich znaczeń (Kasperiuniene i in., 2020, s. 97). Do ograniczeń tych metod autorzy zaliczają dodatkowo wrażliwość na kontekst – automatyczne metody analizy treści działają najlepiej, gdy dane tekstowe są trenowane, a potem stosowane w określonej sytuacji lub kontekście. W innych, nawet podobnych kontekstach wiarygodność automatycznej analizy treści, jest wątpliwa. Ponadto wymagają one jasnych i spójnych definicji języka oraz mogą cechować się niską dokładnością i zawodnością w pośrednich etapach analizy języka, a przez to prowadzić do błędów w identyfikacji i klasyfikacji treści, co stanowi wyzwanie przy ich szerokim zastosowaniu

(Kasperiuniene i in., 2020, s. 97). Dodatkowo, wspomniane wcześniej nieodłączne elementy danych pochodzących z mediów społecznościowych, takie jak hiperłącza, nienormatywny język, obcojęzyczne wtrącenia, emotikony, symbole i tym podobne są łatwiejsze do przetworzenia dla ludzkich anotatorów niż zautomatyzowanych systemów.

W kolejnej części tego rozdziału dokonam przeglądu wyników badań z zakresu HRI, dotyczących postaw, jakie ludzie przejawiają wobec robotów i wykorzystujących rozmaite metody, omówione w tej części rozdziału.

2.3 PRZEGLĄD WYNIKÓW BADAŃ DOTYCZĄCYCH POSTAW WOBEC ROBOTÓW

Savela i in. (2018) w swoim przeglądzie sprawdzali, jak badana jest akceptowalność społeczna (*social acceptance*) robotów w różnych obszarach zawodowych (wykonujących różne zadania typowe dla ludzi bądź w towarzystwie ludzi) oraz jakie postawy ludzi wobec robotów pełniących funkcję różnego rodzaju „pracowników" ujawniają badania. 42 wziętych pod uwagę badań dotyczyło akceptacji i postaw wobec robotów w ogóle, nie tylko robotów społecznych. Większość (70%) spośród nich przeprowadzono w obszarze służby zdrowia i opieki społecznej. Były to głównie badania eksperymentalne, w których uczestnicy mieli kontakt z rzeczywistymi robotami. Wyniki przeglądu wykazały, że w takiej sytuacji ich postawy były częściej pozytywne[38] niż gdy prezentowany był im hipotetyczny robot. Wszystkie typy robotów były odbierane przez uczestników badań częściej pozytywnie niż negatywnie. Szczególnie wyróżniały się pod tym względem roboty do teleobecności, które były akceptowane w 78% badań. Podobnie postawy osób starszych wobec robotów okazały się częściej pozytywne niż negatywne. Przegląd wskazuje także na wartość robotów w obszarze rozrywki. Ten ich aspekt niesie jednak za sobą ryzyko, że roboty zostaną odebrane bardziej jako zabawki niż nienagannie wykonujący swoje zadanie opiekunowie. W porównaniu do

[38] W literaturze przedmiotu kategorie „pozytywna postawa" i „negatywna postawa" używane są często intuicyjnie i niesystematycznie, bez jednoznacznego doprecyzowania ich zakresu. Terminy te mogą odnosić się także do różnych komponentów postawy, a ich znaczenie oraz kryteria przypisania różnią się w zależności od analizowanego komponentu. W przypadkach, gdy w niniejszej pracy używam określeń „pozytywny" lub „negatywny" w odniesieniu do postaw i przy omawianiu wyników badań innych autorów, zachowuję terminologię oryginalną, zgodnie ze sposobem, w jaki została ona przedstawiona w danej publikacji.

osób starszych osoby sprawujące opiekę (*care workers*) mają więcej obiekcji co do robotów i zdarza się, że uważają je za niepotrzebne. Obie te grupy są jednak w stanie zaakceptować roboty monitorujące. Ponadto osoby starsze uważają roboty za przydatne do pomocy w komunikacji. Ogólnie rzecz biorąc, zgodnie z wynikami przeglądu Savela i in. (2018), roboty są preferowane do pomocy w obowiązkach domowych, a nie do towarzystwa lub opieki i nie są uważane za substytut towarzyszy dających wsparcie emocjonalne, za jakie uważane są na przykład psy asystujące. W dziedzinie nadzoru roboty są akceptowane do wykonywania niebezpiecznych zadań, ale jednocześnie badani krytykują nadmierne monitorowanie przez roboty, w tym roboty wojskowe. W obszarach związanych z edukacją roboty są akceptowane, a zdaniem badanych najlepiej nadają się do nauczania nauk ścisłych, technologii, inżynierii i matematyki. Roboty zostały również dobrze przyjęte w dziedzinach kultury, takich jak taniec lub jako przewodnicy turystyczni; w dziedzinach biznesu, gdzie mogą na przykład pełnić funkcję przewodnika w centrum handlowym; w administracji i w rolnictwie.

Naneva i in. (2020) dokonali przeglądu postaw ludzi wobec robotów społecznych (ich poznawczego, afektywnego i behawioralnego komponentu), lęku związanego z robotami, zaufania do robotów[39] i akceptacji robotów społecznych[40], a także czynników, które są związane z tymi postawami. Przegląd objął 97 badań opublikowanych (w większości w czasopismach naukowych oraz materiałach pokonferencyjnych) w latach 2005–2019, przy czym 68% z nich opublikowane zostało w okresie od 2014 do 2019 roku. Większość badań została przeprowadzona w Ameryce (17%), Niemczech (13%) i Japonii (11%). Średnia liczba osób biorących w nich udział to 135, a sumaryczna liczba osób badanych ze wszystkich badań opisanych w przeglądzie to ponad 13 000.

Zgodnie z wynikami omawianego przeglądu postawy afektywne były najczęściej ocenianym komponentem postaw (w 58% badań występowała

[39] Jak piszą Bartneck i in. (2024, s. 142–143, por. także Sarda Gou, 2020, s. 69) istnieje wiele definicji zaufania, wywodzących się z psychologii, socjologii, ekonomii i filozofii. Wspólny dla nich jest fakt, że zaufanie wiąże się z pewnością, że osoba bądź system przeprowadzi odpowiednie działanie. Jednocześnie Bartneck i in. (2024) zauważają, że nie ma konsensusu w sprawie definiowania tego pojęcia.

[40] Naneva i in. (2020) nawiązują do trójkomponentowej struktury postaw, przytoczonej przeze mnie w rozdziale 1. Autorzy oddzielają jednak od postaw zaufanie, lęk wobec robotów oraz akceptację robotów. Jednocześnie dostarczają definicji wyłącznie dla ostatniego z tych pojęć, pisząc, że akceptacja jest ogólnie definiowana jako intencja użycia, a w niektórych przypadkach – faktycznie użycie robotów (Naneva i in., 2020, s. 1180).

przynajmniej jedna miara tych postaw). Jak wskazują autorzy, 30% badań użyło skali NARS (a dokładniej podskali dotyczącej postaw wobec interakcji z robotami i emocji w interakcjach z robotami) do oceny postaw afektywnych. Przykładem innego narzędzia użytego do tego celu była podskala *Likeability* skali *Godspeed*. Większość badań mierzyła afektywne postawy wobec konkretnych robotów, a tylko 20% wobec robotów w ogóle (*general attitudes*). Średni wynik w badaniach wskazywał na raczej pozytywne (*slight positive*)[41], graniczące z neutralnymi (*moderate*) postawami wobec robotów społecznych. W 14% badań uczestnicy okazali się mieć negatywne postawy, ale tylko 30% badań prezentowało wyniki świadczące o znacząco pozytywnych lub znacząco negatywnych postawach wobec robotów.

W przeglądzie dokonano także analizy lęku (*anxiety*) przed robotami społecznymi i zaobserwowano, że lęk ten czy nerwowość wywołana przez roboty społeczne były mierzone w 21% badań. Najczęściej wykorzystywanym narzędziem do pomiaru lęku przed robotami był kwestionariusz *Robot Anxiety Scale* (w 50% badań użyto jakiejś wersji tej skali). Spośród pozostałych narzędzi użytych do tego pomiaru wyróżnić można *Almere Model of robot acceptance* i *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*. Lęk mierzony był zarówno w kontekście konkretnych robotów, jak i robotów społecznych w ogóle. Średni wynik w badaniach wskazuje na to, że ludzie odczuwają niewielki lęk przed robotami społecznymi. Wyniki większości badań dowodzą, że lęk u badanych jest na poziomie neutralnym.

Pomiar postaw poznawczych pojawił się w 33% badań, które weszły w skład przeglądu Nanevy i in. (2020). Najczęściej używanym narzędziem mierzącym ten rodzaj postaw ponownie była skala NARS (w tym przypadku podskala dotycząca postaw wobec społecznego wpływu robotów). Oprócz NARS, postawy poznawcze mierzone były za pomocą podskal kwestionariusza opartego na *Almere Model of robot acceptance* czy *Unified Theory of Acceptance and Use Technology*. Ponownie, średni wynik w badaniach wskazuje na to, że badani mieli raczej pozytywne poznawcze postawy wobec

[41] Autorzy przeglądu określali, czy postawy wobec robotów były pozytywne, neutralne czy negatywne poprzez obliczenie wystandaryzowanego wskaźnika dla każdego badania. Wskaźnik ten przyjmował wartości od –1 (skrajnie negatywna postawa) do +1 (skrajnie pozytywna postawa). Wskaźniki te były obliczane osobno dla każdego komponentu postawy, o ile dane w badaniu pierwotnym na to pozwalały. Przegląd zawierał osobne analizy dla: afektywnych postaw, poznawczych postaw, ogólnych postaw. Komponent behawioralny był w praktyce utożsamiany z miarą akceptacji.

robotów społecznych i ich użycia. 72% badań wskazuje na dowody pozytywnych postaw poznawczych.

W przeglądzie przyjrzano się także wynikom dotyczącym zaufania robotom społecznym. Pośród badań włączonych do przeglądu 31% mierzyło właśnie takie zaufanie. Kwestionariusze ujmujące wspomniany konstrukt to między innymi te bazujące na *Almere Model of robot acceptance* oraz *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*. Wnioskując po średnim wyniku w analizowanych badaniach, ludzie nie ufają robotom społecznym. Choć wyniki tych badań składające się na wspomniany wyżej średni wynik są dość zróżnicowane, 43% badań przedstawiło dowody na wspomniany brak zaufania robotom społecznym.

Ponieważ pomiar akceptacji robotów w badaniach zazwyczaj pokrywał się z pomiarem postaw behawioralnych, autorzy przeglądu postanowili skupić się na przejawach akceptacji, uznając ten konstrukt za łatwiejszy w identyfikacji. 27% badań wchodzących w skład przeglądu mierzyło akceptację robotów w kategoriach intencji użycia robotów społecznych, faktycznego ich (robotów społecznych ogólnie czy konkretnych robotów społecznych) użycia czy chęci interakcji z robotami społecznymi. Średni wynik z analizowanych badań wskazuje na to, że ludzie raczej akceptują roboty społeczne. Wyniki były jednak mocno zróżnicowane i jednocześnie 42% badań sugerowało, że ludzie nie akceptują robotów.

Wreszcie, 26% badań wchodzących w skład przeglądu Nanevy i in. (2020) mierzyło postawy wobec robotów społecznych w sposób ogólny, co autorzy przeglądu definiują jako ogólne oceny stopnia, w jakim roboty społeczne są „dobre" lub „złe"; zaliczają też do nich miary, które łączą postawy afektywne i poznawcze. Mierzone one były w większości za pomocą metod samoopisowych, z wyjątkiem kilku badań, które wykorzystały IAT. Średni wynik ogólnych postaw wobec robotów w badaniach świadczy o neutralnych, graniczących z pozytywnymi postawach. Przy czym 55% badań dostarcza dowodów na pozytywne postawy, pozostałe zaś (z wyjątkiem jednego badania wskazującego na postawy o charakterze neutralnym) prezentują postawy negatywne.

Jak wskazują wyniki badań, które zostaną szczegółowo omówione w podrozdziale 2.3, jednym z czynników związanych z postawami, jakie przejawiamy wobec robotów, są nasze wcześniejsze doświadczenia. Naneva i in. (2020) zwracają uwagę, że większość uczestników badań, które weszły w skład przeglądu, miała niewielkie doświadczenie z robotami bądź też nie miała go wcale. Z jednej strony wyniki te powinny być więc może traktowane jako

te dotyczące wstępnych (*initial*) postaw wobec robotów społecznych. Jednocześnie, z racji, iż większość ludzi nie miała (czy nie ma nadal) kontaktu z robotami społecznymi, jest to wynik, który może oddawać faktyczne postawy większości ludzi wobec tych obiektów.

Podsumowując, należy stwierdzić, że w wynikach przeglądu zaobserwować można spójność postaw wobec robotów społecznych rozważanych w kontekście trzech komponentów postaw (poznawczego, afektywnego i behawioralnego) – we wszystkich przypadkach średnie wyniki sugerują raczej pozytywny niż negatywny charakter postaw. Wyjaśnieniem tej spójności jest wykazany naukowo związek pomiędzy postawami afektywnymi, poznawczymi i behawioralnymi (por. Breckler, 1984 oraz Ostrom, 1969). Nie oznacza to jednak, że postawy negatywne czy neutralne nie pojawiały się w wynikach, o czym piszę wyżej. Uzasadnieniem wszelkich rozbieżności, odchyleń i wyjątków w wynikach mogą być rozmaite czynniki wpływające na czy związane z postawami, jakie przejawiamy wobec robotów, które to czynniki zostaną omówione w rozdziale 3.

Uzupełnieniem dla powyższych mogą być wyniki dwóch analiz przeprowadzonych na danych językowych. W pierwszej z nich (Javaheri i in., 2020) badano opinię publiczną i medialną na temat robotów oraz ewolucję tych opinii w ostatnich latach. Przeprowadzono je za pomocą analizy treści z Twittera (w okresie jednego roku, 2018) oraz z Google News, Bing News i Kickstarter (w okresie kilku lat: 2011–2018)[42]. Wyniki wskazały, że zarówno w mediach społecznościowych, jak i artykułach prasowych widoczna jest przewaga pozytywnych opinii o robotach, przy czym w tych pierwszych pozytywne opinie stanowią większość, a w artykułach prasowych przeważają posty o charakterze neutralnym i bardziej konserwatywnym. Przewagę pozytywnych opinii obserwuje się szczególnie na platformie Kickstarter, co może wynikać z jej przeznaczenia (służy promowaniu innowacji i nowych projektów technologicznych). Ponadto, w mediach społecznościowych istnieje większa polaryzacja opinii, szczególnie w przypadku kontrowersyjnych tematów, takich jak seks-roboty. Zgodnie z rezultatami analiz największe zainteresowanie budzą właśnie seks-roboty. Ten rodzaj robotów zyskał najwięcej negatywnych, ale jednocześnie wiele pozytywnych opinii. Oprócz seks-robotów roboty społeczne i usługowe (np. asystujące) cieszyły się dużą popularnością zarówno

[42] W przypadku platform Google News i Bing News analizowano treść tytułów i artykułów, a w przypadku Twittera i Kickstartera analizowano treść postów i komentarzy.

w mediach, jak i na platformach społecznościowych. Roboty te były często omawiane w pozytywnym kontekście, co może odzwierciedlać rosnącą akceptację technologii, które są przeznaczone do interakcji z ludźmi lub do ułatwiania codziennych czynności. Natomiast roboty interaktywne i asystujące, mimo swojej popularności, zajmują wysokie miejsce pod względem negatywnych opinii. Wśród nich pojawiły się obawy związane z potencjalnymi zagrożeniami, które niosą za sobą roboty. Jeśli chodzi o roboty społeczne, były to obawy dotyczące ich negatywnego wpływu na relacje międzyludzkie. W przypadku robotów asystujących negatywne opinie były często związane z lękiem o utratę miejsc pracy, szczególnie w zawodach związanych z opieką.

Nowsze badanie (Savela i in., 2024) przeprowadzone na danych językowych z platformy Reddit ujawniło, że w porównaniu z czterema innymi pojęciami (automatyzacja, bot, inteligentny agent, agent oprogramowania) pojęcia robota i sztucznej inteligencji były rzadziej używane w pozytywnych komentarzach, co sugeruje, że roboty i sztuczna inteligencja są związane z negatywnymi koncepcjami i obawami. Okazało się, że komentarze dotyczące wyżej wymienionych technologii były rzadziej pozytywne, jeśli używano w nich słownictwa związanego z domem w porównaniu ze słownictwem związanym z pracą czy wypoczynkiem. Sugeruje to, że technologie robotyczne postrzegane są jako realistyczne zagrożenie, na przykład dla prywatnej przestrzeni, intymnej sfery życia. Natomiast technologie wspierające wypoczynek mogą być kojarzone z komfortem i relaksem, postrzegane jako bardziej nieszkodliwe i dostarczające rozrywki, a przez to wywoływać bardziej pozytywne reakcje. Tematy związane z władzą miały tendencję do wywoływania negatywnych komentarzy, co może świadczyć o obawach, że technologie robotyczne naruszą poczucie autonomii lub kontroli u ludzi. Z kolei słownictwo związane z pieniędzmi wiązało się z pozytywnymi komentarzami, co może wynikać z dostrzeganych korzyści ekonomicznych wynikających z automatyzacji i robotyzacji. Wreszcie, komentarze związane z robotami, botami, sztuczną inteligencją, automatyzacją, inteligentnymi agentami czy agentami oprogramowania, zawierające odniesienia do przeszłości, były rzadziej pozytywne, podczas gdy komentarze odnoszące się do przyszłości były częściej pozytywne. Co więcej, jak twierdzą Savela i in. (2024), nowsze koncepcje, takie jak „sztuczna inteligencja", nie wywoływały większego negatywnego nastawienia niż bardziej oswojone terminy, jak pojęcie „robot". Może to świadczyć o gotowości użytkowników do wyrażania pozytywnych oczekiwań dotyczących nowych technologii robotycznych.

Naneva i in. (2020) sprawdzili związek pomiędzy rokiem publikacji badania mierzącego postawy wobec robotów a różnymi rodzajami postaw. Nie znaleźli oni dowodu na to, że postawy wobec robotów społecznych zmieniły się na przestrzeni czasu, zwracają jednak uwagę na fakt, że badania, które analizowali, opublikowane zostały w latach 2005–2019, a większość z nich w latach 2014 i 2019, co mogło wpłynąć na wynik. Badacze podają w wątpliwość, czy dyscyplina robotyki społecznej istnieje wystarczająco długo, aby zaobserwować takie zmiany. Zmiana w postawach została jednak zidentyfikowana przez Tima Gnambsa i Markusa Appla (2019), którzy przeanalizowali dane z Eurobarometru (https://europa.eu/eurobarometer/, dostęp: 12.12.2024) z lat 2012, 2014 i 2017. Jak się okazało, pomimo że opinie publiczne dotyczące robotów były generalnie pozytywne, w ciągu pięciu lat wykazywały wyraźny negatywny trend. Uczestnicy badań stali się ostrożniejsi w korzystaniu z robotów. Tendencja ta była szczególnie silna w przypadku postaw wobec robotów wykorzystywanych w miejscach pracy. Były one najbardziej pozytywne, ale jednocześnie to w stosunku do tych robotów odnotowano największą negatywną zmianę postaw w latach 2012–2017. Mimo to roboty te były wciąż bardziej pozytywnie odbierane niż roboty wykonujące operacje czy autonomiczne samochody. Autorzy analizy sugerują, że zmiana postaw ludzi wobec robotów może wynikać z coraz częstszych doniesień medialnych na temat systemów zrobotyzowanych oraz rosnących obaw o automatyzację i jej wpływ na rynek pracy.

Kilka badań dostarcza nam bardziej aktualnych wyników dotyczących zmiany w postawach wobec robotów na przestrzeni ostatnich lat w kontekście pandemii COVID-19. Savela i in. (2022) badali zmianę w postawach (przejawianych przez fińskich pracowników) wobec robotów w miejscach pracy na przestrzeni lat 2019–2021. Jak się okazało, uczestnicy badań byli bardziej pozytywnie nastawieni do wprowadzenia robotów w miejsca ich pracy podczas pandemii COVID-19 niż przed nią. Pozytywną zmianę w postawach zaobserwowali także Moojan Ghafurian in. (2021), badając postrzeganie społecznych robotów towarzyszących (*social companion robots*) w Kanadzie zaobserwowali, że zmiany spowodowane przez pandemię znacząco i pozytywnie wpłynęły na postrzeganie robotów społecznych jako towarzyszy oraz na chęć zakupu robota społecznego. Również akceptacja robotów wykorzystywanych w hotelach mierzona u hotelowych gości w Chinach zwiększyła się w trakcie pandemii w porównaniu do akceptacji robotów przed pandemią (Zhong i in., 2022). Goście hotelowi postrzegali roboty jako bardziej

użyteczne, zmniejszyło się natomiast znaczenie przypisywane łatwości użytkowania robotów i antropomorfizacji robotów (nadawania robotom ludzkich cech). W trakcie pandemii badani byli skłonniejsi do korzystania z hoteli wyposażonych w roboty (przejaw postaw behawioralnych) oraz rekomendowania takich miejsc innym. Opisane wcześniej badanie na materiale językowym, przeprowadzone przez Alireza Javaheriego i in. (2020), ukazało, że zarówno publiczne, jak i medialne opinie na temat robotów zmieniły się na przestrzeni lat. Podczas gdy początkowo skupiały się one na robotach przemysłowych i efektywności operacyjnej, z biegiem lat coraz większe znaczenie zyskały roboty społeczne, edukacyjne, usługowe i wielofunkcyjne, które są bardziej zintegrowane z codziennym życiem ludzi.

W rozdziale 3 omówię wyniki badań dotyczących najważniejszych czynników związanych z postawami wobec robotów i różnicujących te postawy.

2.4 PODSUMOWANIE

W niniejszym rozdziale opisane zostały zarówno metody badań stosowane w dziedzinie badawczej interakcji człowiek–robot, jak i wyniki badań prowadzonych na tym polu z wykorzystaniem opisanych metod, a w szczególności dotyczące postaw przejawianych przez ludzi wobec robotów.

Metodyka badania postaw ludzi wobec robotów została opisana w podrozdziale 2.1. Poszczególne techniki pomiaru opatrzyłam opisem i przykładami konkretnych pozycji literatury przedmiotu, a także wskazałam mocne i słabe strony każdej z wymienionych metod (podrozdział 2.2). Większość z nich czerpie inspirację z innych nauk społecznych, w szczególności z psychologii, jako że sam konstrukt postawy jest w tych naukach głęboko zakorzeniony i często badany w kontekście różnych aspektów interakcji społecznych. Ponadto, wyróżniłam metody badań typowe dla HRI oraz pewne szczególnie istotne aspekty badań prowadzonych w tym obszarze (takie jak lokalizacja czy środowisko badań, czas trwania badań, liczba osób i robotów wchodzących w interakcję, forma prezentacji robota czy jego poziom autonomii). Badania nad postawami wobec robotów wykorzystują szeroki zakres technik badawczych, do których należą: miary samoopisowe (a wśród nich m.in. kwestionariusze, ankiety, wywiady), miary behawioralne, metody psychofizjologiczne, miary wykonania zadania, metody crowdsourcingowe, etnograficzne, IAT, pomiar czasu reakcji w zadaniach związanych z efektem torowania lub rywalizacją odpowiedzi czy zadania projekcyjne. Opisuję również metody

analizy materiału naturalnojęzykowego, które dopiero zyskują na popularności w dziedzinie badawczej interakcji człowiek–robot, ale przez wzgląd na swoje zalety, warte są uwagi.

Podrozdział 2.3 zawiera wyniki przeglądów badań dotyczących postaw wobec robotów (zarówno szerszej gamy robotów w ogóle, jak i robotów społecznych) oraz dwóch badań przeprowadzonych na danych językowych i w sposób ogólny dotyczących postrzegania robotów oraz związanych z nimi technologii. Większość tych prac raportuje przewagę pozytywnych postaw wobec robotów – w wielu dziedzinach pracy, we wszystkich trzech komponentach postaw, na podstawie danych pochodzących zarówno z badań laboratoryjnych, jak i z analiz materiału naturalnojęzykowego. Z drugiej strony pojęcia *robot* i *sztuczna inteligencja* są częściej używane w negatywnym kontekście. Wyniki wskazują także, że roboty są bardziej akceptowane w zastosowaniach praktycznych, związanych z pracą, wypoczynkiem czy wykonywaniem niebezpiecznych zadań, niż jako towarzysze oferujący wsparcie emocjonalne. W kontekście przestrzeni domowej nie zawsze roboty kojarzone są z czymś pozytywnym; mogą one, w opinii ludzi, stanowić zagrożenie dla intymnej sfery życia człowieka. Podobnie zaobserwowano postawy mogące świadczyć o obawach, że technologie robotyczne naruszą poczucie autonomii lub kontroli u ludzi. Negatywne opinie dotyczące robotów asystujących dotyczą obaw związanych z potencjalnymi zagrożeniami ze strony robotów, negatywnym wpływem robotów na relacje międzyludzkie czy lękiem o utratę miejsc pracy. Z przeglądów dowiadujemy się także, że pozytywne postawy wobec robotów występują częściej w badaniach, w których uczestnicy mają kontakt z robotami. Uzasadnieniem dla wszelkich rozbieżności, odchyleń i wyjątków w wynikach mogą być rozmaite czynniki związane z postawami, jakie przejawiamy wobec robotów, których temat podjęłam w rozdziale 3.

Podrozdział 2.3 domknęłam wynikami badań sugerującymi, że postawy wobec robotów mogą zmieniać się w czasie. Część z nich świadczy o negatywnej zmianie, jednak większość ilustruje zmianę pozytywną.

3 CZYNNIKI ZWIĄZANE Z POSTAWAMI WOBEC ROBOTÓW

W podrozdziale 2.3 opisane zostały wyniki przeglądów badań dotyczących postaw wobec robotów. W niniejszym rozdziale przybliżę czynniki, które mają związek ze wspomnianymi postawami[43]. Są one zidentyfikowane w różnych badaniach, zestawione i pogrupowane przeze mnie w tym rozdziale. W tej części pracy nie aspiruję do otrzymania kompletnej listy, ale raczej do listy zawierającej czynniki związane z postawami wobec robotów, najczęściej występujące w opisywanej przeze mnie literaturze przedmiotu. Może ona posłużyć do projektowania przyszłych badań nad postawami. Przeglądy omówione w podrozdziale 2.3 odnosiły się do badań empirycznych, w tym głównie kwestionariuszowych i eksperymentalnych. Niniejszy rozdział zostanie poszerzony o wyniki z badań na materiale naturalnojęzykowym.

3.1 ZMIENNE DEMOGRAFICZNE, KULTUROWE I SPOŁECZNO-EKONOMICZNE

Grupami czynników, o których wiemy, że mają związek z postawami przejawianymi wobec robotów, są zmienne demograficzne (takie jak płeć, wiek, narodowość czy miejsce zamieszkania), kulturowe oraz społeczno-ekonomiczne (wykształcenie, rodzaj wykonywanej pracy, status społeczny czy dobrobyt). W tej części rozdziału przedstawię wyniki badań dotyczące zależności między wymienionymi czynnikami a postawami wobec robotów.

[43] Ten fragment rozdziału bazuje częściowo na autorskim artykule (Wasielewska i Łupkowski, 2021), zawierającym przegląd badań dotyczących postaw ludzi wobec robotów.

3.1.1 Płeć

Już pierwsze badania z wykorzystaniem kwestionariusza NARS (Nomura i in., 2006, 2006a), przeprowadzone na japońskich studentach, wykazały różnice płciowe w postawach wobec robotów, które później potwierdzone zostały w badaniach tych oraz innych autorów. Jak się okazało, mężczyźni mają mniej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż kobiety. Podobnie Jean-Christophe Giger i in. (2017) w swoim badaniu online z wykorzystaniem portugalskiej adaptacji NARS wykazali, że kobiety mają bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami. Analogiczne wyniki dotyczące postaw wobec interakcji z robotami mierzonymi NARS raportują w swoich pracach Grzegorz Pochwatko i in. (2015), a także Paweł Łupkowski i Filip Jański-Mały (2020). W badaniu Umita Morsunbula (2019) kobiety miały bardziej negatywne niż mężczyźni postawy wobec robotów, mierzone całkowitym wynikiem w NARS. Natomiast w badaniu Yu Xia i Gerald LeTendre (2021) z wykorzystaniem NARS nie zaobserwowano, by płeć różnicowała postawy wobec robotów (choć widoczny był trend, że kobiety miały bardziej negatywne postawy od mężczyzn). Nuno Piçarra, Jean-Christophe Giger, Grzegorz Pochwatko i Gabriela Możaryn (2016b) odnotowali, że kobiety mają mniejszą chęć do pracy z robotami społecznymi w najbliższej przyszłości, postrzegają siebie jako mniej zdolne do pracy z nimi i uważają, że praca z robotami społecznymi jest mniej akceptowalna społecznie. Piçarra, Giger, Pochwatko i Gonçalves (2016a) oraz Piçarra, Giger, Pochwatko i Możaryn (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, zaobserwowana w badaniach na osobach dorosłych, występuje także wśród młodszych badanych (w wieku 11–15 lat). Jak pokazują wyniki badań (Łupkowski i Wasielewska, 2019; Wasielewska, 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. Celem badania Fangwu Tung (2011) było zmierzenie postaw dzieci wobec humanoidalnych robotów o różnym

stopniu podobieństwa do człowieka. Osoby badane miały za zadanie ocenę 12 robotów zaprezentowanych im na kartkach. Do pomiaru postaw wykorzystano Skalę fizycznej atrakcyjności i Skalę społecznej atrakcyjności[44]. Wyniki sugerują, że chłopcy najbardziej pozytywnie (na obu skalach) ocenili robota o najniższym poziomie podobieństwa do człowieka. Autorzy sugerują, że wyjaśnieniem takiego wyniku może być fakt, iż chłopcy są lepiej zaznajomieni z mechanicznymi narzędziami niż dziewczynki i z tego powodu mogą uważać bardziej mechaniczny wygląd robota za atrakcyjniejszy. Natomiast dziewczynki wykazały większą preferencję do robotów o wysokim stopniu podobieństwa do człowieka (te roboty uważały za bardziej atrakcyjne społecznie i fizycznie) niż chłopcy. Proponowane przez autorów badania wyjaśnienia tego wyniku wskazują, że kobiety mają większą tolerancję na różnorodność cech twarzy u ludzi i robotów i większą wrażliwość na niewerbalne wskazówki, takie jak ekspresja twarzy. Ponadto, roboty o najwyższych stopniach podobieństwa do człowieka wykorzystane w badaniu były robotami płci żeńskiej. Preferencje dziewczynek do tego typu robotów mogą więc wynikać z tendencji do faworyzowania robotów posiadających tę samą płeć co osoby badane.

Większość opisanych wyżej wyników dotyczy postaw wobec interakcji z robotami (mierzonych m.in. jedną z podskal skali NARS). W badaniu Nomury i in. (2006c) kobiety miały mniej negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami (mierzonych za pomocą innej podskali NARS) niż mężczyźni, a w badaniu Bartnecka i in. (2007), w którym uczestniczyły osoby siedmiu różnych narodowości, kobiety miały bardziej pozytywne postawy wobec społecznego wpływu robotów (będącego kolejnym czynnikiem wyróżnionym w NARS) niż mężczyźni. Wyniki te sugerują, że nie we wszystkich aspektach postawy kobiet wobec robotów są bardziej negatywne niż postawy mężczyzn. Możliwe wyjaśnienia tych różnic mogą stanowić wyniki opisane przez Santiago Forgas-Colla i in. (2022) oraz Elyakima Kisleva (2023), omówione w dalszej części rozdziału.

Nomura i in. (2006) przeprowadzili badanie, w którym uczestnicy (Japończycy) wchodzili w interakcję z robotem Rebovie. Po wejściu do pokoju,

[44] Skala fizycznej atrakcyjności (*Physical Attraction Scale*) oraz Skala społecznej atrakcyjności (*Social Attraction Scale*) powstały na drodze modyfikacji miary autorstwa McCroskey i McCain (1974). Pierwsza z nich składa się z trzech pozycji, takich jak „I think this robot is good looking", druga składa się z pięciu pozycji, takich jak „I think this robot is friendly". Odpowiedzi udziela się na 7-stopniowej skali Likerta.

w którym znajdował się robot, mieli za zadanie z nim porozmawiać oraz dotknąć go po tym, jak zostali przez niego o to poproszeni. Badanych podzielono na dwie grupy w zależności od wyników w skali NARS. Kobiety okazały się mieć mniej negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami niż mężczyźni. Po wejściu do pokoju, w którym robot się znajdował, kobiety stawały też bliżej niego niż mężczyźni. Różnice między płciami dotyczyły również relacji pomiędzy negatywnymi postawami wobec robotów a zachowaniami wobec robota w faktycznej interakcji. U mężczyzn korelacja między negatywnymi postawami a dystansem od robotów była pozytywna (im bardziej negatywna postawa, tym dalej od robota stawał badany). Podobną zależność zaobserwowano między negatywnymi postawami a czasem, jaki mijał, zanim badani odezwali się do robota. U kobiet w obu przypadkach mamy do czynienia z korelacjami negatywnymi.

Podobnie, w badaniu Nomury i in. (2008) uczestnicy (będący japońskimi studentami) wchodzili w interakcję z robotem Rebovie, polegającą na rozmowie z nim oraz dotknięciu go po otrzymaniu od niego komunikatu zachęcającego do tego. Badanie ujawniło następujące różnice płciowe: mężczyźni z bardzo negatywnymi postawami wobec robotów i wysokim lękiem przed robotami unikali rozmowy z robotem Rebovie; mężczyźni z wysokim lękiem przed komunikacją z robotami, lękiem przed behawioralnymi cechami robotów oraz z wysokimi negatywnymi postawami wobec emocjonalnej interakcji z robotami unikali dotykania robota; jednocześnie, kobiety cechujące się wysokim lękiem przed zdolnością komunikacji u robotów i niskimi negatywnymi postawami wobec społecznego wpływu robotów unikały przebywania obok robotów. Ponadto kobiety, które cechowały bardzo negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami, unikały wyrażania własnych emocji w interakcji z Rebovie.

W badaniu kwestionariuszowym autorstwa Prodromos D. Chatzoglou i in. (2023) przeprowadzonym na osobach mieszkających w Grecji i mającym na celu zbadanie postaw ludzi wobec robotów społecznych, mężczyźni przejawiali silniejszą chęć użycia robotów niż kobiety.

James Katz i Daniel Halpern (2014) przeprowadzili badanie, w którym studenci z uniwersytetu w Stanach Zjednoczonych oglądali zdjęcia jednego z trzech robotów: Romeo, Aibo albo Android. Do pomiaru postaw autorzy wykorzystali NARS połączony z pytaniami zaczerpniętymi z badania autorstwa Kai O. Arras i Danieli Cerqui (2005). Na tak utworzoną skalę składały się trzy podskale: *Robot-Liking* (ujmująca preferencje wobec robotów),

Robot-Phobia (ujmująca negatywne postawy i emocje w interakcjach z robotami) oraz *Cyber-Dystopian* (ujmująca negatywne społeczne konsekwencje użycia robotów). Zgodnie z wynikami kobiety wykazały wyższy stopień fobii wobec robotów i w mniejszym stopniu lubiły roboty niż mężczyźni, nie różniły się jednak od mężczyzn w postawach dotyczących negatywnych społecznych konsekwencji użycia robotów.

W badaniu online walidującym polską adaptację NARS (Pochwatko i in., 2015) badani oglądali film z jednym z trzech robotów o różnym poziomie podobieństwa do człowieka: Care-o-bot, Asimo albo Actroid. Wyniki wykazały, że wśród osób niezajmujących się zawodowo robotami mężczyźni mieli bardziej pozytywne postawy wobec interakcji z nimi niż kobiety.

Badanie Nomury i Tsuyoshi Nakazawy (2017) zostało przeprowadzone na 400 Japończykach (200 kobiet). Należało w nim ocenić, które z podanych zadań powinny być wykonywane przez roboty domowe i jakie są, zdaniem badanych, potrzebne do tego umiejętności. Kobiety w większym stopniu niż mężczyźni oczekiwały, że roboty będą wykonywać fizyczne prace i posiadać podobną do ludzkiej zdolność myślenia (rozwiązywanie problemów, strategia, edukacja, kreatywność, podejmowanie decyzji, rozumienie pomysłów innych, umiejętność czytania, wiedza społeczna, eksplorowanie sposobów na pomaganie innym). Młodsi mężczyźni mieli mniejsze oczekiwania wobec koordynacji i funkcji przetwarzania danych (zarządzanie i analiza zasobami materialnymi, powtarzające się zadania, aktywne zbieranie informacji do rozwiązywania problemów, zręczność) u robotów niż młode kobiety i starsi mężczyźni. Sugeruje to dodatkową zależność pomiędzy postawami wobec robotów a wiekiem osób badanych, która zostanie szerzej omówiona w kolejnej części rozdziału.

Opisany w podrozdziale 2.3 przegląd autorstwa Nanevy i in. (2020) wskazuje, że płeć uczestników badań była związana z poziomem zaufania do robotów. W badaniach, w których występował większy odsetek uczestników płci żeńskiej, obserwowano większe zaufanie do robotów. Jednocześnie płeć uczestników nie była związana z ich afektywnymi, poznawczymi ani ogólnymi postawami wobec robotów, poziomem ich akceptacji ani z poziomem lęku przed nimi. Autorzy zwracają uwagę na fakt, że z uwagi na stosunkowo małą liczbę badań w tym zakresie trudno było wyciągnąć jednoznaczne wnioski dotyczące wpływu płci.

Również w badaniu przeprowadzonym przez Olivera Korna i in. (2021) na uczestnikach z Niemiec i krajów arabskich (Egiptu, Jordanii i Arabii

Saudyjskiej), prezentujących odmienne kultury i postawy wobec robotów, postawy u kobiet różniły się od postaw u mężczyzn, a jednocześnie były spójne dla wszystkich czterech krajów. Kobiety były mniej przychylnie nastawione do bliskiego kontaktu z robotami (kontaktu poprzez dotyk) niż mężczyźni, przypisywały robotom mniejszą liczbę preferowanych ról społecznych niż mężczyźni, w szczególności w mniejszym stopniu akceptowały roboty w roli towarzyszy dla samotnych ludzi oraz w roli emocjonalnego wsparcia jako zastępstwa dla nieobecnego partnera.

Forgas-Coll i in. (2022) przeprowadzili badanie podczas targów zorganizowanych w Barcelonie (stąd przeważająca część próby była pochodzenia hiszpańskiego). Zachęcano ludzi do udziału w grze z robotem TIAGo. Po interakcji z robotem badani wypełniali kwestionariusze i odpowiadali na dodatkowe pytania. Wykorzystano między innymi adaptację modelu UTAUT do zmierzenia akceptacji robotów społecznych służących rozrywce. Autorzy odkryli kilka istotnych różnic we wspomnianej akceptacji w zależności od płci osób badanych. Po pierwsze, postrzegana użyteczność robota okazała się ważniejszym czynnikiem wyjaśniającym (*precedent*) intencji użycia robota wśród mężczyzn niż wśród kobiet. Znajduje to potwierdzenie w innych badaniach przytaczanych przez autorów, zgodnie z którymi mężczyźni są bardziej skoncentrowani na konkretnych, funkcjonalnych aspektach robotów społecznych, co sprawia, że bardziej doceniają zdolność robotów do wykonywania praktycznych zadań i ich użyteczność, podczas gdy kobiety, które mają tendencję do przetwarzania informacji w bardziej holistyczny sposób, nie widzą żadnej praktycznej użyteczności robotów w kontekście doświadczanym w badaniu. Po drugie, łatwość użycia robota jest istotnym czynnikiem wyjaśniającym intencję użycia robota wyłącznie dla mężczyzn. Jest to wynik zgodny z ustaleniami dotyczącymi postrzeganej użyteczności robotów, opisanymi wyżej. Zwracając uwagę na konkretne elementy robotów, mężczyźni szybciej ustalają sposób ich działania oraz trudności związane z obsługą, kobiety zaś przetwarzają relacje pomiędzy obiektami w szerszym kontekście oraz przypisują większe znaczenie interakcjom (m.in. z robotami) niż zadaniom i funkcjom (m.in. robotów). Po trzecie, dla kobiet, w przeciwieństwie do mężczyzn, postrzegana przyjemność z kontaktu z robotem jest jednym z najważniejszych czynników napędzających akceptację robotów społecznych. Ten wynik znajduje w literaturze zarówno potwierdzenie, jak i pewne wyniki z nim sprzeczne. Po czwarte, postrzegany wpływ społeczny jest mniej ważnym czynnikiem wyjaśniającym intencję używania robota wśród

mężczyzn niż wśród kobiet. Jest to zgodne z wynikami innych badań, sugerującymi, że kobiety w większym stopniu niż mężczyźni kierują się emocjami w kontekście interpersonalnym, są bardziej zaangażowane społecznie i w większym stopniu biorą pod uwagę opinie innych przy dokonywaniu własnych osądów. Wreszcie, postrzegana łatwość użycia jest istotniejszym czynnikiem wyjaśniającym postrzeganą użyteczność robotów pośród kobiet niż wśród mężczyzn (oznacza to, że jeśli robot jest łatwy w użyciu, kobiety są skłonniejsze uznać go za użytecznego niż mężczyźni). Jak sugerują autorzy, w nawiązaniu do literatury, to może wynikać z tego, że kobiety często czują się mniej pewne swoich umiejętności i wiedzy dotyczących nowych technologii, co sprawia, że łatwość użycia staje się dla nich ważniejszym czynnikiem przy ocenie użyteczności robota.

Elyakim Kislev (2023) wykorzystał drugą wersję bazy danych Eurobarometru, która została opublikowana w grudniu 2021 roku przez Komisję Europejską. Dokładniej przeanalizował odpowiedzi na pytania dotyczące charakteru postaw wobec robotów oraz opinii na temat wykonywania przez roboty określonych zadań. Okazało się, że kobiety w mniejszym stopniu akceptują roboty. Ogólna ocena robotów przez nie była istotnie niższa niż w przypadku mężczyzn. Podobnie, kobiety w istotnie mniejszym stopniu akceptują roboty społeczne – mogące pomóc im w starszym wieku lub w czasie, gdy byłyby niedołężne – niż mężczyźni. Dodatkowo, choć zarówno dla mężczyzn, jak i kobiet wyższe wykształcenie wiąże się z większą akceptacją robotów, to u kobiet wykształcenie w mniejszym stopniu zmniejsza negatywne postawy (nawet bardziej wykształcone pozostają bardziej niechętne w stosunku do robotów). Kislev (2023) przeprowadził też badanie online na Amerykanach, w którym zadano pytania o chęć posiadania robota do czterech różnych celów/funkcji: pomocy fizycznej na starość, towarzystwa (*companionship*), romantycznej relacji oraz kontaktu seksualnego z robotem. Płeć okazała się predyktorem romantycznej i seksualnej relacji ludzi z robotami, przy czym kobiety odnosiły się do takich relacji bardziej negatywnie. Kobiety w mniejszym stopniu niż mężczyźni były skłonne zaakceptować roboty jako partnerów romantycznych czy seksualnych. Natomiast postawy kobiet i mężczyzn odnoszące się do romantycznych relacji z robotami czy wykorzystania robotów do fizycznego wsparcia nie różniły się znacząco. To wskazuje na fakt, że postawy wobec robotów są zależne od kontekstu i może stanowić wyjaśnienie pewnych różnic czy sprzeczności w wynikach pochodzących z innych badań, dotyczących relacji płeć–postawa wobec robota. Aby wyjaśnić

potencjalne przyczyny i mechanizmy różnic w postawach wobec robotów zależnych od płci badanych, Kislev (2023) przeprowadził analizę tematyczną danych jakościowych. Przyczyny oporu, sprzeciwu lub dyskomfortu związanego z wykorzystaniem robotów społecznych do wymienionych wyżej celów zostały podzielone na cztery główne tematy: normatywność społeczna, zdrowie psychiczne, ideologia/moralność i funkcjonalność. Jak wskazują badania, kobiety mogą bardziej negatywnie postrzegać relacje z robotami ze względu na potencjalne piętno społeczne związane z odstępstwem od norm społecznych. Mogą wyrażać negatywne opinie bardziej zdecydowanie, aby zredukować ryzyko negatywnych konsekwencji społecznych, takich jak wykluczenie, wynikających na przykład z bycia w związku z robotem społecznym. Powody do bardziej zdecydowanego odrzucania relacji z robotami przez kobiety mogą być związane z chęcią uniknięcia emocjonalnej czy psychicznej szkody w wyniku relacji z robotem. Badania wykazują, że kobiety są bardziej przyjazne, opiekuńcze i troskliwe niż mężczyźni, a wsparcie emocjonalne jest dla nich istotniejsze niż dla mężczyzn. Jak wskazują badania (por. m.in. Kislev, 2023), u kobiet obserwowany jest wyższy poziom religijności, która z kolei związana jest z moralnością. Jest to zgodne z wynikami badania Tomasza Oleksego i Anny Wnuk (2021, za: Kislev, 2023), które wykazało, że zwłaszcza konserwatywne kobiety czują się zagrożone obecnością seks-robotów w społeczeństwie.

Powody negatywnych postaw u kobiet mogą być związane z funkcjonalnością robotów. Kobiety przywiązują większą wagę do emocjonalnych zdolności robotów, ich umiejętności do budowania relacji podobnych do tych, które budują z ludźmi. Mimo że mężczyźni odczuwali dyskomfort związany z osobliwością (*uncanniness*) robotów, postrzegali ten aspekt jako tylko jeden z wymiarów oceny robotów. Byli w stanie zaakceptować obecność niepokojących cech robotów, jeśli inne funkcje były wypełniane w sposób zadowalający, na przykład byli bardziej tolerancyjni wobec niepokojącego wyglądu i zachowania robotów, jeśli spełniały ich oczekiwania w zakresie funkcjonalności seksualnej.

Jak wskazują badania, opisane wyżej różnice w opiniach dotyczących robotów u kobiet i mężczyzn mogą być związane z podziałem na zorientowanie na ludzi (*people-oriented*) i zorientowanie na rzeczy (*thing-oriented*). To pierwsze wiąże się z zawodami i działaniami silnie związanymi z kontaktami i myśleniem o ludziach (np. gościnność, doradztwo i zarządzanie ludźmi). W drugim podejściu ludzie koncentrują się na zawodach i działaniach

obejmujących procesy i systemy inżynieryjne (np. programowanie komputerowe, inżynieria i budownictwo). Badania wskazują (Lippa, 1998, 2010; Zheng i in., 2012; za Kislev, 2023), że mężczyźni są bardziej zorientowani na rzeczy niż kobiety, podczas gdy kobiety są bardziej zorientowane na ludzi niż mężczyźni.

Podsumowując, można stwierdzić, że większość opisanych w tej części rozdziału badań wskazuje na istnienie różnicy w postawach wobec robotów w zależności od płci osób badanych. Jednocześnie większość badań sugeruje konkretny kierunek tej różnicy: mianowicie, mężczyźni częściej prezentują bardziej pozytywne postawy wobec robotów niż kobiety. Wyjaśnieniami takiej zależności mogą być:

1. różny dla obu płci wyobrażany kontekst użycia robota (Piçarra i in., 2016b);
2. różny dominujący przedmiot zorientowania (ludzie/rzeczy), a co za tym idzie, różny poziom zorientowania na technologię (Kislev, 2023);
3. różne podejście do technologii i sposób przetwarzania informacji (Forgas-Coll i in., 2022);
4. różne dla mężczyzn i kobiet role i oczekiwania społeczne, wartości, cechy charakteru i osobowości (Korn i in., 2021; Kislev, 2023);
5. inna percepcja ryzyka związanego z technologią, a w tym robotami (Kislev, 2023).

Te wyjaśnienia mogą stanowić także częściowe uzasadnienie dla pojedynczych wyników wskazujących na postawy wobec robotów u kobiet – bardziej pozytywne wobec emocji w interakcjach z robotami (Nomura i in., 2006a) i wobec społecznego wpływu robotów (Bartneck i in., 2007a) – niż u mężczyzn. Być może kobiety bardziej niż mężczyźni doceniają potencjał robotów do wspierania aspektów społecznych i emocjonalnych, co jest zgodne z ich społecznymi rolami i oczekiwaniami wobec technologii. W tych kontekstach roboty mogą być postrzegane przez kobiety jako narzędzia do wzmacniania relacji.

Podobnie jak wiele wcześniejszych badań, niniejsza analiza może powielać tradycyjne, heteronormatywne czy binarne stereotypy płciowe oraz nie uwzględniać różnicy pomiędzy płcią biologiczną a kulturową (o których piszą w tym kontekście m.in. Forgas-Coll i in., 2022). Istnieje potrzeba dalszych badań, które będą krytyczniej podchodzić do tych kategorii, uwzględniając szerokie spektrum tożsamości płciowych i umożliwiając bardziej inkluzywne podejście do badania postaw wobec robotów.

3.1.2 Wiek

Wyniki wspomnianego już przeglądu literatury przeprowadzonego przez Nanevę i in. (2020) wykazały, że wiek badanych nie był istotnie związany z ich afektywnymi, poznawczymi czy ogólnymi postawami wobec robotów ani z ich akceptacją, lękiem przed nimi i zaufaniem do nich. Można jednak znaleźć interesujące wyniki badań prezentujących różne tendencje w postawach wobec robotów w zależności od wieku oraz ich potencjalne wyjaśnienia.

Zacznijmy od wyników badań, które sugerują, że to młodzi ludzie mają bardziej życzliwy stosunek do robotów niż osoby starsze. Badanie Takanoriego Shibaty i in. (2004) zostało przeprowadzone podczas wystawy zorganizowanej w Brunei, w trakcie której odwiedzający mieli okazję wejść w kontakt z robotem Paro i wypełnić kwestionariusz zawierający między innymi pytania o poziom bycia uroczym (*cuteness*) robota, chęć różnego rodzaju interakcji z robotem, jego wyglądu, użyteczności czy posiadania. Okazało się, że osoby poniżej 20. roku życia mają silniejsze poczucie, że robot przypomina realne zwierzę oraz odniosły pozytywne wrażenie poprzez kontakt z robotem niż osoby w wieku 20 lat i starsze. Również analizy danych z Eurobarometru przeprowadzone przez Kisleva (2023) wskazują, że starsze osoby w mniejszym stopniu akceptują roboty. W badaniu Kerstin Dautenhahn i in. (2005) młodsi 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.

Zgodnie z wynikami analiz danych z Eurobarometru z 2014 roku przeprowadzonych przez Johna Hudsona i in. (2017) wraz z wiekiem ludzie są coraz bardziej wrogo nastawieni do opieki (społecznej, zdrowotnej) sprawowanej przez roboty. Co ciekawe, różnica w charakterze postaw pomiędzy starszymi i młodszymi osobami (choć wciąż istnieje i ma ten sam kierunek) jest o wiele mniejsza dla postaw wobec robotów w edukacji niż postaw wobec robotów w opiece. Innymi słowy, osoby starsze są bardziej negatywnie nastawione do robotów w opiece niż w edukacji. Jak sugerują autorzy badania, wynik ten może być tłumaczony faktem, że młodzi ludzie mogą zyskać najwięcej korzyści na zrobotyzowanej opiece nad osobami starszymi, podczas gdy osoby starsze ponoszą większość ryzyka i kosztów takiego rozwiązania. Wynik ten sugeruje, że również przeznaczenie czy domena działania robota odgrywa rolę w postawach, jakie ludzie wobec niego przejawiają. Czynnik ten zostanie omówiony w podrozdziale 3.7. Dodatkowo ten spadek w kierunku bardziej

negatywnych postaw u osób starszych jest niemalże niewidoczny dla osób z krajów francuskojęzycznych czy częściowo francuskojęzycznych (Francji, Belgii, Luksemburgu) oraz z Cypru. Narodowość osób badanych jest zatem kolejnym czynnikiem odgrywającym rolę w postawach wobec robotów, który omówię w podrozdziale 3.1.3.

Kolejne badania wskazują na bardziej złożone zależności pomiędzy wiekiem a postawami wobec robotów. Badanie Nomury i in. (2005) przeprowadzono podczas wystawy interaktywnych robotów, która odbyła się w Muzeum Nauki w Osace. Odwiedzający wystawę podczas oglądania eksponatów mieli okazję poznać i wejść w interakcję z czterema obecnymi tam robotami pełniącymi funkcję przewodników czy nawiązującymi kontakt z odwiedzającymi (Robovie-II oraz Robovie-Ms). Po zakończeniu oglądania wystawy, przy wyjściu, wizytatorzy pytani byli o chęć wypełnienia kwestionariusza dotyczącego ich opinii o robotach. W badaniu mierzono zainteresowanie robotami, życzliwość wobec nich, ocenę ich skuteczności, lęk przed interakcją z nimi oraz wpływ społeczny robotów. Jak się okazało, 20-latkowie czuli się mniej przyjaźnie nastawieni do robotów podczas interakcji z nimi niż osoby w przedziale wieku od około 30 do około 60. 20-latkowie bardziej negatywnie ocenili też skuteczność robotów podczas pełnienia przez nich funkcji przewodników niż osoby w wieku około 10 lat czy w wieku około 60 lat. 10-latkowie pozytywniej oceniali bycie oprowadzanym przez robota niż 30–40-latkowie, a także czuli mniejszy lęk przed społecznym wpływem robotów niż 20-, 60- i 70-latkowie. 40-latkowie odczuwali mniejszy lęk przed społecznym wpływem robotów niż osoby w wieku 20–30 lat. Te wyniki sugerują, że osoby badane w młodym wieku niekoniecznie lubią roboty w większym stopniu niż osoby starsze.

Niejednoznaczne wyniki otrzymano w badaniu Nomury i in. (2009). Uczestnicy 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" (*communication robots*), tj. takie, których główną funkcją jest komunikacja z ludźmi, pojawią się w niedalekiej przyszłości, ale oczekują, że obejmą one 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 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 będą one wykonywać raczej te pierwsze zadania (takie jak służba w miejscach publicznych, opieka domowa, opieka społeczna), a także są zaniepokojeni fizycznymi i ekologicznymi szkodami, jakie mogą spowodować. Jak zauważają sami autorzy, wyniki te należy traktować z ostrożnością ze względu na sposób doboru próby oraz rozkład płci i wieku badanych.

W badaniu przeprowadzonym w obszarze miejskim na zachodzie Stanów Zjednoczonych (Backonja i in., 2018), wykorzystano między innymi skalę NARS oraz zmierzono społeczny wpływ robotów i komfort w sytuacjach angażujących roboty. Jedno z 11 pytań dotyczących komfortu w towarzystwie robota istotnie różnicowało badanych ze względu na wiek. Młodzi badani (18–44 lat) czuli się bardziej komfortowo niż starsi (powyżej 65. roku życia) z możliwością, żeby roboty asystowały im w pracy. Choć wiek nie różnicował ogólnego wyniku negatywnych postaw wobec interakcji z robotami, mierzonego NARS, różnica pojawiła się w postawach wobec społecznego wpływu robotów i wobec emocji w interakcjach z nimi. Okazało się, że młodzi dorośli mieli bardziej negatywne postawy niż dorośli w średnim wieku i starsi dorośli oraz że młodzi dorośli mieli bardziej negatywne postawy niż dorośli w średnim wieku. Autorzy wskazują jednak, że różnice są niewielkie, badani byli raczej pozytywnie bądź neutralnie nastawieni do robotów, a także wskazywali na ich użyteczność i nie uważali ich za niebezpieczne.

W badaniu JaYoung Sunga i in. (2009) uczestnicy rekrutowani z kampusu lub sąsiedztwa National Taiwan University brali udział w badaniu w schemacie pretest–posttest. W preteście wypełniali NARS, TAM oraz Subjective Technology Adaptivity Inventory (STAI)[45], następnie wchodzili w interakcję

[45] Subjective Technology Adaptivity Inventory (STAI) to inwentarz oszacowania adaptacyjności technologii zaprojektowany specjalnie dla osób starszych, składający się

z robotem Zenbo, po której ponownie wypełniali NARS, TAM oraz STAI, odpowiadali na pytania dotyczące ciekawości jako stanu (*state curiosity*) i ciekawości jako cechy (*trait curiosity*) po interakcji z robotem, a na koniec wykonali IAT mający zmierzyć ich niejawne postawy wobec robotów. Wyniki wykazały, że zarówno u młodszych (w wieku 20–24 lat), jak i starszych (w wieku 59–86 lat) badanych po interakcji z robotem Zenbo zaobserwowano bardziej pozytywne jawne postawy wobec robotów. Choć nie zaobserwowano różnic ze względu na wiek uczestników w postawach mierzonych za pomocą NARS ani STAI, te mierzone za pomocą TAM już takie różnice ujawniły. Osoby starsze postrzegały robota jako łatwiejszego w użyciu niż osoby młodsze, zarówno przed, jak i po interakcji z Zenbo. Jednym z możliwych wyjaśnień proponowanych przez autorów jest to, że młodsi dorośli mają większe doświadczenie z nowymi technologiami, przez co ich standard postrzeganej łatwości użytkowania może być wyższy niż w przypadku osób starszych, a w przypadku niespełnienia tego standardu łatwiej jest wprawić ich w niezadowolenie. Osoby starsze mogą być mniej zaznajomione z technologiami i nawet proste funkcje komunikacyjne robota mogą być dla nich zadowalające. Natomiast poziom ciekawości jako stanu u osób starszych był zdecydowanie niższy niż u osób młodszych. Różnica w ciekawości między starszymi a młodszymi dorosłymi była moderowana przez poziom osobistego powiązania z robotem (postrzeganie robota jako podobnego do nich samych). Wśród osób, które zgłaszały wyższy poziom osobistego powiązania z robotem, nie było różnic wiekowych w ciekawości, jednakże, wśród osób z niższym poziomem osobistego powiązania z robotem, starsi dorośli wykazywali znacznie niższą ciekawość niż młodsi dorośli. Wyniki, jakie uzyskano za pomocą IAT, informują o tym, że starsi badani mieli bardziej negatywne niejawne postawy wobec robotów (w większym stopniu łączyli je z negatywnymi emocjami) niż młodsi. Jest to w zgodzie z wynikami Karla F. MacDormana i in. (2009), uzyskanymi w IAT, mówiącymi o tym, że starsi dorośli w większym stopniu niż młodsi kojarzą roboty z bronią. Wyniki Chien i in. (2019) wskazują na rozbieżności w jawnych i niejawnych postawach wobec robotów. Podczas gdy postawy jawne sugerowały, że dorośli nie

z 12 pozycji i trzech podskal ocenianych na 5-stopniowej skali Likerta (Kamin i Lang, 2013; za: Chien i in., 2019). Wyższe wyniki w STAI oznaczają większy stopień adaptacyjności technologii. Przykładowe pozycje to: „Using modern technology helps me to make important decisions"; „I invest as much effort as I can until a device works as intended"; „I feel optimistic about technological innovations".

przejawiają bardziej negatywnych postaw wobec robotów niż młodsi badani, wyniki pomiaru niejawnego sugerują, że starsze osoby łączą roboty z bardziej negatywnymi postawami niż młodsi. Rozbieżność może wynikać z tego, że postawy ukryte i jawne są kształtowane przez odmienne procesy, przebiegające w różnym tempie. Choć w opisanym badaniu wykazano, że doświadczenie interakcji z robotem zmienia jawne postawy wobec robotów, to zmiana postaw niejawnych może wymagać więcej czasu.

Oprócz wspomnianych wcześniej różnic w ekspozycji na roboty w zależności od wieku badanych opisane rozbieżności w wynikach może tłumaczyć fakt, że istotną rolę w różnicowaniu postaw wobec robotów w zależności od wieku respondentów odgrywa ich narodowość i kultura. Do interesującego wniosku doszli również Timo Gnambs i Markus Appel (2019) w rezultacie analizy wyników badań Eurobarometru z lat 2012, 2014, 2017. Choć w pracy tej nie stwierdzono wyraźnych różnic wiekowych w ocenie robotów, zidentyfikowany został inny czynnik mogący stanowić wyjaśnienie dla opisywanych tu oraz wcześniej w tym rozdziale wyników – odsetek starszych mieszkańców w danym społeczeństwie. Społeczeństwa z większym odsetkiem takich mieszkańców wyrażały bardziej pozytywne opinie na temat robotów. Może to być wyjaśnione faktem, że takie społeczeństwa zdają sobie sprawę z małej liczby wykwalifikowanego personelu – młodych ludzi dostępnych do wykonywania niezbędnych obowiązków w społeczeństwie, takich jak opieka nad osobami starszymi. Te braki mogą zostać wypełnione właśnie przez roboty przejmujące rutynowe zadania, jak na przykład dostarczanie posiłków lub leków w szpitalach, pomaganie w terapii rehabilitacyjnej lub higienie osobistej czy w zakupach towarów codziennego użytku. Co z resztą już się dzieje (por. np. Broadbent i in., 2009; Hodgkin i in., 2017).

Jak zaprezentowałam wyżej, trudno o prostą zależność wieku i postaw wobec robotów. Badania wskazują, że pewnymi wyjaśnieniami różnic w wynikach dla różnych grup wiekowych mogą być różne wcześniejsze doświadczenia technologiczne, różne oczekiwania związane z robotami i różna percepcja robotów (w tym poziom osobistego powiązania z nimi) oraz związany z nią poziom ciekawości, rola czy przeznaczenie robota, narodowość i kultura osób badanych, a także sytuacja demograficzna związana ze starzeniem się społeczeństwa.

3.1.3 Narodowość i kultura

Z przeglądu badań przeprowadzonego przez Nanevę i in. (2020) dowiadujemy się o kilku różnicach w postawach wobec robotów w zależności

od narodowości osób nadanych. Postawy afektywne osób biorących udział w badaniach przeprowadzonych we Włoszech są bardziej pozytywne niż postawy uczestników z badań przeprowadzonych w Niemczech, Japonii i Stanach Zjednoczonych. Uczestnicy badań przeprowadzonych we Francji zgłaszali bardziej pozytywne postawy poznawcze na temat robotów społecznych niż uczestnicy badań przeprowadzonych w Japonii. Ogólne postawy wobec robotów społecznych pośród badanych w Nowej Zelandii były bardziej pozytywne niż u badanych ze Stanów Zjednoczonych. Autorzy przeglądu dysponowali danymi z Niemiec, Włoch, Japonii i Holandii dotyczącymi lęku wobec robotów społecznych i pośród wymienionych nie stwierdzili różnic. Podobnie nie znaleźli różnic w poziomie zaufania pomiędzy uczestnikami badań w Australii, Włoszech i Stanach Zjednoczonych.

Poniżej omówię wyniki i potencjalne wyjaśnienia kilku z badań, które weszły w skład przeglądu oraz dodatkowych badań, których ten przegląd nie obejmował.

Bartneck i in. (2005, 2007a) przeprowadzili międzykulturowe badania dotyczące postaw ludzi wobec robotów z wykorzystaniem kwestionariusza NARS. W badaniu (2005) wzięli udział Holendrzy, Chińczycy (mieszkający w Holandii), Niemcy, Meksykanie, Amerykanie i Japończycy. Jak się okazało, 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. Proponowanym przez autorów wyjaśnieniem takiego stanu rzeczy jest fakt, że ta narodowość bardziej niż inne wystawiona jest na kontakt z nimi, a co za tym idzie, bardziej świadoma możliwości i ograniczeń tej technologii. Taka hipoteza wyjaśniająca zdaje się jednak niezgodna z większością wyników dotyczących związku pomiędzy wielokrotnymi czy częstymi interakcjami z robotami a postawami wobec nich przejawianymi

(częstsze, wielokrotne interakcje i doświadczenia z robotami wiążą się raczej z bardziej pozytywnymi postawami wobec tych obiektów). Temat ten zostanie przeze mnie dalej podjęty w podrozdziale 3.4. Najbardziej pozytywne postawy wobec robotów przejawiają natomiast Amerykanie, co zdaniem badaczy może być tłumaczone ich obyciem z technologią i jednoczesną łatwością nawiązywania nowych kontaktów.

W badaniu Bartnecka i in. (2007a) wzięli udział przedstawiciele następujących narodowości: chińskiej, niemieckiej, japońskiej, meksykańskiej, holenderskiej, brytyjskiej i amerykańskiej. Zostali oni dodatkowo podzieleni na tych, którzy doświadczyli wcześniejszej interakcji z robotem Aibo, oraz tych, którzy takiej interakcji nie doświadczyli. Również w tym badaniu Amerykanie przejawiali najbardziej pozytywne postawy wobec robotów, Meksykanie przejawiali najbardziej negatywne postawy (choć ten wynik należy traktować z ostrożnością ze względu na małą próbę), a Japończycy ujawnili zaniepokojenie wpływem, jakie roboty mogą mieć na społeczeństwo oraz emocjonalnymi aspektami interakcji z robotami.

Nomura i in. (2015) przeprowadzili badanie walidujące *Frankenstein Syndrome Questionnaire* (FSQ) w ramach badań międzykulturowych online w Wielkiej Brytanii i Japonii. Badani wypełniali między innymi wspomniany kwestionariusz FSQ oraz NARS. Rezultaty badania wskazują, że uczestnicy z Wielkiej Brytanii przejawiali bardziej negatywne postawy wobec robotów humanoidalnych niż Japończycy. Jednocześnie, Brytyjczycy w wieku 20–29 lat mieli bardziej pozytywne oczekiwania względem humanoidalnych robotów niż Brytyjczycy w wieku 50–59 lat czy Japończycy w wieku 20–29 lat. Wynik ten sugeruje, że nie tylko narodowość badanych wiąże się z przejawianymi przez nich postawami, ale także omawiany wcześniej wiek uczestników badania.

Badania Timo Gnambsa i Markusa Appela (2019) na danych z Eurobarometru (2012–2017) wykazały, że Europejczycy mieli średnio bardziej pozytywne niż negatywne postawy wobec robotów. Jeśli chodzi o różnice pomiędzy mieszkańcami poszczególnych krajów, okazało się, że Duńczycy i Szwedzi ocenili roboty bardziej pozytywnie, podczas gdy Grecy i Francuzi mieli bardziej negatywne postawy wobec robotów. Jak zauważyli autorzy badania, obywatele krajów północnych zgłaszali średnio bardziej pozytywne opinie na temat robotów. Czynnikiem wyjaśniającym to zjawisko jest wskazany wcześniej rozkład wieku mieszkańców danego kraju (społeczeństwa z większym odsetkiem starszych mieszkańców wyrażały bardziej pozytywne poglądy na temat robotów).

Korn i in. (2021) mierzyli postawy wobec robotów społecznych w dwóch odmiennych kulturach: niemieckiej i arabskiej (dokładniej Egiptu, Jordanii i Arabii Saudyjskiej). Jak zauważają autorzy, Niemcy reprezentują kulturę indywidualistyczną, zorientowaną na zadania, podczas gdy kultura arabska jest uważana za kolektywistyczną i zorientowaną na relacje. Ludzie w nich ukształtowani różnią się wykorzystaniem robotów i ekspozycją na nie. Niemcy reprezentują największy rynek robotów w Europie (dane z 2022 roku; International Federation of Robotics, 2023) natomiast w większości krajów arabskich roboty są wykorzystywane w przemyśle tylko w niewielkim stopniu (Korn i in., 2021, s. 4). Badanie to uwzględnia zarówno analizy między-, jak i wewnątrzkulturowe. Respondenci odpowiadali na pytania dotyczące ogólnych postaw wobec robotów, preferowanych ról społecznych, jakie mogą one odgrywać, preferowanych zdolności i wyglądu robotów oraz sposobu interakcji z nimi i aktywności przez nie wykonywanych. Uczestnicy zostali także poproszeni o prognozowanie rozpowszechniania robotów w pięciu różnych kontekstach. Jak się okazało, Niemcy preferowali roboty funkcjonalne, przypominające maszyny, bez mimiki twarzy, które komunikowały się werbalnie i miały świadomość emocjonalną. Uczestnicy o arabskim pochodzeniu wykazywali większą preferencję dla robotów, które angażują się społecznie, o wyglądzie podobnym do ludzkiego. Arabowie byli bardziej skłonni zaakceptować wysoce wyspecjalizowane role dla robotów (np. chirurdzy, piloci), wykazywali większą preferencję dla automatyzacji i wyższą akceptację robotów w wielu różnych przestrzeniach czy kontekstach (w szczególności w opiece zdrowotnej), podczas gdy uczestnicy o niemieckim pochodzeniu byli niechętni do ich używania w codziennych i intymnych kontekstach. Uważali fabryki za najbardziej odpowiednie dla robotów miejsce działania. Jednocześnie Niemcy wykazali najniższy stopień akceptacji jakiejkolwiek interakcji z robotami. Jak zauważają autorzy badania, te różnice co do interakcji i ról społecznych przeznaczonych dla robotów, obserwowane pomiędzy uczestnikami pochodzenia niemieckiego i arabskiego, wynikać mogą ze wspomnianej wcześniej specyfiki obu tych kultur. Wypowiedzi uczestników badania pochodzących z Egiptu różniły się od wypowiedzi badanych z innych krajów arabskich i wykazywały znaczne podobieństwa do preferencji niemieckich uczestników badania. Przejawiali oni między innymi znacznie pozytywniejsze postawy wobec robotów wyrażających się za pomocą mowy i rozumiejących mowę. Obie grupy były też mniej chętne zaakceptować twarze robotów przypominające człowieka, w porównaniu do badanych z Jordanii i Arabii

Saudyjskiej. Niemcy i Egipcjanie, w porównaniu z uczestnikami z Jordanii i Arabii Saudyjskiej, przewidywali, że powszechne wykorzystanie tych technologii nastąpi znacznie wcześniej. Te podobieństwa, jak sugerują autorzy badania, mogą wynikać z dłuższego i szerszego dostępu do Internetu u obywateli Egiptu w porównaniu do innych krajów arabskich. Potwierdzają to badania Carradore (2022), które zostaną omówione niżej. Wskazują one, że osoby, które często używają Internetu, czują się pewniej w kontekście robotów i są skłonniejsze do wyrażania zdecydowanych opinii na temat robotów społecznych niż osoby, które nie mają dostępu do Internetu. Większość opisanych tu wyników badania Korn i in. (2021) można dodatkowo wyjaśnić różnymi poziomami ekspozycji na roboty (zarówno realnej, jak i medialnej) w świecie arabskim i Niemczech, a także specyficznymi gospodarkami pracy w tych dwóch kulturach. Rolę ekspozycji na roboty w postawach, jakie wobec nich przyjmujemy, omówię szerzej w podrozdziałach 3.4 i 3.5.

Yu Xia i Gerald LeTendre (2021) przeprowadzili badanie wśród amerykańskich studentów studiów licencjackich będących w trakcie kursu przygotowującego przyszłych nauczycieli. Badani mieli okazję obserwować robota Pepper i wejść z nim w interakcję. Następnie został im przesłany link do ankiety online, w której wypełniali między innymi kwestionariusz NARS. Studenci ze Stanów Zjednoczonych mieli znacznie bardziej negatywne postawy wobec robotów, bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami oraz bardziej negatywne postawy wobec emocjonalnych interakcji z robotami (podskale NARS) niż studenci pochodzący z innych krajów. Wynik ten kontrastuje z wcześniej omówionymi wynikami badań Bartnecka i in. (2005, 2007a), w którym Amerykanie mieli najmniej negatywne postawy wobec robotów spośród wszystkich nacji. Xia i LeTendre (2021) nie podali dokładnych narodowości osób z międzynarodowym pochodzeniem, być może są to więc kraje różne od tych, z którymi porównano Amerykanów w badaniach (Bartneck i in., 2005, 2007a). Za tą różnicą w wynikach mogą stać także opisywane wcześniej w tym rozdziale różnice wiekowe oraz czynniki, które zostaną opisane poniżej, takie jak wykształcenie czy miejsce zamieszkania osób badanych. Ponadto, jak w wielu poprzednich badaniach, również Xia i LeTendre (2021) dowiedli różnic w postawach zależnych od wcześniejszego doświadczenia z robotami (osoby z większym doświadczeniem miały bardziej pozytywne postawy). Ta zależność może stanowić dodatkowe wyjaśnienie różnic w wynikach różnych badań dla tych samych narodowości osób badanych.

Analizy danych z Eurobarometru z 2014 roku (Hudson i in., 2017) wykazały, że najbardziej nieprzyjaźnie do robotów nastawieni są mieszkańcy Cypru, Grecji, Portugalii i Słowenii. Najbardziej przychylni wobec robotów są natomiast mieszkańcy krajów Europy Środkowej i Wschodniej: Polski, Litwy, Czech oraz Austrii. Dodatkowo, jak wspomniałam wcześniej, różnica w postawach wobec robotów w zależności od wieku jest niemalże niewidoczna dla osób z krajów francuskojęzycznych czy częściowo francuskojęzycznych (Francji, Belgii, Luksemburga) oraz dla Cypru. Jednym z wyjaśnień wolniejszego tempa spadku postaw wraz z wiekiem dla osób z tych krajów, proponowanym przez autorów i częściowo widocznym w wynikach, jest istnienie luki w wiedzy dotyczącej robotów u ludzi starszych, która wywołuje bardziej negatywne postawy wobec robotów.

Opisane w tej części wyniki uwidaczniają różnice w postawach wobec robotów zależne od narodowości i kultury osób badanych. Stać za nimi mogą następujące przyczyny: wcześniejsze doświadczenia z robotami (ekspozycja na roboty) i wiedza ich dotycząca, dostęp do Internetu, rozkład wieku mieszkańców danego kraju czy specyfika kultury (np. indywidualistyczna kultura Niemiec i kolektywistyczna kultura krajów arabskich). Dodatkowo, można podejrzewać, że ogólny rozwój technologiczny kraju także odgrywa rolę w postawach wobec robotów przejawianych wobec mieszkańców tego regionu, choć wyniki w tej kwestii nie są jednoznaczne.

3.1.4 Miejsce zamieszkania

Badania przeprowadzone przez Marco Carradore (2022) na danych z Eurobarometru z roku 2017 dotyczyły osób należących do 28 państw członkowskich Unii Europejskiej. Akceptacja robotów społecznych była mierzona poprzez pytanie badanych o stopień odczuwanego komfortu w kwestii posiadania robota świadczącego badanemu usługi i zapewniającemu towarzystwo, gdy ten będzie starszy bądź wymagający opieki. Analiza danych wykazała, że osoby żyjące w miastach mają bardziej pozytywne nastawienie do robotów niż mieszkający na obszarach wiejskich. W zgodzie z tym są wyniki Sakariego Taipalego i in. (2015, za: Carradore, 2022, s. 847), którzy wykorzystali dane z Eurobarometru, odnoszące się do roku 2012, aby przeanalizować postawy wobec użycia robotów w kilku aspektach sektora domowego, w tym (i) opiece nad dziećmi, osobami starszymi i chorymi oraz (ii) w edukacji (Hudson i in., 2017, s. 200). Z ich analiz wynika, że mieszkańcy dużych miast są najbardziej przychylni dla wprowadzenia robotów do sektora zdrowia i opieki

oraz są przyzwyczajeni do polegania na pomocy zewnętrznej czy technologicznej, natomiast mieszkańcy wsi i mniejszych miast są raczej zorientowani na rodzinę i społeczność. Hudson i in. (2017) analizowali postawy ludzi wobec robotów, które mają być użyte w opiece nad starszymi (dane z Eurobarometru z roku 2014). Jak się okazało, również w tych analizach osoby, które żyją w większych miasteczkach i miastach, mają bardziej pozytywne postawy wobec robotów niż ci mieszkający w małych miastach i miasteczkach. Dodatkowo, osoby mieszkające w regionach charakteryzujących się dużym bezrobociem były znacznie mniej skłonne do wspierania zrobotyzowanej opieki nad osobami starszymi.

Choć niewiele badań zdaje się uwzględniać ten czynnik, miejsca zamieszkania różnicuje postawy wobec robotów i to w dość jednoznaczny sposób – czyniąc osoby pochodzące z zurbanizowanych lokalizacji bardziej przychylnymi robotom. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, że opisane wyżej badania dotyczyły specyficznych domen działania robotów, głównie sektora opieki, a więc wyniki mogą być odmienne dla robotów pełniących inne funkcje.

3.1.5 Wykształcenie i rodzaj wykonywanej pracy

Analizy przeprowadzone przez Hudsona i in. (2017) wśród mieszkańców krajów Unii Europejskiej wykazały, że osoby lepiej wykształcone są bardziej przychylne opiece sprawowanej przez roboty. Dodatkowo, okazało się, że tempo spadku akceptacji robotów wraz z wiekiem jest mniej gwałtowne w przypadku osób lepiej wykształconych. Również analizy danych z Eurobarometru przeprowadzone przez Kisleva (2023) wskazują, że akceptacja robotów rośnie wraz z przychodem i wykształceniem. W badaniu kwestionariuszowym autorstwa Prodromosa D. Chatzoglou i in. (2023) osoby z wyższym wykształceniem przejawiały większą intencję użycia robotów społecznych niż absolwenci szkół średnich. Również wyniki badań Gnambsa i Appela (2019) wykazały, że wraz ze wzrostem lat poświęconych edukacji rośnie pozytywne nastawienie do robotów. Elizabeth Broadbent i in. (2009) dokonali przeglądu literatury dotyczącej akceptacji robotów służących opiece zdrowotnej przez osoby starsze. Z przeglądu tego dowiadujemy się, że wyższe wykształcenie wiąże się z większą akceptacją rozwiązań technologicznych codziennych problemów (Giuliani i in., 2005), a 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).

Również badanie Rity Latikki i in. (2021) potwierdza, że wykształcenie w inżynieryjnych bądź technicznych kierunkach wiąże się z pozytywnymi postawami – w tym przypadku konkretnie wobec robotów w roli współpracowników ludzi.

Badania Gnambsa i Appela (2019) wykazały, że osoby wykonujące pracę umysłową mają bardziej pozytywne postawy wobec robotów niż osoby wykonujące pracę fizyczną i niepracujące. Podobne wyniki otrzymali Hudson i in. (2017), wykazując bardziej negatywne postawy u niewykwalifikowanych pracowników fizycznych niż u profesjonalistów lub menedżerów. Jak się okazało, osoby wykonujące wolne zawody, kadra kierownicza wyższego i średniego szczebla, znacznie częściej popierały robotyzację opieki niż osoby zajmujące się domem. Natomiast według analiz Carradore (2022) na danych z lat 2012 i 2014 bycie gospodynią domową lub emerytem były związane z większą akceptacją robotów społecznych, nie znaleziono jednak takiej relacji dla osób, które określiły się jako pracujące (*worker*). Jak zauważa autor, różnice w wynikach tego badania oraz badania Gnambsa i Appela (2019) mogą wynikać z innej metody kodowania zmiennej zatrudnienia, różnego czasu analiz czy zbyt małej mocy statystycznej badania.

Badania dość jednoznacznie sugerują, iż wyższe wykształcenie, a w szczególności to w dziedzinach technicznych i inżynieryjnych, wiąże się z bardziej pozytywnymi postawami wobec robotów. Również rodzaj wykonywanej pracy różnicuje postawy wobec robotów. Dwa z trzech omawianych tutaj badań sugerują, że osoby wykonujące pracę umysłową oraz zajmujące stanowiska zarządcze mają bardziej pozytywne postawy niż osoby niewykwalifikowane, pracujące fizycznie bądź niepracujące. Pośród wyjaśnień takich zależności wymienia się ponownie stopień zaznajomienia z technologią, a w tym robotami – różny u osób z odmiennym poziomem wykształcenia czy sytuacją zawodową.

3.1.6 Inne zmienne demograficzne, kulturowe i społeczno-ekonomiczne oraz podsumowanie

Wymienione w podrozdziale 3.1 zmienne demograficzne, kulturowe i społeczno-ekonomiczne różnicują postawy ludzi wobec robotów, ale z pewnością nie wyczerpują gamy wszystkich tego typu zmiennych, lecz stanowią te najczęściej występujące i generujące (w większości) stosunkowo podobne wyniki

w badaniach. Przykładem dodatkowej, niewymienionej wcześniej zmiennej może być przynależność do danej klasy społecznej. Analiza danych z Eurobarometru (Carradore, 2022) wykazała, że osoby z wyższych klas społecznych mają bardziej pozytywne postawy niż osoby z klas niższych. Jak zauważa autor analizy (Carradore i in., 2023, s. 856), jest to ważny wynik, ponieważ implikuje on, że osoby należące do niższej klasy społecznej, to znaczy żyjące w bardziej niekorzystnych warunkach społecznych i ekonomicznych, które mogłyby najbardziej skorzystać z robotów społecznych, w rzeczywistości rzadziej czują się komfortowo, otrzymując pomoc od robota. Hudson i in. (2017) wykazali natomiast, że indywidualny dobrobyt, odzwierciedlony przez zdolność do płacenia rachunków, był pozytywnie związany ze wsparciem dla opieki sprawowanej przez roboty. Może to odzwierciedlać fakt, że to osoby zamożniejsze płacą najwyższe podatki. Analiza szerszej gamy czynników demograficznych związanych z postawami wobec robotów wykracza poza zakres niniejszej pracy.

Wyniki analiz Hudsona i in. (2017) pokazują, jak niektóre z opisanych wcześniej wyników łączą się ze sobą. W tymże badaniu okazało się, że osoby starsze są bardziej wrogo nastawione do robotów (mających pełnić funkcję opiekunów osób starszych) niż osoby młode, co znajduje potwierdzenie również w innych badaniach. Autorzy zauważają jednak, że tempo spadku akceptacji w różnych grupach wiekowych różni się również w zależności od kraju i innych cech społeczno-ekonomicznych (Hudson i in., 2017, s. 208). Spadek pozytywnego charakteru postaw jest mniej gwałtowny w przypadku mężczyzn, mieszkańców miast i osób lepiej wykształconych i jest ledwo zauważalny w krajach francuskojęzycznych. Potencjalne wyjaśnienie tego zjawiska, o którym wspomniałam wcześniej i na które wskazują Hudson i in. (2017), to założenie, że starsze i mniej wykształcone osoby są bardziej wrogo nastawione do opieki robotycznej, ponieważ mają mniejszą wiedzę na temat robotów. Ta luka w wiedzy zwiększa się z wiekiem, co prowadzi do rosnącej niechęci do robotów w starszych grupach wiekowych.

Podsumowując, w tej części rozdziału przyjrzałam się kilku zmiennym demograficznym, które ujawniają związek z postawami wobec robotów. Do tych zmiennych należą w szczególności: płeć, wiek, narodowość i kultura osób badanych, ich miejsce zamieszkania, wykształcenie czy rodzaj wykonywanej pracy. Dodatkowo, znaczenie w kształtowaniu postaw wobec robotów mają takie zmienne jak: przynależność do danej klasy społecznej, dobrobyt osób badanych (odzwierciedlony przez zdolność do płacenia rachunków),

sytuacja demograficzna związana ze starzeniem się społeczeństwa danego kraju, dostęp do Internetu, dostęp i stosunek do technologii, a także prawdopodobnie inne cechy profilu psychologicznego badanych (wartości, oczekiwania, role społeczne). Wyniki badań sugerują, iż bardziej pozytywne postawy cechują częściej mężczyzn[46], osoby mieszkające w miastach, osoby wykształcone, zwłaszcza w dziedzinach technicznych, wykonujące prace umysłowe i posiadające stanowiska zarządcze, osoby z wyższych klas społecznych, o większym dorobku, a także społeczeństwa z większym odsetkiem starszych mieszkańców. Wniosek ten należy jednak traktować z ostrożnością, gdyż, jak wykazałam wcześniej, nie wszystkie wyniki są jednoznaczne pomiędzy badaniami, a także nie wszystkie zostały potwierdzone w przeglądzie badań Nanevy i in. (2020).

Omówione w tej części rozdziału badania wskazują też na dodatkowe czynniki związane z postawami wobec robotów, którym bliżej przyjrzę się w kolejnych rozdziałach. Czynnikiem często wymienianym przy wyjaśnianiu rozmaitych różnic w postawach była ekspozycja na roboty czy wcześniejsze doświadczenia z nimi. Ponadto, na widoczne w opisanych wyżej badaniach różnice w postawach może wpływać kontekst badania, a w tym między innymi cechy użytego w badaniu robota (lub jego brak) jak choćby jego wygląd, płeć, zastosowanie (rola, funkcja, typ), wystąpienie lub brak interakcji z robotem, przekonania i religijność osób badanych czy zainteresowanie *science fiction*.

3.2 CECHY OSOBOWOŚCI

Najczęściej wykorzystywanym modelem osobowości zarówno w psychologii, jak i informatyce (*computing*; Vinciarelli i Mohammadi, 2014, za: Craenen i in., 2018) jest pięcioczynnikowy model struktury osobowości zwany

[46] Chcąc spojrzeć na różnicę w postawach opisywaną w badaniach jako różnicowaną przez płeć w inkluzywniejszy sposób, można zastanowić się, czy bardziej negatywne postawy nie zależą od cech, które przypisuje się kobietom, a zatem, czy nie cechują osób, które przypisują większe znaczenie interakcjom z innymi, kierują się emocjami w kontekście interpersonalnym, są bardziej zaangażowane społecznie i w większym stopniu biorą pod uwagę opinie innych przy dokonywaniu własnych osądów, są przyjazne, opiekuńcze i troskliwe, przetwarzają informacje bardziej holistycznie, większą wagę przypisują normom społecznym, mają silniejszą chęć uniknięcia emocjonalnej czy psychicznej szkody, dużą wagę przypisują moralności i są bardziej zorientowane na ludzi niż na rzeczy. Hipoteza ta wymaga jednak sprawdzenia.

Wielką Piątką (Costa i McCrae, 1992). Również większość badań związku osobowości i postaw wobec robotów wykorzystuje ten model, dlatego to właśnie na tych aspektach osobowości skupię się w tej części pracy.

Forgas-Coll i in. (2022) dokonują krótkiego przeglądu badań na temat związku cech osobowości Wielkiej Piątki, czyli pięcioczynnikowego modelu osobowości, z postawami wobec robotów i intencją użycia robotów. Dowiadujemy się z niego między innymi, że ekstrawersja (związana ze zorientowaniem na otrzymywanie nagród, a także z dążeniem do większej przynależności społecznej czy do osiągnięcia wyższego statusu społecznego) jest uważana za najsilniejszy moderator w interakcjach z robotem (Forgas-Coll i in., 2022, s. 1171). Najbardziej ekstrawertyczni ludzie są skłonniejsi do wchodzenia w interakcje z robotami, rozmawiania z nimi oraz zaufania im w porównaniu do mniej ekstrawertycznych osób. Neurotyzm (tendencja do wzrostu negatywnych emocji, wynikająca z większej wrażliwości na zagrożenia i niebezpieczeństwo kary; Forgas-Coll i in., 2022, s. 1172) okazuje się mieć często antagonistyczny wpływ na postawy wobec robotów. Osoby o wyższym neurotyzmie postrzegają roboty jako mniej ludzkie, utrzymują większy fizyczny dystans w stosunku do robotów. Sumienność (utrzymywanie stabilnego wzorca zachowań, umiejętność działania w kierunku osiągania celów i opóźniania gratyfikacji) jest najmniej przeanalizowanym moderatorem w interakcjach z robotami i ma najbardziej neutralny wpływ na te interakcje. Niektóre badania wskazują na brak związku sumienności z akceptacją robotów, inne natomiast, że bardziej sumienne osoby były bardziej posłuszne instrukcjom robota bądź odbierały roboty jako bardziej zdolne do adaptacji do ich potrzeb. Ugodowość i otwartość na doświadczenie są uznane za mniej jasne i otwarte na interpretacje cechy osobowości (Forgas-Coll i in., 2022, s. 1171). Większa ugodowość (związana z predyspozycją do altruizmu i empatii) jest związana z akceptacją robotów społecznych, bardziej pozytywnymi postawami wobec robotów, mniejszym fizycznym dystansem w stosunku do robotów. Otwartość na doświadczenia (związana z błyskotliwą wyobraźnią i zainteresowaniem kwestiami intelektualnymi) związana jest z pozytywnymi postawami wobec robotów. W jednym z badań bardziej otwarci na doświadczenia nauczyciele wyrażali większą akceptację robotów, większe przekonanie, że użycie robotów polepszy ich codzienne aktywności (Forgas-Coll i in., 2022, s. 1171).

W zgodzie z powyższymi są wyniki badania Umita Morsunbula (2019), przeprowadzonego na studentach z wykorzystaniem tureckiej adaptacji NARS oraz *Quick Big Five Personality Test* (QBFT; Vermulst i Gerris, 2005)

do pomiaru cech osobowości badanych. Wskazują one, że ugodowość, ekstrawertyczność oraz otwartość na doświadczenia są predyktorami bardziej pozytywnych postaw wobec robotów. Oznacza to, że osoby bardzo ugodowe, ekstrawertyczne i otwarte na doświadczenia mają bardziej pozytywne postawy wobec robotów.

Potwierdzenie dla wcześniejszych wyników w kontekście neurotyzmu znaleźć można w badaniu Latikka i in. (2021), w którym cecha neurotyzmu wiązała się z bardziej negatywną postawą wobec robotów w roli współpracowników ludzi.

W badaniu Waltersa i in. (2008) prezentowano badanym trzy filmy z trzema różnymi (o różnym stopniu podobieństwa do człowieka) robotami. Zostały one zaprojektowane w oparciu o platformę Peoplebot. Wideo prezentowało scenę z człowiekiem i robotem w naturalistycznym środowisku domowym. Następnie badani oceniali osobowość robota za pomocą pięciu wymiarów dotyczących: emocjonalnej stabilności, ekstrawersji, ugodowości, sumienności i intelektu robota. Dodatkowo odpowiadali na pytanie o preferencje dotyczące wyglądu i zachowania każdego z trzech robotów oraz wypełniali *Big Five Domain Scale* (Goldberg, 1999) mierzącą cechy osobowości badanych. Okazało się, że osoby o niskim poziomie ekstrawersji oraz stabilności emocjonalnej preferowały mechaniczny wygląd robota bardziej niż inni uczestnicy badania. Zdaniem autorów może to zostać wyjaśnione faktem, że introwertycy i osoby z niską stabilnością emocjonalną uważają interakcje społeczne za szczególnie stresujące i mogą uznać mniej antropomorficzne roboty za odpowiedniejsze do interakcji. Wyniki te zdają się też popierać koncepcję dopasowania osobowości robota do osobowości użytkownika, ponieważ wygląd mechaniczny został oceniony jako najmniej ekstrawertyczny spośród trzech różnych wyglądów robota. Ponadto, ekstrawersja w osobowości uczestników była istotnym predyktorem wyższych ocen osobowości dla mechanicznego i podstawowego (*basic*) wyglądu robota, które jednocześnie oceniane były znacznie niżej w kontekście osobowości niż roboty z wyglądem humanoidalnym. Zdaniem autorów, efekt ten może być wynikiem ogólnej skłonności ekstrawertyków do reagowania na różne obiekty w bardziej społeczny sposób. Wyniki te zdają są w zgodzie z stwierdzeniem, że ekstrawertycy są bardziej skłonni do antropomorfizowania obiektów takich jak roboty.

Badanie przeprowadzone na uniwersytecie w Barcelonie (Forgas-Coll i in., 2024) miało symulować obsługę klienta (*front-office*) przez robota podczas wykonywania przez człowieka zadania (takiego, jakim w realnych warunkach

jest wypełnianie dokumentacji podczas zameldowania w hotelu lub wykonywanie przelewu za pośrednictwem bankomatu)[47]. Wyniki sugerują, że profile osobowości osób badanych, w ich skrajnych biegunach, moderują doświadczenia badanych z robotami społecznymi, gdy te świadczą usługi *front-office*. Osoby o wysokim poziomie ekstrawersji miały bardziej pozytywne postawy, ale to u osób o niskim poziomie ekstrawersji związek pomiędzy postawami a intencją użycia robota był silniejszy. Dla silnie ekstrawertycznych osób najważniejszym czynnikiem wpływającym na postawę wobec robota była stymulacja emocjonalna (emocjonalne aspekty interakcji z robotem), dodatkowo znaczenia miały efektywność i niezawodność robota. Dane z badania wskazują, że ugodowość i sumienność nie są silnymi moderatorami w interakcjach z robotami. Można jednak zaobserwować, że osoby o wysokiej sumienności, które zazwyczaj lepiej wykonują zadania i są bardziej skłonne do przestrzegania instrukcji robota, wykazują większą chęć do jego użycia. Efektywność robota jest głównym czynnikiem wpływającym na postawy osób bardzo sumiennych, jednocześnie to u osób mniej sumiennych związek postawy z intencją użycia robota był silniejszy W badaniu stwierdzono, że osoby o niskim poziomie neurotyczności przypisują większą wagę do przejrzystości zachowania robota w wyjaśnianiu swoich postaw, podczas gdy dla osób o wysokiej neurotyczności kluczowym czynnikiem była efektywność robota. Zgodnie z innymi wynikami osoby bardziej otwarte na nowe doświadczenia mają bardziej pozytywne postawy wobec robotów. Zarówno efektywność robotów, jak i związek pomiędzy postawami a intencją użycia robotów są nieco wyższe w grupie osób o wysokiej otwartości.

[47] W tym celu uczestnicy brali udział w grze planszowej, polegającej na ułożeniu nazwiska zdobywcy Nagrody Nobla z dostępnych liter. Robot TIAGo oferował badanym zarówno wsparcie funkcjonalne (wskazówki, gdzie znaleźć odpowiednią literę), jak i emocjonalne. Następnie, badani wypełniali *User Experience Questionnaire* (Rauschenberger i in., 2013) składający się z 20 dyferencjałów semantycznych tworzących pięć konstruktów oceny doświadczenia interakcji z robotem: przejrzystość (np. skomplikowany/łatwy), efektywność (np. szybki/wolny), niezawodność (np. utrudniający/wspierający), stymulacja emocjonalna (np. nudny/ekscytujący) i nowość (np. kreatywny/nudny). Dodatkowo pytani byli o postawy za pomocą skali o trzech pozycjach (*I think it is a good idea to use the robot; For me, the robot is interesting; I consider it correct to use the robot*), a także o intencję użycia robota (*If the robot was available, I would try to use it; If the robot was available, I would try to use it whenever I could in my spare time; If the robot was available, I would sometimes think about when I could use it*). Wreszcie, badani wypełniali także skalę BFI-10 (Rammstedt i John, 2007), mierzącą Wielką Piątkę.

Flensborg Damholdt i in. (2015) przeprowadzili badanie na osobach starszych, po chorobie lub urazie, przebywających w Centrum Rehabilitacyjnym w Danii. Ochotnicy przez trzy dni w trakcie obiadu rozmawiali ze zdalnie sterowanym (o czym część badanych była poinformowana, a część nie) robotem Telenoid. Badani wypełniali kwestionariusz *ASOR-5* do pomiaru postaw wobec robotów społecznych[48] – zarówno przed, jak i po interakcji z robotem, 60-elementowy NEO Five Factor Inventory do pomiaru pięciu wymiarów osobowości oraz 10-elementowy AMPH-10 do pomiaru antropomorfizmu. Wyniki wykazały, że osoby o wyższym poziomie ekstrawersji wykazywały większą tendencję do zmian postaw wobec robotów na bardziej pozytywne po interakcji z robotem Telenoid, szczególnie w zakresie nawiązywania intymno-osobistych relacji, oraz psychologicznej więzi z nim (np. współczucia mu, złoszczenia się na robota). Ponadto, osoby o wyższym poziomie neurotyzmu miały tendencję do trudniejszego nawiązywania mentalnych relacji z robotem (np. postrzegania robota jako mającego zdolność do odczuwania emocji lub posiadania hobby). Podobnie, osoby, które antropomorfizowały robota, w mniejszym stopniu były w stanie nawiązać mentalne relacje[49] z robotem.

W badaniu Barta Craenena i in. (2018) badani obserwowali 45 różnych gestów wykonywanych przed nimi przez robota Pepper i oceniali je pod względem cech osobowości z Wielkiej Piątki (Big-Five Inventory 10) oraz pozycji *Godspeeda*. Dodatkowo odpowiadali na pytania dotyczące ich własnej osobowości. Jak się okazało, u większości badanych widoczny był efekt podobieństwa (*similarity-attraction effect*), czyli oceniania bardziej pozytywnie (na skali *Godspeed*) robotów, które prezentują podobną osobowość do tej posiadanej przez uczestników badania. Jednocześnie jednak u wielu

[48] *ASOR-5* składa się z 33 pozycji i sześciu podskal: *Conceptual relatedness* (np. „W jakim stopniu jesteś pozytywnie nastawiony do technologii robotów?"), *Socio-practical relatedness* (np. „Czy uważasz, że przyjąłbyś radę od Telenoida dotyczącą tego, które leki powinieneś zażyć?"), *Intimate-personal relatedness* (np. „Czy wyobrażasz sobie posiadanie Telenoida w swoim domu?"), *Moral relatedness* (np. „Czy ma znaczenie, jak ludzie traktują roboty?"*), Mental relatedness* (np. „Czy uważasz, że Telenoid może być szczęśliwy?") oraz *Psychological relatedness* (np. „Myślę, że byłbym zirytowany, gdyby Telenoid przerwał mi rozmowę"). Odpowiedzi udziela się na 5-stopniowej skali Likerta.

[49] W nowszym artykule dotyczącym skali *ASOR* (Dobrosovestnova i in., 2024, s. 402) definiują mentalne relacje (*mental relatedness*) z robotem, jako występujące, gdy robot jest postrzegany jako posiadający intencje i przekonania, a postrzegający jest (świadomie lub nieświadomie) zaangażowany w procesy poznania społecznego, które są opisywane przez teorię czytania w myślach (*mind reading*).

badanych zaobserwowano efekt komplementarności (*complementarity-attraction effect*), tj. tendencję do oceniania bardziej przychylnie robotów, które prezentują odmienną od badanych osobowość. Oba te efekty związane są z paradygmatem przyciągania interpersonalnego (*attraction paradigm*), a wyniki sugerują, że paradygmat ten ma zastosowanie do HRI, przynajmniej dla wykorzystanych w badaniu bodźców. Przybiera on jednak formę zarówno efektu podobieństwa, jak i komplementarności. Inaczej jest w interakcjach człowiek–człowiek, gdzie najczęściej pojawia się efekt podobieństwa. Jednym z proponowanych przez autorów wyjaśnień stosunkowo częstego występowania efektu komplementarności w badaniu HRI jest możliwość wystąpienia efektu doliny niesamowitości. Autorzy sugerują, że ludzie mogą mieć tendencję do przekształcania przyciągania w odpychanie, gdy podobieństwo między ludźmi a robotami przekracza pewien próg, a robot nie spełnia wynikających z tego oczekiwań. Dodatkowo wyniki wskazują na to, że te efekty zmieniają się w zależności od konkretnej cechy osobowości: efekt podobieństwa częściej się pojawia w przypadku cech odpowiadających umiejętnościom intelektualnym i związanym ze skutecznością w wykonywaniu zadań (sumienność i otwartość na doświadczenie), podczas gdy efekt komplementarności jest częstszy w przypadku cech, które odpowiadają za umiejętności społeczne (ugodowość, ekstrawersja, neurotyzm).

Podsumowując, ekstrawersja jako najsilniejszy moderator postaw wobec robotów jest ściśle związana z bardziej pozytywnymi postawami, większą skłonnością do wchodzenia w interakcje z robotami, zaufaniem do nich, antropomorfizowaniem robotów i nawiązywaniem z nimi psychologicznych więzi. Podobnie ugodowość jest związana z akceptacją robotów i mniejszym dystansem fizycznym w stosunku do nich, a otwartość na doświadczenia koreluje z bardziej pozytywnymi postawami i przekonaniem o korzyściach z użycia robotów. W przeciwieństwie do powyższych, neurotyzm ma antagonistyczny wpływ na postawy wobec robotów, prowadząc do większego dystansu fizycznego i psychicznego wobec tych obiektów oraz trudności w nawiązywaniu relacji z robotami. Relacja sumienności z postawami wobec robotów jest mniej przebadana i niejednoznaczna. Badania pokazują również, że osoby mniej ekstrawertyczne preferują bardziej mechaniczny wygląd robotów, co może wynikać z postrzegania interakcji społecznych jako stresujących. Wyniki te wspierają hipotezę o dopasowaniu osobowości robota do osobowości użytkownika, z którą dodatkowo spójny jest zaobserwowany w jednym z badań efekt podobieństwa – większej sympatii wobec robota o podobnej

osobowości. Jednocześnie w niektórych przypadkach to roboty o odmiennych do nas cechach są przez nas preferowane, za czym mogą stać inne czynniki, jak choćby efekt doliny niesamowitości.

3.3 PRZEKONANIA ESENCJALISTYCZNE, ANTROPOCENTRYZM I RELIGIJNOŚĆ

Na nasze postawy wobec robotów wpływ mają również pewne specyficzne przekonania, które żywimy na temat naszej ludzkiej natury, natury robotów na tle natury człowieka, oraz stopień naszej religijności. Wspomniane wcześniej badanie autorstwa Pochwatko i in. (2015), wykorzystujące *Belief in Human Nature Uniqueness Scale* (BHNUS; Piçarra, 2014; Giger i in., 2024[50]) pozwala dojść do wniosku, że im silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej przejawia osoba, a zatem silniejsza jest w niej tendencja do odmawiania możliwości posiadania ludzkiej natury robotom, tym mniej pozytywne postawy wobec robotów wykazuje. Mówiąc dokładniej, silne przekonanie o unikalności natury człowieka związane jest z bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami i wobec robotów przejawiających ludzkie cechy. Analogiczne wnioski sformułowali Monika Różańska-Walczuk i in. (2016), korzystając z polskiej adaptacji kwestionariusza NARS. Podobnie jak w badaniu Pochwatki i in. (2015), również w tym przeprowadzonym przez Różańską-Walczuk i in. (2016) prezentowano badanym jeden z losowo wybranych

[50] Za pomocą *Belief in Human Nature Uniqueness Scale* (Giger i in., 2024) można mierzyć ludzkie przekonania o wyjątkowości natury ludzkiej w odniesieniu do natury innej grupy obiektów, jakimi są roboty. Narzędzie to nawiązuje do koncepcji esencjalizmu psychologicznego (*psychological essentialism*), odnoszącego się do poznawczej tendencji ludzi, aby kategoryzować obiekty, innych ludzi czy pojęcia w oparciu o postrzegane „esencje" leżące u podstaw prawdziwej natury tych obiektów. Zgodnie z tą koncepcją reprezentanci danej kategorii mają zestaw kluczowych, definiujących atrybutów, czyli „esencję", która czyni je zasadniczo tym, czym są. W kontekście poznania społecznego esencjalizm wpływa na to, jak jednostki postrzegają grupy, co często prowadzi do stereotypów i uprzedzeń. Myślenie esencjalistyczne może również obejmować interakcje między ludźmi a robotami: przekonanie, że natura ludzka jest wyjątkowa, jako że ludzie współdzielą pewną naturalną, specyficzną dla nich esencję, może skutkować pewnymi uprzedzeniami w stosunku do innych grup, w tym robotów. BHNUS to skala, która pozwala ocenić, w jakim stopniu ludzie przypisują sobie pewne unikatowo ludzkie cechy (np. język, emocje czy świadomość) i uważają, że cechy te nie mogą być odtworzone przez roboty. Skala ta ma swoją polską adaptację (Pochwatko i in., 2015). Przykładowa pozycja skali to „Nawet najbardziej zaawansowany technicznie robot nigdy nie będzie odczuwał emocji tak jak człowiek". Odpowiedzi w BHNUS udziela się na 7-stopniowej skali Likerta.

filmów przedstawiających robota Care-o-bot, Asimo albo Actroid. W wyniku przeprowadzonych przez autorów badań istotnym predyktorem postawy wobec robotów mających ludzkie cechy (mierzonych za pomocą podskali NARHT) oraz postawy wobec interakcji z robotami (podskala NATIR) okazało się przekonanie o unikatowości natury ludzkiej. Im było ono słabsze, tym bardziej pozytywna postawa wobec robotów. Innym predyktorem 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, s. 19). Dwa pozostałe rodzaje to negatywne cechy ludzkie (np. przebiegły) oraz cechy związane z zachowaniem (np. zwinny, silny). Natomiast badanie Pochwatko i in. (2015) ujawniło, że badani mający wiedzę o robotach i/lub wcześniejsze doświadczenia z nimi przejawiają bardziej pozytywne postawy wobec robotów, które w większym stopniu antropomorfizują[51].

W zgodzie z powyższymi, badanie przeprowadzone na Portugalczykach (Giger i in., 2017) wykazało, że przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej jest predyktorem postaw wobec robotów (na obu podskalach portugalskiej wersji NARS). Mówiąc dokładniej, silne przekonanie o unikalności natury człowieka jest związane z bardziej negatywnymi postawami wobec emocji w interakcjach z robotami oraz bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami. Ten wynik potwierdzają także inne badania opisane w najnowszej pracy autorów skali BHNUS (Giger i in., 2024).

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 niż mężczyźni.

Paweł Łupkowski i Filip Jański-Mały (2020) przeprowadzili badanie online w schemacie pretest – posttest (osobami badanymi byli Polacy), podczas którego pokazano badanym jeden z dwóch filmów: prezentujący robota Atlas

[51] Poziom antropomorfizmu mierzony był adaptacją skali autorstwa Epley i in. (2007). Skala składa się z 14 pozycji i trzech wymiarów: pozytywne cechy antropomorficzne (*the supportive anthropomorphic traits*; np. miła, taktowna), negatywne cechy antropomorficzne (*non-supportive anthropomorphic traits*; np. przebiegła, zazdrosna) i cechy związane z zachowaniem (*behavioral traits*; np. agresywna, zwinna). Odpowiedzi udziela się na 7-stopniowej skali Likerta.

albo Asimo. Badani wypełniali jedną z podskal polskiej wersji NARS, podskalę NATIR zarówno przed (dwa tygodnie) obejrzeniem filmu, jak i zaraz po. Wyniki wskazały, że większe przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej wiąże się z bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami, a siła tego związku rośnie po obejrzeniu filmu z robotem (dla wyniku NATIR w postteście). Ponadto, kobiety okazały się mieć silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej i bardziej negatywne postawy wobec interakcji z robotami niż mężczyźni.

W badaniu autorstwa Dawida Ratajczyka i in. (2023) jedna z grup uczestniczyła w środowisku wirtualnej rzeczywistości, a druga grupa oglądała bodźce i wypełniała formularz za pomocą ekranu komputera i myszki. Badanym pokazywane były cztery postaci w różnym stopniu podobne do człowieka (mające reprezentować robota, androida, postać animowaną i człowieka) w wirtualnej kawiarni. Następnie badani odpowiadali na pytania o poziom podobieństwa robota do człowieka, poziom osobliwości (*eeriness*) prezentowanej postaci, poziom immersji (zaangażowania), przekonania o wyjątkowości natury ludzkiej i wiedzy dotyczącej doliny niesamowitości. Okazało się, że przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej wiązało się z oceną osobliwości prezentowanej postaci, którą był android, oceniany przez badanych jako w największym stopniu osobliwy. Większe przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej wiązało się z ocenianiem androida jako bardziej osobliwego.

Opisane powyżej badania przeprowadzane były na osobach dorosłych. Co ciekawe, również w badaniu przeprowadzonym na uczniach ostatnich klas szkół podstawowych (Łupkowski i Wasielewska, 2019; Wasielewska, 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 BHNUS. Jak się okazało, dziewczynki są silniej przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej, a tym samym mniej antropomorfizują roboty niż chłopcy.

Jak wspomniałam wcześniej, również religijność badanych wiąże się z postawami wobec robotów. Piçarra (2014) w swoim badaniu wykazał zarówno związek pomiędzy przekonaniem o wyjątkowości natury ludzkiej i religijnością[52], jak i przekonaniem o wyjątkowości natury ludzkiej

[52] Religijność w tym badaniu mierzona była za pomocą kwestionariusza zawierającego cztery pytania, na które odpowiedzi udzielane były na 7-stopniowej skali Likerta – wysoki

a postawami wobec robotów. Większe przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej wiązało się z większą religijnością oraz bardziej negatywnymi postawami wobec robotów (na obu podskalach NARS). Podobnie w badaniu Jean-Christophe'a Gigera i in. (2017) religijność[53] okazała się predyktorem postaw wobec interakcji z robotami, wiążąc większą religijność z bardziej negatywnymi postawami wobec tych interakcji. Wreszcie także w najnowszych badaniach opisywanych przez autorów skali BHNUS (Giger i in., 2024) obserwujemy tę samą zależność. Natomiast w badaniu Jamesa Katza i Daniela Halperna (2014) religijność okazała się pozytywnie związana z podskalą *Robophobia* – bardziej religijne osoby okazały się w większym stopniu bać robotów.

Badania opisane przez Gigera i in. (2024) wskazują dodatkowo, że silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej na tle natury robotów wiąże się z przekonaniem, iż tworzenie (czy rozwój, ang. *development*) robotów mających ludzkie cechy jest złe, niebezpieczne, nieetyczne i nieużyteczne. Osoby silniej przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej okazały się w mniejszym stopniu przypisywać robotom cechy związane z ciepłem i kompetencją, wyróżniane w ramach Modelu Treści Stereotypu[54]. Dokładniej, uczestnicy, którzy odmawiali robotom możliwości posiadania ludzkiej natury, uważali, że roboty (prezentowane im na wideo robot Snackbot bądź Actroid DER) są w mniejszym stopniu kompetentne, zdolne, inteligentne, efektywne, zręczne, pewne siebie, ciepłe, dobroduszne, szczere, przyjazne, pełne dobrych intencji czy godne zaufania. Ponadto, po zobaczeniu robota w dużym stopniu podobnego do człowieka (Actroid DER) badani, którzy mieli silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej, raportowali także

wynik świadczył o wysokim poziomie religijności. 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, s. 511).

[53] Religijność była mierzona za pomocą tej samej skali co w Piçarra (2014), opisanej w poprzednim przypisie.

[54] Model Treści Stereotypów zakłada, że stereotypy formowane są wokół dwóch wymiarów: ciepła (WARM) i kompetencji (COM), por. Fiske i in. (1999), Fiske i in. (2018). W badaniu Gigera i in. (2024) uczestnicy mieli za zadanie odpowiedzieć, czy prezentowany im robot ma następujące cechy należące do wymiaru kompetencji: competent, capable, intelligent, efficient, skillful, confident. A także czy robot posiada następujące cechy należące do wymiaru ciepła: warm, good natured, sincere, friendly, well-intentioned, trustworthy. Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (np. od 1 – „not warm" to 7 – „very warm").

silniejsze negatywne emocje (złość, obrzydzenie, strach, przerażenie, poczucie zagrożenia) i w mniejszym stopniu odczuwali pozytywne emocje (radość, ulgę, spełnienie, ekscytację)[55]. Silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej wiązało się także z mniejszym zainteresowaniem gatunkiem *science fiction*. Wreszcie, badani, którzy mieli silniejszą tendencję do przyjmowania perspektywy innych (*perspective taking*)[56], również w większym stopniu zaprzeczali możliwości posiadania ludzkiej natury przez roboty.

Opracowana przez Pawła Fortunę, Zbigniewa Wróblewskiego oraz Olega Gorbaniuka (2023) Skala Przekonań Antropocentrycznych (SPA)[57] mierzy antropocentryzm rozumiany jako zespół przekonań na temat człowieka jako głównego punktu odniesienia w świecie. SPA umożliwia ocenę tego, jak silnie antropocentryzm wpływa na sposób postrzegania i interpretacji rzeczywistości przez jednostkę. Jak raportują Fortuna i in. (2023), antropocentryzm pozytywnie koreluje z negatywnymi postawami wobec robotów mierzonymi za pomocą NARS. Silniejsze przekonanie antropocentryczne wiązało się z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów, a korelacja była nieco silniejsza dla negatywnych postaw wobec robotów z ludzkimi cechami (NARHT) niż dla postaw wobec interakcji z robotami (NATIR). Dodatkowo, w badaniu ujawniła się też pozytywna korelacja pomiędzy antropocentryzmem a centralnością religijności[58] w życiu osoby.

---

[55] W badaniu mierzono subiektywną ocenę emocjonalną robotów społecznych. Uczestników proszono o wskazanie na 7-punktowej skali (od 1 – „not at all" do 7 – „very"), czy odczuwali radość, ulgę, spełnienie i podekscytowanie (SAP) oraz złość, obrzydzenie, strach, przerażenie i zagrożenie (SAV), kiedy widzieli robota.

[56] *Perspective taking* (PT) jest wyjaśniane jako poznawcze rozumienie myśli czy uczuć innych, poprzez mentalne przyjęcie ich punktu widzenia (Giger i in., 2024, s. 13). Badani w tym kontekście odpowiadali na 5 pytań jednej z poskal *The Interpersonal Reactivity Index* (Davis, 1983; Limpo i in., 2010).

[57] Angielska nazwa skali to *Anthropocentric Beliefs Scale* (ABS). W pracy posługuję się jednak polską wersją (SPA), jako że ta została mi udostępniona przez autorów. Skala została zwalidowana w dwóch wersjach: zawierającej 8 pozycji oraz skróconej, zawierającej 4 pozycje. Obie skale osiągnęły zadowalające właściwości psychometryczne. Przykładowe pozycje SPA to: „Człowiek jest końcowym ogniwem ewolucji przyrody lub, z punktu widzenia religii, «koroną stworzenia»"; „Człowiek jest wyjątkowym, szczególnym bytem we Wszechświecie". Odpowiedzi udziela się na 7-stopniowej Skali Likerta (1 = strongly disagree, 7 = strongly agree).

[58] Centralność religijności mierzona była skróconą wersją polskiej adaptacji Skali Centralności Religijności (Zarzycka, 2007; Zarzycka i in., 2020). Wersja ta składa się z 10 pytań (np. „Jak często myślisz o zagadnieniach religijnych?"; „W jakim stopniu jesteś przekonany, że Bóg rzeczywiście istnieje i nie jest tylko ludzkim wymysłem?") oraz pięciu wymiarów:

Opisane w tej części rozdziału wyniki dotyczące pewnych specyficznych przekonań, jakie ludzie mają na temat natury robota i człowieka, są dość spójne. Dowiadujemy się mianowicie, że silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej (a zatem silniejsze odmawianie możliwości posiadania natury ludzkiej robotom) wiąże się z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów, silniejszymi negatywnymi emocjami i rzadszymi pozytywnymi emocjami wobec robotów, ocenianiem robota (androida) jako bardziej osobliwego, większą religijnością, mniejszym zainteresowaniem *science fiction*, przekonaniem, iż tworzenie czy rozwój robotów mających ludzkie cechy jest złe, niebezpieczne, nieetyczne i nieużyteczne, słabszą tendencją do przypisywania robotom cech związanych z ciepłem i kompetencją, silniejszą tendencją do przyjmowania perspektywy innych. Ponadto, okazuje się, że kobiety (zarówno dorosłe, jak i nastoletnie) mają silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej niż mężczyźni. Te negatywne postawy wobec robotów związane z odmawianiem im natury podobnej do ludzkiej mogą wynikać z faktu, iż roboty są postrzegane jako zagrożenie dla ludzkiej tożsamości i ludzkości w ogóle. To z kolei jest związane z obawami o utratę unikalności ludzkiej natury w kontekście rozwijających się technologii (maszyn coraz bardziej przypominających ludzi). Z badań wynika także, że badani przejawiają bardziej pozytywne postawy wobec robotów, które w większym stopniu antropomorfizują. Silniejsze przekonanie antropocentryczne wiąże się z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów. Już sama religijność wiąże się z negatywnymi postawami wobec robotów, natomiast pomiędzy antropocentryzmem a centralnością religijności w życiu osoby zaobserwowano pozytywny związek.

3.4 DOŚWIADCZENIA I RODZAJE INTERAKCJI Z ROBOTAMI

Czynnikiem związanym z postawami wobec robotów, o którym wzmianki pojawiały się już w tym rozdziale, jest kontakt z nimi, w tym wcześniejsze doświadczenia badanych z udziałem robotów oraz interakcje, które mają miejsce w trakcie badania (zazwyczaj niedługo przed dokonaniem pomiaru postaw lub w trakcie pomiaru). Co istotne, chodzi tu zarówno o realny kontakt, odbywający się w rzeczywistym (fizycznym) świecie oraz z robotami faktycznie

przekonań religijnych, modlitwy, doświadczenia religijnego, kultu i zainteresowania problematyką religijności. Odpowiedzi udziela się głównie na 5-punktowej skali, choć niektóre pytania mają 9- lub 6-punktową skalę.

istniejącymi, jak i ten wirtualny, poprzez różnego rodzaju media, a wreszcie również z fikcyjnymi postaciami robotów. Ten ostatni rodzaj doświadczeń omówię w podrozdziale 3.5. Niniejszy rozdział poświęcę wyłącznie realnym robotom oraz różnorodnym formom interakcji czy kontaktu z nimi, obejmującym zarówno te bezpośrednie – gdy człowiek i robot przebywają fizycznie obok siebie, jak i pośrednie interakcje, realizowane poprzez różne media (na przykład oglądanie zdjęcia, wideo prezentujących roboty, uczestniczenie w środowisku wirtualnej rzeczywistości, w którym prezentowany jest robot). Bartneck i in. (2024, s. 150) zauważają, że choć idealnym sposobem ujmowania postaw i reakcji ludzi na roboty jest badanie uwzględniające realną interakcję (twarzą w twarz w czasie rzeczywistym), badacze pracujący w obszarze HRI nadal często prezentują swoim uczestnikom tylko filmy lub zdjęcia robotów. Jak nadmieniłam w podrozdziale 2.1, każda z form prezentacji ma swoje zalety i ograniczenia. W tej części rozdziału omówię dodatkowo, jak poszczególne metody prezentacji interakcji mogą różnicować postawy wobec robotów.

Jak zauważa Bartneck i in. (2024, s. 145), naukowcy powszechnie przyznają, że ludzie mogą zmienić swoją postawę wobec robota oraz zachowanie w interakcji z nim wraz z upływem czasu. Pierwsza interakcja narażona jest na działanie efektu nowości – pierwotne reakcje ludzi na roboty mogą być różne od tych, które będą przejawiać po upływie dłuższego czasu kontaktu czy też po wielokrotnych z nim/nimi interakcjach.

W pierwszej kolejności przeanalizuję, jak wcześniejsze doświadczenia (rozumiane jako takie, które wystąpiły w jakimś, często bliżej nieokreślonym momencie życia, przed przystąpieniem do badania) osób badanych z robotami wiążą się z ich postawami wobec tych obiektów. W opisanym wcześniej badaniu Nomury i in. (2006c) autorzy, 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 ich nigdy nie widzieli. Również badanie Bartnecka i in. (2007a) wykazało, że różne wcześniejsze doświadczenie związane jest z różnymi postawami wobec interakcji z robotami i wobec społecznego wpływu robotów – badani, którzy mieli okazję interakcji z robotem Aibo, przejawiali bardziej pozytywne postawy niż ci, którzy nie doświadczyli takiego kontaktu. Kolejno, w badaniu Xia i LeTendre (2021) studenci bez wcześniejszego doświadczenia z robotami mieli bardziej negatywne postawy wobec nich (średni wynik całego NARS), bardziej negatywne postawy

wobec interakcji z nimi (podskala NARS) oraz bardziej negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami (podskala NARS) niż studenci z częstymi wcześniejszymi doświadczeniami z robotami, a studenci ze średnim doświadczeniem (*some experience*) mieli bardziej negatywne postawy wobec robotów niż studenci z dużym doświadczeniem w interakcjach z robotami. Zgodne z powyższymi wnioskami są wyniki przeglądu Saveli (2018) mówiące, że w badaniach, w których uczestnicy nie mieli wcześniejszych realnych doświadczeń (*actual experiences*) z robotami, częściej raportowane były negatywne postawy wobec robotów.

Kolejno, rezultaty badania online (Nomura, 2014) na Japończykach w różnym wieku wskazały, że wcześniejsze doświadczenia z robotami zmniejszały niektóre z negatywnych postaw wobec nich. Pytano w nim, czy kiedykolwiek widzieli realnego robota lub 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[59]. Co więcej, okazało się, że 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.

Potwierdzenie dla tych wyników znajdziemy też w badaniu Latikki i in. (2021), w którym wcześniejsze doświadczenia wiązały się z bardziej pozytywnymi postawami wobec robotów – zarówno w roli narzędzi, które człowiek może wykorzystać, jak i w roli współpracowników.

Oprócz wcześniejszych doświadczeń, także doświadczenia związane z robotami obecne w trakcie badania różnicują postawy wobec tych obiektów.

Wyniki badania Chien i in. (2019) wykazały, że zarówno u młodszych, jak i starszych badanych po interakcji z robotem Zenbo zaobserwowano bardziej pozytywne jawne postawy wobec robotów – byli oni bardziej przekonani, że roboty nie będą miały złego wpływu na życie codzienne oraz że można

[59] Już w 2014 roku, a i współcześnie z pewnością, trudno było/jest znaleźć badanych, którzy nie zetknęli się z robotem w mediach. Potwierdzeniem dla tej obserwacji są też wyniki wyszukania słowa „robot" w Narodowym Korpusie Języka Polskiego (http://www.nkjp.uni.lodz.pl, dostęp: 31.10.2023). NKJP składa się głównie z polskiej prasy publikowanej w latach 1935–2011, a znajdziemy w nim 3597 wyników dla słowa „robot".

im ufać). Ricarda Wullenkord (2017, za: Bartneck i in., 2024) wykazała, że już samo wyobrażenie sobie współpracy z robotem Nao przed faktyczną interakcją z nim poprawiło postawy wobec robota oraz zwiększyło postrzeganą jakość interakcji. Analogiczne wyniki obserwujemy dla wspomnianego już badania (Łupkowski i Jański-Mały, 2020). W preteście badani wypełniali tylko kwestionariusz NATIR (podskala NARS). Po upływie minimum dwóch tygodni prezentowano badanym filmy wideo przedstawiające robota Atlas lub robota Asimo, po czym badani wypełniali ponownie kwestionariusz NATIR. W poście wyniki NATIR były istotnie niższe niż w preteście – po tak prostym doświadczeniu z prezentacją wideo robota postawa badanych była mniej negatywna od tej pierwotnej.

Victoria Groom i in. (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" (mają poczucie, że robot jest swego rodzaju reprezentacją ich samych) na robota, którym sterowali. Badacze zaobserwowali silniejszy efekt dla robota, którego badani złożyli samodzielnie. Uczestnicy woleli jego osobowość[60] oraz bardziej się do niego przywiązywali niż do robota, którego uważali za złożonego przez kogoś innego. Zbliżone konceptualnie badanie przeprowadzili Natalia Reich-Stiebert i in. (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 zaangażowane były w różnym stopniu w proces jego projektowania.

[60] Badani oceniali osobowość robota w trzech wymiarach: przyjazności (*friendliness*), prawości (*integrity*) oraz złośliwości (*malice*). Na każdy z tych wskaźników składało się kilka pozycji ocenianych przez badanych na 10-stopniowej skali (od „opisuje [robota] w bardzo małym stopniu" do „opisuje [robota] bardzo dobrze"). Pozycje należące do miary przyjazności robota to: *cheerful*, *enthusiastic*, *extroverted*, *happy*, *helpful*, *kind*, *likeable*, *outgoing*, *warm*. Prawość robota określano za pomocą następujących przymiotników: *helpful*, *honest*, *pretenseless*, *reliable*, *trustworthy*. Natomiast złośliwość robota za pomocą następujących określeń: *disobedient*, *dishonest*, *unkind*, *harsh*, *incompetent*.

Co ciekawe, proces ten przebiegał jedynie online, a badani wybierali podzespoły robota z przygotowanych przez badaczy zestawów elementów. Wyniki tego badania wskazują, że uczestnictwo w projektowaniu robota (nawet w tak prostej formie) redukuje lęk przed robotami edukacyjnymi (mierzony za pomocą RAS), a także pozytywnie wpływa na postawy wobec tego typu robotów.

Henriette Cramer i in. (2009) przeprowadzili eksperyment online, w którym badani (głównie narodowości holenderskiej) oglądali film z interakcją pomiędzy robotem WowWee Robosapien V2 a człowiekiem – na filmie robot pomagał człowiekowi rozwiązać problem podczas używania komputera w biurze. Warunki eksperymentu różniły się obecnością/brakiem i rodzajem dotyku pomiędzy człowiekiem a robotem oraz jego proaktywnością (sam proponował pomoc lub to człowiek musiał poprosić o pomoc). Badani zostali podzieleni na dwie grupy według wyniku na skali NARS: na osoby ze średnim wynikiem poniżej 3,4 oraz na osoby, których średni wynik wynosił powyżej 3,4. Okazało się, że gdy badani oglądali film, w którym robot dotykał człowieka (położenie „ręki" przez robota na człowieku, przytulenie, „przybicie piątki"), badani mający pozytywne postawy wobec robotów postrzegali go jako mniej przypominającego maszynę. Ponadto, badani z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów postrzegali go jako mniej podobnego do człowieka, a relację pomiędzy człowiekiem a robotem z filmu jako mniej bliską.

W dalszej części tego rozdziału kolejno przeanalizuję, jak opisywane w badaniach poszczególne metody prezentacji podczas badania czy interakcji mogą różnicować postawy wobec robotów. W badaniu Wilmy A. Bainbridge i in. (2011) uczestnicy zostali podzieleni na trzy grupy: (1) przebywający fizycznie w tym samym pokoju co robot humanoidalny Nico, (2) wchodzący w interakcję z robotem wyświetlanym na ekranie (poprzez wideo) oraz (3) wchodzący w interakcję z robotem wyświetlanym na ekranie (poprzez wideo) z dodatkowymi informacjami/ekranem wyświetlającym widok z góry, pokazującym otoczenie robota i jego gesty (*augmented-video*). Interakcja z robotem w badaniu polegała na wykonywaniu serii zadań, które miały na celu ocenić różne aspekty interakcji społecznych (witanie się z robotem, proste i nietypowe zadanie współpracy z robotem, zadanie dotyczące przestrzeni osobistej). Po interakcji badani wypełniali *Interactive Experiences Questionnaire*[61] oceniający ich doświadczenia związane z interakcją z robotem.

[61] *Interactive Experiences Questionnaire* jest adaptacją kwestionariusza Kidd i Breazeal (2004) mierzącą ocenę robota Nico oraz interakcji z tym robotem. Kwestionariusz składa

Wyniki badania wskazują co następuje. Badani w różnych warunkach nie różnili się reakcją na witanie się robota, witając się z nim gestem lub słownie. Średni czas wykonania prostego zadania współpracy z robotem (przeniesienia stosu książek z jednego miejsca na drugie) był dłuższy dla osób w warunku interakcji poprzez wideo niż dla warunku wideo z dodatkowymi informacjami (dwa ekrany) czy realnej interakcji. Podobnie średni czas wykonania nietypowej prośby (wyrzucenia książek do śmieci) był dłuższy w warunku wideo (pojedynczy ekran) niż w pozostałych warunkach. Jednocześnie, uczestnicy w warunku fizycznej obecności robota mieli istotnie silniejszą tendencję do wykonania nietypowej prośby zadanej przez robota niż uczestnicy warunków z prezentacją wideo. Może to wskazywać, zdaniem autorów, na wyższy poziom zaufania do robota fizycznie obecnego i większą chęć współpracy z nim niż w stosunku do robota prezentowanego na wideo. Badanie ujawniło też różnice, jeśli chodzi o zachowanie dystansu i przestrzeni osobistej w obecności robota dla trzech warunków: większy dystans i przestrzeń osobistą zachowywano w obecności realnego robota niż wyświetlanego na wideo. Autorzy sugerują, że ludzie mogą postrzegać fizycznie obecne roboty bardziej jak istoty społeczne, co prowadzi do większego poszanowania ich przestrzeni osobistej. Wyniki kwestionariusza użytego w badaniu wykazały, że uczestnicy warunku realnej interakcji z robotem oceniali robota i interakcję bardziej pozytywnie niż uczestnicy warunków z interakcją wideo. Badani uważali też realną interakcję z robotem za bardziej naturalną.

Sara Kiesler i in. (2008) przeprowadzili badanie, w którym uczestnicy wchodzili w interakcję z robotem Nursebot bądź wirtualnym agentem (*software agent*, stworzonym ze zdjęcia prezentującego głowę i szyję robota Nursebot) – na żywo bądź za pośrednictwem ekranu, na którym wyświetlany był robot/agent. Interakcja polegała głównie na rozmowie o nawykach zdrowotnych. Dodatkowo robot/agent zadał badanemu pięć wrażliwych pytań (takich jak „Czy kiedykolwiek celowo powiedziałeś coś przeciwko komuś?") oraz

się z 84 pytań podzielonych na cztery skale: *General Impressions* (przykładowa pozycja: „How often did you feel that Nico was really alive and interacting with you?"), *Characteristics of the interactions* (przykładowa pozycja: „How often did you want to or did you make eye contact with Nico?"), *Overall impressions* (zawierająca pytania otwarte, takie jak: „What was missing from Nico that would make it seem more alive?"), oraz metryczka (*Biographical information*). Odpowiedzi udzielane były na 7-stopniowej skali od 1 – „Not at all/Never/Strongly disagree/Describes poorly (the robot)" – do 7 – „Very much/Always/Strongly agree/Describes well (the robot)".

opowiedział kilka dowcipów. Okazało się, że interakcja z robotem (niezależnie od formy jego prezentacji) była bardziej angażującym doświadczeniem niż interakcja z agentem wirtualnym. Badani spędzali z realnym robotem więcej czasu, w większym stopniu lubili tego robota, oceniali go jako w większym stopniu „żywego"[62] i przypisywali mu bardziej pozytywne cechy osobowości. Uczestnicy byli też bardziej zachowawczy w kontakcie z robotem niż z agentem, ujawniali mu mniej społecznie niepożądanych zachowań ze swojego życia. Jak zauważają autorzy, różnice te sugerują traktowanie robota bardziej jak człowieka niż jak agenta. Jednocześnie, badanie nie ujawniło różnic pomiędzy realną interakcją z robotem a interakcją zapośredniczoną przez ekran. Nieco odmienne wyniki otrzymał Jamy Li (2015), który dokonał przeglądu badań uwzględniających różne sposoby prezentacji bądź ucieleśnienia robotów: realnej interakcji z robotem, interakcji z realnym robotem zapośredniczonej przez ekran komputera, telewizora lub ekranu projekcyjnego czy interakcji z wirtualnie ucieleśnionym agentem (nieistniejącym w realnym świecie, stworzonym za pomocą grafiki komputerowej) za pomocą monitora komputera, telewizora lub ekranu projekcyjnego. Zgodnie z wynikami, roboty fizycznie obecne w tym samym środowisku co ludzie były bardziej pozytywnie odbierane niż roboty wyświetlane na ekranie czy wirtualni agenci. Jednocześnie, gdy zarówno roboty, jak i wirtualni agenci byli wyświetlani cyfrowo, reakcje badanych okazywały się podobne. Te wyniki wskazują na fakt, że fizyczna obecność robota odgrywa większą rolę w kontekście jego odbioru niż ucieleśnienie robota.

W swoim przeglądzie Naneva i in. (2020) podzielili badania na te, w których uczestnicy wchodzili w rzeczywistą interakcję z robotem (był on fizycznie obecny w badaniu; *direct HRI*), te, w których interakcja z robotem była jakoś zapośredniczona (na przykład badani obserwowali reprezentację robota na zdjęciu czy wideo bądź byli proszeni o wyobrażenie sobie jej; *indirect HRI*) oraz na te badania, w których uczestnicy nie wchodzili w żaden rodzaj interakcji z robotem (ani realnej, ani zapośredniczonej przez jakieś medium, ani wyobrażonej). Wyniki przeglądu wykazały, że bardziej pozytywne postawy afektywne przejawiają uczestnicy badań uwzględniających realną interakcję z robotem bądź brak jakiejkolwiek interakcji niż osoby, które uczestniczyły w badaniach z pośrednią interakcją z robotem. Bardziej pozytywne postawy

[62] Ożywienie (*lifelikeness*) robota oceniano za pomocą czterech przymiotników określających robota na 7-stopniowej skali: *humanlike*, *lifelike*, *machinelike*, *natural*.

poznawcze zaobserwowano w badaniach, w których nie było interakcji z robotem niż w badaniach, w których obecna była bezpośrednia interakcja. Bardziej pozytywne postawy ogólne (*general attitudes*) były raportowane w badaniach z pośrednią interakcją z robotem niż w badaniach z bezpośrednią interakcją czy brakiem interakcji z robotem. Ludzie wykazywali większą akceptację robotów społecznych w badaniach, w których nie mieli z nimi kontaktu niż w tych, w których mieli z nimi kontakt pośredni. Badani raportowali także mniej lęku w badaniach, w których wchodzili w bezpośrednią interakcję z robotami niż gdy interakcja miała charakter pośredni lub nie było jej wcale. Podobnie, w badaniach z realną interakcją z robotem badani raportowali większe zaufanie do robotów niż w badaniach z pośrednią interakcją. Porównanie postaw osób z wcześniejszym doświadczeniem z robotami i tych bez takiego doświadczenia nie było możliwe na podstawie przeglądu Nanevy i in. (2020), ponieważ większość uczestników badań wchodzących w skład przeglądu nie miała wcześniej kontaktu z robotem.

Martina Mara i in. (2021) przeprowadzili badanie (w Austrii, na osobach posługujących się językiem niemieckim), w którym porównali odpowiedzi badanych obserwujących interakcje człowieka z robotem prezentowaną na cztery różne sposoby: na tradycyjnym wideo (2D), na stereoskopowym wideo przy użyciu okularów 3D, w środowisku wirtualnej rzeczywistości oraz poprzez fizyczną współobecność w scenerii (na żywo). W badaniu wykorzystano robota Roboy, sterowanego przez technika metodą WoZ. W prezentowanej badanym scenie robot rozmawiał z człowiekiem (aktorem) o możliwych zastosowaniach, które Roboy mógłby zaoferować człowiekowi jako jego osobisty asystent. Rezultaty badania wykazały, że rodzaj prezentacji robota (interakcji z robotem) miał znaczenie w kontekście odbieranego podobieństwa do człowieka – robot oceniany był jako bardziej podobny do człowieka w warunku fizycznej współobecności niż podczas oglądania go w wirtualnej rzeczywistości. Nie zaobserwowano jednak różnic pomiędzy pozostałymi warunkami. Jednocześnie nie zaobserwowano żadnych różnic w postrzeganej osobliwości (*eeriness*) robota, sympatii do niego czy intencji zakupu robota w zależności od rodzaju prezentacji.

W opisanym wcześniej badaniu Ratajczyka i in. (2023) zastosowano dwa rodzaje kontaktu z robotem (agentem): poprzez wirtualną rzeczywistość i za pomocą ekranu komputera. Badanie to ujawniło brak istotnych różnic w ocenie osobliwości robota i podobieństwa robota do człowieka pomiędzy warunkami.

Badania dostarczają nam także informacji o tym, jak postawy wobec robotów wiążą się z zachowaniami przejawianymi przez badanych podczas interakcji z nimi.

Wyniki badania Nomury i in. (2004) wykazały, że uczestnicy (japońscy studenci) z bardziej negatywnym nastawieniem do robotów w podskali postaw wobec interakcji z robotami skali NARS potrzebowali więcej czasu, aby zainicjować interakcję z robotem Rebovie. W badaniu Nomury i in. z 2006 roku osoby z bardziej pozytywnymi postawami wobec interakcji z robotami szybciej nawiązywały rozmowę z robotem niż osoby z bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami. Może to świadczyć o tym, że osoby bardziej negatywnie nastawione do interakcji z robotami (mierzonej za pomocą NARS) mają tendencję do unikania kontaktu z nimi. Badani różnili się też treścią wypowiadanych do robota zdań i jak się okazało, osoby z bardziej negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami oraz wobec społecznego wpływu robotów w większym stopniu unikały wyrażania swoich emocji w rozmowie z robotem.

Nomura i in. (2008) wykazali, że lęk badanych z czasu przed interakcją z robotem Rebovie wzrósł po interakcji z robotem. Negatywne postawy wobec społecznego wpływu robotów (podskala NARS) mierzone przed interakcją z robotem wpłynęły na czas, który upłynął, zanim badani dotknęli robota po tym, jak zostali przez niego do tego zachęceni – bardziej negatywne postawy wiązały się z krótszym czasem. Lęk przed rozmową z robotami (podskala RAS) mierzony przed interakcją z robotem także wpłynął na czas, po jakim badani zaczęli rozmawiać z robotem Rebovie po wejściu do pokoju, w którym się znajdował. Podobnie lęk przed zdolnościami komunikacyjnymi robotów (podskala RAS) wpłynął na czas, który upłynął, zanim badani dotknęli robota po tym, jak zostali przez niego do tego zachęceni. W obu przypadkach większy lęk wiązał się z dłuższymi czasami zwlekania (na komunikację czy dotknięcie robota). Badanie wykazało pozytywny związek pomiędzy lękiem przed behawioralnymi cechami robotów a negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami oraz pomiędzy lękiem przed rozmową z robotami a negatywnymi postawami wobec interakcji z nimi.

Jako ostatni omówię związek postaw wobec robotów z długimi czy wielokrotnie powtarzanymi interakcjami z nimi. Leite i in. (2013) dokonali przeglądu badań uwzględniających długoterminowe (nie jednorazowe interakcje, interakcje trwające przez kilka sesji, często kilka dni, a nawet miesięcy, niwelujące efekt nowości) interakcje z robotami społecznymi. Dowiadujemy się

z niego, że takie właśnie długotrwałe interakcje z robotem często pozytywnie wpływają na postawy i zachowania względem robotów. Pośród pozytywnych zmian pojawia się między innymi zwiększenie zainteresowania robotem, okazywanie uczuć względem robota, przypisywanie mu cech istot żywych, zwiększona chęć interakcji z robotem, zmniejszony dystans względem niego. Dłuższe interakcje mają też pozytywny wpływ na samopoczucie badanych (na przykład zmniejszyły poziom stresu i wzmacniają więzi społeczne pomiędzy mieszkańcami domu opieki w przypadku interakcji z robotem Paro). Długoterminowe interakcje dzieci z robotami sprawiają, że z czasem zaczynają traktować je bardziej jako rówieśników czy agentów społecznych niż jako zabawki czy przedmioty (rozwijając w sobie opiekuńcze zachowania). Podobnie dorośli w trakcie dłuższych interakcji z czasem w większym stopniu antropomorfizują roboty, a dodatkowo częściej rozmawiają o inteligencji robotów, a rzadziej o ich technicznych zdolnościach. Jednocześnie, dłuższe interakcje mogą negatywnie wpływać na postawy wobec robotów, jeśli pierwszy kontakt z robotem wywołuje u odbiorców zbyt wysokie oczekiwania bądź oczekiwania te są obecne jeszcze przed kontaktem z robotem, a nie zostają one spełnione. W takich sytuacjach, po minięciu efektu nowości, ludzie wchodzący w kolejne interakcje z robotem mogą tracić zainteresowanie nim bądź rozwijać negatywne postawy wobec robota. Dzieci mogą się także stać bardziej znudzone robotem wraz z upływem czasu interakcji.

Badanie Złotowskiego i in. (2015) ujawniło, że samo powtarzanie interakcji z robotem (trzy krótkie interakcje) może zredukować ocenianie robota jako osobliwego (*eerie*) zarówno dla robota, który pierwotnie był odbierany jako w znacznym stopniu osobliwy – Geminoid HI-2, jak i dla robota odbieranego neutralnie przez badanych – Robovie R2. Zdaniem autorów wyjaśnieniem tego zjawiska może być fakt, że nowe bodźce (roboty), które początkowo wywołują reakcję ostrożności u badanych, w miarę kolejnych interakcji uznawane za nieszkodliwe lub że te kolejne ekspozycje (doświadczenia z robotami) mogą zwiększać płynność przetwarzania robota, gdy jego wygląd staje się bardziej znajomy. Podobne wyniki otrzymały Maike Paetzel i Ginevra Castellano (2019). W przeprowadzonym przez nie badaniu uczestnikom stopniowo prezentowano robota Furhat i jego zdolności oraz mierzono, jak był odbierany przez badanych na kolejnych etapach zaznajamiania. Okazało się, że pierwotny dyskomfort (*uncanny feelings*) w stosunku do robota istotnie się zmniejszył po tym, jak badani mogli wejść z robotem w realną interakcję. Po interakcji z robotem Furhat uczestnicy uważali go także za bardziej

kompetentnego[63], bardziej podobnego do człowieka[64] i bardziej społecznie obecnego (*social presence*)[65] niż przed interakcją.

Opisane w podrozdziale 3.3 zjawisko może być częściowo wyjaśnione znanym z psychologii efektem czystej ekspozycji (*mere exposure effect*; por. m.in. Złotowski i in., 2015; Szczepanowski i in., 2020). Polega on na związku pomiędzy pozytywną oceną jakiegoś obiektu a powtarzaną (wielokrotną) ekspozycją na ten obiekt. Innym wyjaśnieniem, również zaczerpniętym z psychologii i odnoszącym się do relacji międzyludzkich, może być hipoteza kontaktu (Allport, 1954, za: Horstmann i Krämer, 2019, s. 11). Kontakt (w tym przypadku kontakt człowieka z robotem) uznawany jest za jedną z bardziej efektywnych strategii zmniejszania uprzedzeń i konfliktów międzygrupowych oraz poprawy relacji międzygrupowych (wątek ten w kontekście HRI poruszają także m.in. Wallisch i in., 2018; Akay i in., 2022).

Podsumowując, należy stwierdzić, że wyniki badań przedstawione w tym podrozdziale, a nadmieniane już także w rozdziałach poprzednich, wyraźnie wskazują na związek doświadczeń z robotami na postawy wobec nich. Zarówno wcześniejsze doświadczenia z robotami, jak i kontakt z nimi podczas eksperymentów mogą znacząco różnicować postawy ludzi. Osoby, które miały wcześniej do czynienia z robotami, zarówno w kontekście rzeczywistym, jak i za pośrednictwem mediów, wykazują zazwyczaj mniej negatywne postawy wobec robotów niż osoby, które nie miały takiego kontaktu. W szczególności bezpośrednie, realne doświadczenia z robotami mają tendencję do wzmacniania bardziej pozytywnych postaw, między innymi zmniejszając lęk i dystans wobec robotów. Doświadczenia zapośredniczone przez media prezentują podobny, choć słabszy efekt związku z postawami wobec robotów. Dłuższe i wielokrotnie powtarzane interakcje z robotami mogą zmniejszać początkowy efekt nowości, prowadząc do bardziej stabilnych i pozytywnych postaw, co można wyjaśnić efektem czystej ekspozycji. Innym wyjaśnieniem pozytywnego wpływu interakcji z robotem na postawy wobec robota czy robotów jest hipoteza kontaktu.

---

[63] Kompetencja robota i dyskomfort związany z robotem mierzone były za pomocą *The Robotic Social Attributes Scale* (RoSAS), autorstwa Carpinelli (2017).

[64] W znaczeniu antropomorfizowania robota, które mierzone było 5-itemową podskalą kwestionariusza *Godspeed*.

[65] Mierzone za pomocą 5-itemowej adaptacji skali wykorzystanej przez Lee i in. (2006). Odpowiedzi udzielano na 10-stopniowej skali Likerta.

3.5 ZAINTERESOWANIE I EKSPOZYCJA NA *SCIENCE FICTION*

Jak wspomniałam w podrozdziale 3.4, prócz interakcji z realnymi robotami również nasze doświadczenia z fikcyjnymi postaciami robotów z dzieł gatunku fantastyki naukowej (*science fiction*) czy nawet ogólnie – pozycjami należącymi do tego gatunku (filmami, serialami, książkami, grami, sztukami i innymi formami mediów czy produkcji) – wiążą się z postawami, jakie przejawiamy wobec realnych robotów. W rozdziale 1 zwróciłam uwagę na to, że roboty od wieków były chętnie wybierane na główne postaci mitologii, legend i wreszcie dzieł gatunku *science fiction*. Szczególnie znaczący wpływ na ich wyobrażeniową reprezentację miało pojawienie się filmów, które niejako ożywiły te mityczne stworzenia, a także wykreowały nieskończoną gamę nowych, sztucznych bytów (Kurfess, 2005, s. 2). Choć różnego rodzaju automaty i maszyny były tworzone na przestrzeni wieków, jeszcze zanim samo pojęcie „robot" zostało wprowadzone i przyjęte, postaci robotów w dziełach *science fiction* często wyprzedzały technologiczne możliwości swoich czasów. Tym samym kształtowały one wyobrażenia i oczekiwania wobec przyszłych realnych robotów, a częściowo także ramy, w jakich postrzegaliśmy i ocenialiśmy (czy wciąż postrzegamy, oceniamy) rzeczywiste osiągnięcia w tej dziedzinie. Bartneck i in. (2024, s. 231–236) wymieniają kilka archetypowych motywów fabuł dzieł gatunku *science fiction* prezentujących postaci robotów. Należą do nich motywy:

- robotów chcących stać się ludźmi;
- robotów jako zagrożenia dla ludzi (chcących przejąć kontrolę nad światem, zniewolić czy zniszczyć gatunek ludzki);
- robotów sprawujących nadrzędne nad człowiekiem funkcje, jednocześnie działających na korzyść społeczeństwa, będących po stronie „dobra"[66];
- eksplorowania pytania o stopień podobieństwa robota do człowieka;
- budowania emocjonalnych więzi między człowiekiem a robotem.

[66] Wskazuje się, że ukazywanie robotów jako reprezentujących „zło" w przeciwieństwie do ludzi reprezentujących „dobro" jest częściej spotykane w kulturze zachodniej (Bartneck i in., 2024, s. 233). W japońskich mediach, w których roboty są niezwykle popularne, możemy zaobserwować inne relacje – w tych dziełach dobro i zło są bardziej „rozproszone" (Bartneck i in., 2005, s. 5). Możemy tam na przykład zaobserwować „dobrego" robota, który walczy z człowiekiem-złoczyńcą, lub „dobrego" robota walczącego ze złymi robotami. Roboty takie jak Astro Boy i Doraemon są dobrodusznymi postaciami, które pomagają ludziom w ich codziennym życiu.

Związek pomiędzy częstością kontaktu (ekspozycji, oglądania) z fikcyjnymi postaciami oraz ich konkretnym obrazem a naszymi postawami wobec realnych robotów często tłumaczony jest faktem, iż nawet we współczesnym świecie większość ludzi nie doświadczyła kontaktu z realnym robotem (por. m.in. Horstmann i Krämer, 2019; Sarda Gou, 2020; Bartneck i in., 2024). Jednocześnie, roboty są obecne w dziełach *science fiction* (książkach, filmach, grach, mediach), kreując pewien obraz, oczekiwania i postawy względem realnych robotów. Jak piszą Aike C. Horstmann i Nicole C. Krämer (2019), ludzie pytani podczas wywiadów o postawy wobec robotów często odwołują się do filmów i książek *science fiction*, Potwierdzają to również wyniki badań językowych. Evgenios Vlachos i Zheng-Hua Tan (2018) przeanalizowali (z wykorzystaniem *text mining* i uczenia maszynowego) komentarze z platformy YouTube do filmów prezentujących cztery różne roboty (androidy). Badanie to ujawniło, że jednym z trzech najczęściej poruszanych tematów jest tak zwana *science fiction valley*. W komentarzach dotyczących realnych robotów często pojawiały się odwołania do fikcyjnych postaci (np. Synth z gry *Fallout* czy Skynet z filmu *Terminator*, 1984, reż. James Cameron). Wyjaśnienie tej relacji może stanowić teoria redukowania niejasności (Berger i Calabrese, 1974, za: Horstmann i Krämer, 2019, s. 2). Zgodnie z nią, kiedy wchodzimy w jakąś interakcję po raz pierwszy, poszukujemy informacji o drugiej stronie tejże interakcji po to, aby zredukować swoją pierwotną niepewność. Te informacje są następnie przetwarzane i organizowane na podstawie cech czy stereotypów społecznych, co pozwala na tworzenie prognoz na temat innych. Jako że roboty społeczne reprezentują wciąż nową technologię, trudną do porównania z wcześniejszymi i do sklasyfikowania (są to urządzenia elektroniczne, jednocześnie wyglądające na ożywione), przewiduje się, że wywołują one w ludziach duży stopień niepewności. Ponieważ roboty społeczne nie są jeszcze powszechnie obecne w społeczeństwie, a realny kontakt z nimi ma niewielu ludzi, jednym z głównych źródeł informacji staje się wyobrażenie robotów kształtowane przez media, zwłaszcza *science fiction*. Poniżej opiszę wyniki badań dotyczących związku pomiędzy sięganiem po dzieła tego gatunku oraz konkretnymi obrazami ukazywanych w tych dziełach robotów a naszymi oczekiwaniami i postawami wobec realnych robotów.

W omawianych wcześniej badaniach (Giger i in., 2017) zaobserwowano, że większe zainteresowanie *science fiction*[67] jest pozytywnym predyktorem

[67] 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.

bardziej pozytywnych postaw wobec robotów. Analogiczne wyniki raportują Piçarra (2014) oraz Giger i in. (2024). Uczestnicy z silniejszym zainteresowaniem fantastyką naukową byli mniej przekonani o wyjątkowości natury ludzkiej (BHNUS), co wydaje się intuicyjne ze względu na opisany w podrozdziale 3.3 związek NARS z BHNUS.

Mara i Appel (2015) wykazali, że już samo przeczytanie przez badanych historii z gatunku *science fiction*, której głównym bohaterem jest robot, ma znaczenie dla późniejszych postaw wobec tego samego robota widzianego na żywo (z którym badani następnie wchodzili w interakcję). Osoby, które czytały historię z udziałem robota Telenoid, oceniały go później w rzeczywistej interakcji jako bardziej podobnego do człowieka oraz mniej osobliwego (*eerie*) niż osoby, które przed interakcją z nim czytały tylko ulotkę informacyjną na jego temat (bez narracji) bądź osoby, które nie otrzymały żadnych informacji o robocie przed interakcją z nim. Postrzegane podobieństwo robota do człowieka mediowało wpływ historii *science fiction* na odczuwanie osobliwości (*eeriness*) robota. Badacze stwierdzili, że im bardziej robot był postrzegany jako ludzki, tym w mniejszym stopniu był postrzegany jako przerażający, dziwny. Dodatkowo, osoby, które czytały historię *science fiction*, oceniały robota jako bardziej atrakcyjnego. Mierzono także skłonności uczestników do destrukcyjnych myśli lub działań względem robota[68]. Uczestnicy, którzy przeczytali historię *science fiction*, mieli mniej negatywnych myśli na temat robota niż uczestnicy z pozostałych dwóch grup.

Celem trzech badań przeprowadzonych przez Ulrike Bruckenberger i in. (2013) było sprawdzenie, 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 (realnie istniejącego) robota IURO (*Interactive Urban Robot*). Uprzednie doświadczenia z fikcyjnymi postaciami robotów okazały się wpływać na postawy ludzi, zwiększając oczekiwania wobec realnych robotów (tak by miały pewne cechy lub ich nie miały) oraz sprawiając, że większość ludzi uważa, iż roboty będą w przyszłości częścią naszego społeczeństwa i życia. Zgodnie z wynikami tego badania nie jest istotne, czy roboty fikcyjne prezentowane są jako

[68] Zostały one zmierzone za pomocą pięciu pytań, opracowanych specjalnie na potrzeby tego badania. Przykłady tych pytań to: „The Telenoid should get destroyed after the end of this exhibition", „I can imagine that I would harm the Telenoid if I got an opportunity to do so". Odpowiedzi były udzielane na 7-punktowej skali, gdzie 1 oznaczało „not at all", a 7 „very much".

dobre, czy złe. Obie reprezentacje prowadziły do niejednoznacznych, dziwnych postaw i uczuć ludzi wobec realnych robotów (w ogóle) – były uważane za niekompetentne i jednocześnie oczekiwano od nich umiejętności podobnych do tych posiadanych przez ludzi, przy świadomości, że obecna technologia nie dorównuje temu, co pokazują filmy. Realny robot IURO, prezentowany uczestnikom opisywanego badania, często nie spełniał oczekiwań pod względem umiejętności. Jednocześnie wzbudził duże zainteresowanie uczestników, co świadczy o ich chęci do interakcji z tą technologią. Jak zauważają badacze, doświadczenie interakcji lub nawet tylko oglądania interakcji z prawdziwym robotem może zniwelować ten dwuznaczny stosunek, co jest zgodne z wynikami badań opisanymi w podrozdziale 3.4, bowiem bezpośredni kontakt z robotem IURO w badaniu zredukował pewne obawy uczestników i sprawił, że ich oczekiwania wobec rzeczywistych robotów stały się bardziej realistyczne.

Laurel D. Riek i in. (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* (*Bicentennial Man*, 1999, reż. Chris Columbus), *Gwiezdne wojny* (*Star Wars*, 1977, reż. George Lucas), *WALL-E* (2008, reż. Andrew Stanton), *2001: Odyseja kosmiczna* (*2001: A Space Odyssey*, 1968, reż. Stanley Kubrick), *Terminator* (*The Terminator*, 1984, reż. James Cameron) – 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 głównej widzieli badani, tym mniej negatywne 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*. Wyniki te są zgodne z tymi otrzymanymi w badaniu S. Shyama Sundara i in. (2016). Autorzy (s. 345) wskazali, że większa liczba przywołanych przez badanych filmów prezentujących roboty jako głównych bohaterów bądź postaci drugoplanowe wiązała się z mniejszym lękiem przed robotami w realnym życiu. Ponadto, zgodnie z wynikami tego badania, większa sympatia do fikcyjnych robotów i bardziej humanoidalny wygląd fikcyjnego robota także wiązał się z niższym lękiem przed robotami w realnym życiu.

Sarah Kriz i in. (2010) przeprowadzili analizę treści dwunastu popularnych amerykańskich filmów *science fiction*, aby określić, jakie zdolności

poznawcze i społeczne miały przedstawione w nich roboty[69]. Okazało się, że wszystkie cechowały zdolności poznawcze (np. widzenie, orientacja przestrzenna, język), natomiast zdecydowana mniejszość przejawiała zdolności społeczne (np. bliskie relacje, agresję, stereotypizację i uprzedzenia, konformizm czy samoświadomość)[70]. Ci sami autorzy przeprowadzili także badanie wśród studentów kierunków inżynierskich, którym pokazywano robota PeopleBot i następnie pytano o prawdopodobieństwo, z jakim, zdaniem badanych, robot ten przejawia określone zachowania/umiejętności. Poszczególne zdolności wzorowane były na tych z analizy treści opisanej wcześniej (np. samowiedza, bliskie relacje, zachowania prospołeczne, agresja, pamięć epizodyczna, wyobraźnia przestrzenna, przetwarzanie języka). Okazało się, że badani byli bardziej przekonani o tym, że PeopleBot ma zdolności poznawcze niż że ma zdolności społeczne. W badaniu przeanalizowano, czy istnieje związek między prezentowanymi zdolnościami fikcyjnych robotów w filmach *science fiction* a oczekiwaniami ludzi wobec rzeczywistych robotów. Większa liczba robotów w filmach mających daną zdolność wiązała się z wyższym prawdopodobieństwem, że uczestnicy uznawali ją za realną dla rzeczywistego robota (PeopleBot), a zdolności obserwowane u mniejszej liczby robotów fikcyjnych były też oceniane jako mało prawdopodobne do wystąpienia u realnego robota PeopleBot. Oznacza to, że istnieje związek pomiędzy tym, jak prezentowane są fikcyjne roboty, a tym, jakie ludzie mają oczekiwania czy predykcje dotyczące realnych robotów, a przynajmniej wobec jednego, jakim jest PeopleBot. Autorzy zaznaczają jednak, że nie dla wszystkich zdolności robota można było zaobserwować

[69] Tytuły filmów oraz postaci robotów analizowane w badaniu to *Gwiezdne wojny (Star Wars*, 1977, reż. George Lucas; postaci: R2D2, C-3P0, Darth Vader), *Obcy – ósmy pasażer Nostromo* (*Alien*, 1979, reż. Ridley Scott; postać: Ash), *Łowca androidów* (*Blade Runner*, 1982, reż. Ridley Scott; postaci: Rachel, Roy), *Terminator* (*The Terminator*, 1984, reż. James Cameron; postać: Terminator), *Krótkie spięcie* (*Short Circuit*, 1986, reż. John Badham; postać: Number 5), *RoboCop* (1987, reż. Paul Verhoeven; postać: RoboCop/Murphy), *Star Trek: pierwszy kontakt* (*Star Trek: First Contact*, 1996, reż. Jonathan Frakes; postaci: Data, The Borg), *Matrix* (*The Matrix*, 1999, reż. Lilly Wachowski, Lana Wachowski; postaci: Neo, Trinity, Morpheus, Cypher, Agent Smith), *Sztuczna inteligencja* (*A.I. Artificial Intelligence*, 2001, reż. Steven Spielberg; postaci: David, Teddy, Joe), *Ja, robot* (*I, Robot*, 2004, reż. Alex Proyas; postać: Sonny), *Żony ze Stepford* (*The Stepford Wives*, 2004, reż. Frank Oz; postać: Mike), *Transformers* (2007, reż. Michael Bay; postaci: Optimus Prime, Bumblebee, Frenzy, Megatron).

[70] Nie bez wpływu na takie wyniki mógł mieć dobór filmów wynikający m.in. z roku przeprowadzenia badania. W obecnych czasach gama filmów *science fiction* prezentujących rozmaite zdolności robotów jest większa.

ten pozytywny związek pomiędzy liczbą fikcyjnych robotów posiadających daną zdolność a prawdopodobieństwem przypisania tej zdolności realnemu robotowi. Na przykład nawiązywanie bliskich relacji i agresja były przejawiane przez wiele z ich, ale jednocześnie zdolności te oceniane były jako mało prawdopodobne dla robota realnego. Autorzy sugerują, że ten brak zgodności można zrozumieć przez zjawisko „zawieszenia niewiary" (*suspension of disbelief*), odnoszące się do tego, że ludzie, oglądając fikcję, czasowo akceptują pewne nielogiczne lub nierealistyczne elementy fabuły. Ma to jednak swoje granice, niektóre zachowania robotów w filmach (np. zdolność do agresji lub bliskich, emocjonalnych relacji) są odbierane jako na tyle mało prawdopodobne, że nawet osoby o niewielkiej wiedzy na temat robotyki rozpoznają je jako fikcyjne.

Horstmann i Krämer (2019) przeprowadziły częściowo ustrukturyzowane wywiady dotyczące oczekiwań i preferencji ludzi związanych z robotami społecznymi. Wielu badanych spontanicznie odnosiło się do filmów *science fiction* i scenariuszy z nimi związanych (np. strach przed przejęciem kontroli przez roboty) czy wymieniało konkretne postaci robotów z dzieł tego gatunku. Jednocześnie niewielu z nich doświadczyło interakcji z realnym robotem, co może świadczyć o tym, że ich oczekiwania względem realnych robotów są związane z obrazem fikcyjnych robotów właśnie. Ci sami autorzy przeprowadzili także badanie kwestionariuszowe online dotyczące oczekiwań względem robotów. W badaniu tym pytano między innymi o częstość oglądania filmów czy seriali, w których roboty odgrywają istotną rolę[71] i o to, jak badani opisaliby relację ludzi z robotami w oglądanych filmach o takiej tematyce[72]. Pytano także o to, jak dobrze pamiętają 16 konkretnych filmów/seriali prezentujących roboty[73], czy pamiętają same roboty w tych filmach

[71] Odpowiedzi udzielano na 5-stopniowej skali od „very rarely" do „very often".

[72] Za pomocą 5 pozycji (takich jak „In science fiction movies/series robots are rather against humans"), na które odpowiedzi udzielano na 5-stopniowej skali od „strongly disagree" do „strongly agree".

[73] Tytuły filmów i fikcyjne roboty, o które pytano badanych to *Terminator* (1984, reż. James Cameron; postaci: T-800, T-1000), *Matrix* (*The Matrix*, 1999, reż. Lilly Wachowski, Lana Wachowski; postaci: The Machines), *Łowca androidów* (*Blade Runner*, 1982, reż. Ridley Scott; postaci: Roy Batty, Rachael, Officer K), *2001: Odyseja kosmiczna*, (*2001: A Space Odyssey*, 1968, reż. Stanley Kubrick; postać: HAL 9000), *Ja, robot* (*I, Robot*, 2004, reż. Alex Proyas; postaci: Sonny, inne roboty typu NS-5), *Avengers: czas Ultrona* (*Avengers: Age of Ultron*, 2015, reż. Joss Whedon; postać: Ultron), *Westworld* (2016; postać: Dolores, Maeve), *Star Trek: Następne pokolenie* (*Star Trek: The Next Generation*, 1987–1994;

występujące, w jakim stopniu oceniają te roboty jako negatywne/pozytywne[74] i w jakim stopniu oczekują, że przyszłe realne roboty będą przypominać te fikcyjne[75]. Badanie to potwierdziło, że znajomość fikcyjnych postaci wiąże się z oceną realnych robotów. Jako pozytywne zostały ocenione: R2-D2, C-3PO, BB-8, Number 5, Bumblebee, Wall-E, Data i David. Jako negatywne oceniono: Megatron, the Machines, inne roboty typu NS-5, Cyloni, roboty wojskowe S-A-I-N-T, Ultron, T-100, HAL 9000 oraz T-800. Pozostałe były odbierane niejednoznacznie lub nie były przypisywalne do (nie ładowały) żadnego czynnika (pozytywnego/negatywnego) w wystarczającym stopniu. Wiedza o negatywnie odbieranych robotach fikcyjnych okazała się istotnym predyktorem negatywnych oczekiwań wobec realnych robotów – im więcej negatywnych postaci robotów znały osoby, tym bardziej obawiały się, że realne roboty staną się zagrożeniem dla ludzkości (co jest częstą wizją prezentowaną w filmach z negatywnymi postaciami robotów). Zaobserwowano też odwrotną tendencję – dla większej liczby zapamiętanych pozytywnych fikcyjnych postaci robotów zaobserwowano mniejszy lęk przed realnymi robotami – jednak tendencja ta nie była istotna statystycznie. Wyniki te prezentują odmienny wniosek do tego wyciągniętego z badania Bruckenbergera i in. (2013), w którym prezentowanie fikcyjnych robotów jako dobrych czy złych miało nie różnicować znacząco postaw, jakie żywimy wobec realnych robotów, co otwiera pole do dalszych badań tego zagadnienia.

Ehsan Saffari i in. (2021) dokonali przeglądu 134 popularnych filmów *science fiction* z lat 1990–2019, prezentujących łącznie 108 fikcyjnych robotów[76], w celu wyekstrahowania najbardziej popularnych i interesujących ich

postać: Data), *Battlestar Galactica* (2004–2009; postaci: The Cylons), *Transformers*, (2007, reż. Michael Bay; postaci: Bumblebee, Megatron), *Sztuczna inteligencja* (*A.I. Artificial Intelligence*, 2001, reż. Steven Spielberg; postaci: David), *Wall-E* (2008, reż. Andrew Stanton; postać: Wall-E), *Gwiezdne wojny* (*Star Wars*, 1997, reż. George Lucas; postaci: R2-D2, C-3PO, BB-8), *Ex Machina* (2014, reż. Alex Garland; postać: Ava), *Krótkie spięcie* (*Short Circuit*, 1986, reż. John Badham; postaci: Number 5, roboty wojskowe S-A-I-N-T), *Zakazana planeta* (*Forbidden Planet*, 1956, reż. Fred M. Wilcox; postać: Robby the Robot). Odpowiedzi udzielano na 5-stopniowej skali od „barely" do „very good".

[74] Odpowiedzi udzielano na skali z suwakiem od 1 – „negative" do 101 – „positive".

[75] Odpowiedzi udzielano na 5-stopniowej skali od „strongly disagree" do „strongly agree".

[76] Warto zaznaczyć, że filmy analizowane w tym przeglądzie w większości były anglojęzyczne i wyprodukowane w Stanach Zjednoczonych oraz zachodniej Europie, co, jak wspomniałam w jednym z poprzednich przypisów, ma wpływ na obraz robotów prezentowanych na filmach.

cech. Część z nich została przez autorów dalej porównywana z cechami realnych robotów społecznych. Zgodnie z przeprowadzoną analizą najczęściej pojawiające się role odgrywane przez roboty fikcyjne to asystent oraz żołnierz. Z wyglądu fikcyjne roboty to najczęściej metaliczne humanoidy (zwykle reprezentujące żołnierzy) czy roboty humanoidalne (zwykle reprezentujące nieśmiertelnych ludzi). Jednocześnie, jak zauważają Saffari i in. (2021, s. 4), w rzeczywistym świecie większość robotów społecznych ma nie mechaniczny, a raczej plastikowy wygląd – zbudowana jest z tego surowca przez wzgląd na jego opłacalność i technologię szybkiego prototypowania. Kolejno, zdecydowana większość fikcyjnych humanoidalnych robotów ma mechatroniczną twarz, podczas gdy w świecie rzeczywistym powszechną praktyką jest stosowanie płaskich wyświetlaczy lub statycznych hełmów jako twarzy robota (s. 5). Około połowy fikcyjnych robotów, które zostały poddane analizie, prezentowanych jest jako posiadających płeć męską. Pewne zależności zauważono także w kontekście nazywania fikcyjnych robotów (s. 5). Większość fikcyjnych robotów pracujących w środowiskach technicznych (70% spośród analizowanych fikcyjnych robotów-żołnierzy i 100% fikcyjnych robotów-asystentów kosmicznych) ma nazwy/imiona w formie skrótu i zawierające numery (np. C-3PO i R2-D2 w *Gwiezdnych wojnach*), podczas gdy roboty podobne do ludzi często (75% spośród analizowanych humanoidalnych robotów) mają krótkie, łatwe do wymówienia ludzkie imiona (takie jak Ava w filmie *Ex Machina*). Podobną zależność w nazywaniu można zaobserwować dla rzeczywistych robotów. Jeśli chodzi o umiejętności robotów prezentowane w filmach *science fiction*, zdecydowana większość potrafi wchodzić w interakcje z człowiekiem na poziomie niemal ludzkim. Dodatkowo, wiele fikcyjnych robotów ma zaawansowane zdolności sensoryczno-motoryczne, określane przez autorów mianem „nadludzkiej interaktywności" (*superhuman interactitivity*, Saffari i in., 2021, s. 6). Taką najczęściej występującą u fikcyjnych robotów nadludzką zdolnością jest zaawansowane przetwarzanie obrazu, na przykład dokładne czytanie z ruchu warg, lub zaawansowane przetwarzanie online, między innymi szybkie skanowanie medyczne. W rzeczywistości umożliwienie robotom, by zachowywały się naturalnie w stopniu, w którym robią to fikcyjne roboty, jest wciąż wyzwaniem. Fikcyjne roboty często są w stanie wchodzić w werbalną interakcję (rozpoznawać i generować mowę) i mają zdolność uczenia się. Ich dostęp do informacji (przy użyciu Internetu bądź innych fikcyjnych sieci) jest niemal nieograniczony, a niektóre mają także nieograniczoną kontrolę nad innymi bytami cyfrowymi (Saffari i in.,

2021, s. 7). Nie zaskoczy nas fakt, że filmy *science fiction* rzadko odnoszą się do realnych wyzwań inżynieryjnych, takich jak zarządzanie pamięcią i informacjami u robotów.

Najczęściej występujące u fikcyjnych robotów cechy nawiązujące do potencjalnych wyzwań etycznych w projektowaniu robotów to: chęć przetrwania i rozwoju (ewolucji), lojalność, przejawianie emocji i posiadanie osobowości. W filmach pojawia się też często tematyka znęcania się nad robotami. Kiedy fikcyjne roboty osiągają poziom inteligencji środowiskowej czy samoświadomości, zaczynają uważać siebie za istoty żywe i „odczuwać" chęć przetrwania i rozwoju, a to niesie za sobą odczuwanie całej gamy emocji i przejawiania zachowań związanych z ich rozwojem właśnie. Kolejno, większość robotów fikcyjnych, pełniących funkcję służącego bądź asystenta, przejawia duży stopień lojalności wobec swoich właścicieli. W filmach (Saffari i in., 2021) są najczęściej prezentowane jako dobre, zdolne do wyrażania emocji i mające osobowość; widoczny jest silny związek między posiadaniem przez robota pamięci a przejawianiem przez niego głębszych i silniejszych emocji podobnych do ludzkich. Obserwacje te są zgodne z rzeczywistymi badaniami nad długoterminowymi interakcjami człowiek–robot, w których długotrwałe relacje emocjonalne i osobowość są powiązane z posiadaniem dobrej pamięci i zapamiętywaniem wspólnych doświadczeń podczas spotkań z człowiekiem. Ten rodzaj zdolności jest dostępny w ograniczonej wersji w prawdziwych robotach społecznych, takich jak Cozmo (Saffari i in., 2021, s. 8).

Obok robotów, w filmach *science fiction* pojawiają się też fikcyjne cyborgi (Saffari i in., 2021, s. 7) – połączenie ludzi i robotów (na przykład poprzez złączenie ludzkiego mózgu z robotycznym ciałem czy sztucznymi kończynami). W realnym świecie również możemy spotkać osoby mające pewne części ciała zastąpione mechanicznymi bądź wszczepione pewne urządzenia pełniące określoną funkcję. Wykonanie tego typu połączenia w realnym świecie jest jednak trudniejsze i rzadsze niż prezentowane jest to w *science fiction*.

Chociaż wiele zdolności występujących u fikcyjnych robotów jest nadal nieosiągalnych dla dzisiejszych prawdziwych robotów, to zakłada się, że zainspirowały one rozwój technologii i tworzenie realnych robotów, zwłaszcza społecznych (Saffari i in., 2021, s. 9). Dowodami na to są między innymi dźwięk robota Cozmo przypominający ten wydawany przez R2-D2, nazwa i funkcja robota Jibo przypominające robota Weebo czy prototypowe zabawki BB-8 i implementacje R2-D2 do samodzielnego wykonania. Dostrzegalny

jest więc „samonapędzający się cykl technologiczny", opisywany przez Saffariego (2021, s. 9). Rosnąca w ostatnich latach liczba fikcyjnych robotów świadczy o ogromnym zainteresowaniu scenarzystów i widzów tą technologią. Ich obrazy kształtują oczekiwania odbiorców co do robotów istniejących w rzeczywistym świecie. Jak pokazałam w tym rozdziale, kształtują one także postawy wobec tych robotów, dodatkowo, mogą inspirować robotyków, inwestorów i inżynierów do realizowania niektórych z wizji *science fiction*. Jednocześnie, rozwój technologii inspiruje pisarzy do tworzenia nowych pomysłów na historię i scenariusze opowiadające o robotach. Ów samonapędzający się cykl technologiczny dobrze ilustruje przykład robota realnego Baymax, stworzonego po zainspirowaniu się fikcyjnym robotem z filmu *Wielka szóstka* (*Big Hero 6*, 2014, reż. Don Hall, Chris Williams).

Zatem, zgodnie z opisanymi wyżej wynikami badań, obserwujemy wyraźny związek pomiędzy ekspozycją na dzieła *science fiction* i ich odbiorem a postawami wobec realnych robotów. Osoby zainteresowane tym gatunkiem oraz te, które częściej oglądają filmy przedstawiające fikcyjne roboty, wykazują bardziej pozytywne postawy wobec robotów rzeczywistych. Dodatkowo, te osoby są mniej przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej. W badaniach zaobserwowano, że ludzie pytani o roboty realne (na przykład w wywiadach) często odwołują się do obrazów robotów znanych z fikcji, co wskazuje na silny wpływ kultury popularnej na kształtowanie opinii o nowych technologiach. Już samo przeczytanie historii stylizowanej na *science fiction* z robotem w roli głównej wiąże się z późniejszymi bardziej pozytywnymi ocenami realnego robota występującego w tej historii. Część badań wskazuje na związek pomiędzy tym, jak prezentowane są fikcyjne roboty (na przykład jako pozytywne bądź negatywne postaci), a tym, jakie ludzie mają oczekiwania czy predykcje dotyczące realnych robotów (na przykład większa liczba negatywnych postaci robotów znanych osobom badanym wiązała się z silniejszymi obawami przed realnymi robotami). Jednocześnie wcześniejsze doświadczenia z fikcyjnymi robotami mogą zwiększać nasze oczekiwania wobec realnych robotów. Wyjaśnieniem tego związku fikcyjnych postaci robotów i dzieł z gatunku *science fiction* z postawami wobec realnych robotów może być fakt, że wciąż niewielu ludzi doświadczyło fizycznej interakcji z realnym robotem. Istotny może być tu także mechanizm redukowania przez fikcyjne postaci robotów niejasności, jaką niosą za sobą wciąż nowe dla nas byty – roboty społeczne (teoria redukowania niejasności). Inni badacze odwołują się także do teorii dwóch modeli przetwarzania informacji, w którym wcześniejsze doświadczenia,

w tym głównie kontakt z fikcyjnymi postaciami robotów, oddziałują na automatyczne, podświadome oceny realnych robotów przez ludzi. W tym kontekście na przykład duża liczba obejrzanych filmów prezentujących robota jako złoczyńcę sprawia, że w pierwszym kontakcie z realnym robotem powiążemy jego postać z czymś raczej negatywnym (por. m.in. Bartneck i in., 2024, s. 135). Warto zauważyć, że choć dostrzegalny jest samonapędzający się cykl technologiczny (pisarze *science fiction*, robotycy, inwestorzy i inżynierzy wzajemnie się inspirują w tworzeniu fikcyjnych i realnych robotów), to wciąż wiele wizji prezentowanych w dziełach *science fiction* odbiega od możliwości realnego świata.

3.6 WYGLĄD ROBOTA

Ważnym w kontekście postaw ludzi wobec robotów czynnikiem jest również ogólnie pojmowany wygląd tych drugich. Jak wspomniałam w rozdziale 1, na morfologię robota składają się cztery wymiary (Onnasch i Roesler, 2021, s. 840): wygląd, sposób komunikacji, ruch oraz informacja o kontekście (na przykład sposób przedstawiania). Jedną z klasyfikacji robotów (mogącą wystąpić na każdym z wymienionych wyżej wymiarów) jest ich podział na antropomorficzne czy podobne do człowieka (*anthropomorphic*, *humanlike*), zoomorficzne (podobne do zwierzęcia, *zoomorphic*) czy techniczne bądź mechaniczne (*technical*, *mechanical*) (por. m.in. Onnasch i Roesler, 2021; Yu, 2020). Gdy pod uwagę bierze się tylko stopień podobieństwa do człowieka, roboty można umieścić na spektrum (por. m.in. bazę Abot[77]) bądź podzielić na szerokie kategorie: roboty mechaniczne, umiarkowanie podobne do człowieka i znacznie podobne do człowieka – te drugie nazywając humanoidami,

[77] Abot (*Anthropomorphic roBOT*) to baza danych zawierająca informacje o ponad 250 rzeczywistych robotach. Dla każdego z nich podane są takie informacje, jak: wystandaryzowane zdjęcie robota, jego nazwa, informacja o producencie oraz oficjalna strona internetowa (jeśli taka jest dostępna), ogólny stopień podobieństwa do człowieka (*overall human-likeness score*) oraz charakterystyka trzech wymiarów wyglądu: (1) manipulatory ciała (tułów, nogi, ramiona, dłonie, palce); (2) wygląd zewnętrzny czy wygląd powierzchni (płeć, włosy na głowie, skóra, nos, brwi, rzęsy, odzież); (3) cechy twarzy (głowa, twarz, oczy, usta). W pierwotnej wersji bazy Abot wyróżnione zostały cztery wymiary wyglądu robota. Jednak w nowszych badaniach (por. m.in. Zhao i in., 2019; Perugia i in., 2022; Łupkowski i Ratajczyk, 2023) czwarty wymiar – mechaniczny ruch robota (*mechanical locomotion*) – jest celowo pomijany, ponieważ jego wkład w model podobieństwa do człowieka jest ograniczony (Phillips i in., 2018). Baza jest dostępna pod adresem https://abotdatabase.info/ (dostęp: 12.12.2024).

a trzecie androidami (por. m.in. Ferrari i Paladino, 2014; Hover i in., 2021). Jednocześnie nie jest konieczne, aby roboty w pełni odzwierciedlały wszystkie cechy charakterystyczne dla danej kategorii. Na przykład robot uznawany za antropomorficzny nie musi mieć wszystkich cech ludzkiej anatomii ani przypominać człowieka we wszystkich czterech wymienionych wymiarach (Onnasch i Roesler, 2021).

3.6.1 Podobieństwo robota do człowieka

Czynnikiem najczęściej pojawiającym się w badaniach dotyczących związku wyglądu robota z postawami wobec niego jest podobieństwo do człowieka. Zazwyczaj w tym kontekście wspomina się o tzw. hipotezie doliny niesamowitości (*uncanny valley hypothesis*), która zaproponowana została przez japońskiego robotyka Moriego (por. Mori i in., 2012). Sama hipoteza stwierdza, że obserwacja wysoce humanoidalnych robotów, które trudno odróżnić od ludzi, powoduje negatywną reakcję emocjonalną – dyskomfort, spadek sympatii (*likeability*) wobec robota czy postrzeganie go jako osobliwego, dziwnego, upiornego, przerażającego (*eerie*, por. m.in. Ratajczyk, 2021). Aby zrozumieć istotę doliny niesamowitości, możemy sobie wyobrazić modele robotów uporządkowane według rosnącego podobieństwa do człowieka na osi odciętych (popularnie nazywanej osią X) i poziom odczuwanego komfortu ludzi na osi rzędnych (osi Y). Wraz ze wzrostem podobieństwa robota do człowieka obserwujemy rosnący komfort, aż do momentu natrafienia na model graniczny, dla którego poziom komfortu gwałtownie się obniży. Literatura wyróżnia kilka wyjaśnień efektu doliny niesamowitości (por. m.in. Kätsyri i in., 2015; Yin i in., 2021; Diel i in., 2021), między innymi: opanowanie trwogi, wyjaśnienie ewolucyjne (związane z unikaniem zagrożenia ze strony patogenów czy niechęcią do nieatrakcyjnych postaci), podejście percepcyjne (związane z niezgodnością kategorialną czy niedopasowaniem percepcyjnym) czy podejście mentalizacyjne (związane z atrybucją doświadczenia i sprawczości). Zagadnienie doliny niesamowitości stało się niezwykle popularne (por. m.in. kilka z wielu pozycji, które powstały na ten temat w ostatnich kilku latach: Kim i in., 2020; Zhang i in., 2020; Diel i in., 2021; Yin i in., 2021; Seymour i in., 2021; Ratajczyk, 2022; Ratajczyk i in., 2023; Fortunati i in., 2023; Song i Shin, 2024) i stanowi odrębny przedmiot badań, którego dokładne omówienie wykracza poza zakres niniejszej pracy. Pomimo popularności tej koncepcji wyniki badań empirycznych dotyczących doliny niesamowitości są zróżnicowane, a uniwersalność i dokładne mechanizmy tego zjawiska

nie są wciąż w pełni zrozumiane. Poniżej pokrótce omawiam wybrane badania, w których wyniki przemawiają na rzecz istnienia zjawiska postulowanego w hipotezie doliny niesamowitości. Celem tego krótkiego przeglądu jest zobrazowanie wspomnianego ich zróżnicowania (tak pod kątem przyjmowanej podstawy teoretycznej, operacjonalizacji pojęć stosowanych na osi odciętych i osi rzędnych, jak też stosowanych metod badawczych).

W szeroko cytowanym badaniu Mayi Mathur i Davida Reichlinga (2016) zaobserwowano sugerowane przez Moriego obniżenie ocen badanych dla sympatyczności (*likeability*) oraz zaufania dla prezentowanego robota[78]. Badani oceniali twarze robotów różniących się na spektrum podobieństwa do człowieka (w badaniu pierwszym były to twarze realnych robotów, w badaniu drugim użyto sześć twarzy robotów, które zostały cyfrowo skomponowane z poprzednio prezentowanych obrazów realnych robotów). Odbierana sympatia wobec robotów początkowo rosła w miarę przechodzenia twarzy od mechanicznych do ludzkich. Dla umiarkowanie mechanicznej twarzy sympatia zaczęła spadać wraz ze wzrostem podobieństwa do człowieka, osiągając najniższy wynik dla twarzy częściowo, ale nie całkowicie podobnej do ludzkiej (znacznie poniżej neutralnej oceny). Kolejno, wraz ze wzrostem podobieństwa twarzy robota do twarzy ludzkiej, zaobserwowano wzrost sympatii wobec robota, który to wzrost utrzymywał się aż do osiągnięcia twarzy w pełni ludzkiej.

W badaniu Akankshy Prakash i Wendy Rogers (2015) uczestnicy należący do dwóch grup wiekowych (młodszych i starszych dorosłych) wyobrażali sobie interakcję z robotem w czterech różnych kontekstach (czterech różnych zadaniach) i oceniali twarze robotów o różnym stopniu podobieństwa do człowieka. Badani byli również pytani o wyjaśnienia swoich preferencji. Postawy wobec robotów oceniano za pomocą czterech zmiennych: sympatii wobec robota (*likeability*), lęku przed nim (*anxiety*), zaufania (*trust*) oraz postrzeganej użyteczności (*perceived usefulness*)[79]. Jak wskazują autorzy, te zmienne

[78] Sympatyczność i zaufanie do robota oceniano, pytając o stopień, w jakim badanym przyjemne lub nieprzyjemnie byłoby wejść w interakcję z robotem posiadającym każdą kolejną z zaprezentowanych twarzy. Odpowiedzi udzielano na skali od –100 („Less friendly; more unpleasant and creepy") do +100 („More friendly and pleasant; less creepy").

[79] Zmienne te mierzone były za pomocą pytań: „How useful would you find a robot with this appearance if it helps you with [task]?", „How much would you trust a robot if it helps you with [task]?", „How much would you like a robot with this appearance to help you with [task]?", „How anxious would you feel if a robot with this appearance to help you with [task]?". Odpowiedzi udzielano na 5-stopniowej skali Likerta (1 = „not at all", 5 = „very much").

zostały wybrane tak, aby reprezentować zakres zmiennych ocenianych w literaturze oraz obejmować zarówno afektywne (tj. sympatię, lęk), jak i poznawcze (tj. postrzeganą użyteczność) komponenty postaw (Prakash i Rogers, 2015, s. 314). Otrzymano następujące wyniki: badani oceniali mniej przychylnie (w szczególności darzyli mniejszą sympatią) wygląd będący połączeniem człowieka i robota w porównaniu do wyglądu bardzo ludzkiego oraz bardzo robotycznego, co można interpretować w duchu modelu doliny niesamowitości.

Strait i in. (2017) analizowali komentarze pod 24 filmami na platformie YouTube, prezentującymi roboty o różnym stopniu podobieństwa do człowieka. Jak się okazało, odwołania związane z doliną niesamowitości pojawiały się częściej w reakcji na roboty bardzo podobne do człowieka niż na mechaniczne. Związek pomiędzy nacechowaniem czy wartościowaniem postaw (*valence of comments*) i częstość odwołań związanych z doliną niesamowitości okazał się istotny i ujemny (bardziej negatywne postawy wiązały się z większą częstością odwołań do doliny niesamowitości).

Ratajczyk (2022) wykorzystał techniki przetwarzania języka naturalnego (NLP) oraz analizę sentymentu, aby znaleźć zmienne związane z podobieństwem robota do człowieka, zbadać kształt związku pomiędzy podobieństwem robota do człowieka, wpływ rozmiaru robota na sentyment (nacechowanie emocjonalne) wypowiedzi oraz dostarczyć konkretnych słów wyrażających emocje, używanych wobec robotów w kontekście doliny niesamowitości. Badanie przeprowadził na komentarzach pod filmami prezentującymi 33 roboty na platformie YouTube. W wyniku analiz okazało się, że ludzie używają słów związanych z *eeriness* do opisywania bardzo humanoidalnych robotów, co zdaniem autora stanowi argument na rzecz istnienia zjawiska doliny niesamowitości. Ponadto, Ratajczyk (2022) zaobserwował liniowy związek pomiędzy podobieństwem do człowieka[80] a sentymentem: bardziej podobne do człowieka roboty wywoływały bardziej negatywne emocje. Kierunek tej relacji jest odwrotny do tego opisywanego między innymi

[80] Stopień podobieństwa robota do człowieka był oceniany za pomocą wspomnianej bazy Abot oraz (dla kilku przypadków) narzędzia *Robot Human-Likeness Predictor* – opracowanego w celu oszacowania, jak robot będzie postrzegany przez ludzi (w jakim stopniu będzie postrzegany jako podobny do człowieka w porównaniu z innymi istniejącymi robotami). Predyktor opiera się na trzech różnych wymiarach wyglądu robota: Manipulatory/części ciała, Twarz i Powierzchnia. W wyniku odpowiedzi na zestaw pytań tak-nie dotyczących tych trzech wymiarów uzyskujemy wskaźnik podobieństwa robota do człowieka. Pozycja Phillips i in. (2018) zawiera dyskusję dotyczącą ważności i dokładności predyktora. https://www.abotdatabase.info/predictor (dostęp: 1.07.2021).

w przeglądzie (Kätsyri i in., 2015). Dwa wymiary podobieństwa robota do człowieka (wyróżnione przez Phillipsa i in., 2018) okazały się odgrywać największą rolę w kontekście doliny niesamowitości: wygląd powierzchni pokrywającej robota (*Surface Look*, posiadanie rzęs, brwi, włosów na głowie, skóry, nosa itp.) oraz cechy twarzy (*Facial Features*, posiadanie głowy, twarzy, uczy, ust). Przy czym wyższy poziom podobieństwa do człowieka na wymiarze *Surface Look* wiązał się z bardziej negatywnym sentymentem (związek liniowy) do pewnego momentu. Im wyższe wyniki na tym wymiarze osiągały roboty, tym bardziej były postrzegane jako osobliwe, jednak dla najwyższych wartości podobieństwa do człowieka poziom przypisywanej robotom osobliwości spadał. Natomiast dla wymiaru podobieństwa robota do człowieka związanego z cechami twarzy, relacja pomiędzy wartością tego wskaźnika a negatywnym sentymentem oraz opisywaniem robota jako osobliwego przybierała sinusoidalny kształt – gdy roboty miały wysoce zaawansowane cechy twarzy, emocje wobec nich były bardziej negatywne i były opisywane jako bardziej osobliwe, przerażające. Jak zauważa autor, związek ten odzwierciedla charakterystyczny dla hipotezy doliny niesamowitości spadek.

Inne, opisane we wcześniejszych częściach rozdziału 2, badanie Ratajczyka i in. (2023) wykazało, że robotyczne postaci oceniane były jako bardziej osobliwe (*eerie*) niż postaci w znaczącym stopniu podobne do człowieka. Za najbardziej osobliwego został uznany robot umiarkowanie podobny do człowieka (reprezentujący androida, Ybot), co zostało zinterpretowane jako świadectwo wystąpienia efektu doliny niesamowitości. Jak zauważają autorzy, ten wynik świadczy, że robot o bardziej mechanicznym wyglądzie (a taki miał android z tego badania) może być postrzegany jako bardziej osobliwy niż robot podobny do człowieka. Sam efekt doliny niesamowitości w tym badaniu może być wyjaśniony trudnością w rozpoznawaniu emocji u robota androida, który nie miał ekspresji twarzy, co natomiast mogło utrudniać przewidywanie jego zachowania (por. dyskusja w Ratajczyk i in., 2023, s. 7).

Yin i in. (2021) przeprowadzili dwa badania, w których manipulowano zarówno wyglądem robotów prezentowanych na zdjęciach (ludzki vs. mechaniczny), jak i ich zdolnościami mentalnymi (wysoki vs. niski poziom zdolności mentalnych przypisanych robotom[81] oraz mentalizacja zorientowana na

[81] W warunku wysokiego poziomu zdolności mentalnych badanym mówiono, że prezentowany im robot jest w stanie samodzielnie wykonywać działania, planować przyszłość, odczuwać głód i doświadczać fizycznego lub emocjonalnego bólu oraz fizycznej

siebie vs. na innych[82] przypisana robotom). Okazało się, że robot o wyglądzie podobnym do człowieka wywoływał bardziej negatywne reakcje niż robot o mechanicznym wyglądzie. Jednocześnie robot o ludzkim wyglądzie i wysokim poziomie zdolności mentalnych wywoływał bardziej negatywne reakcje niż robot, którego opisano jako posiadającego niski poziom zdolności mentalnych. Ten efekt jednak nie był obecny dla robotów z mechanicznym wyglądem i był ograniczony wyłącznie do robotów z orientacją mentalną skierowaną na siebie (a nie na innych).

W badaniu Fortuny i in. (2023) wykorzystano cztery roboty o różnym stopniu podobieństwa do człowieka (InMoov, Padbot, Joy Robot i Turtlebot), z którymi uczestnicy wchodzili w realne interakcje. W przypadku InMoov, najbardziej przypominającego człowieka spośród czterech robotów obecnych w badaniu, uczestnicy doświadczyli też silniejszego poczucia niesamowitości. Wywoływał on największe poczucie dyskomfortu i niepokoju w porównaniu do mniej humanoidalnych robotów. Jako że InMoov ma średni poziom podobieństwa do człowieka i jest raczej robotem o wyglądzie mechanicznym, wyniki te sugerują, że również takie mechaniczne, umiarkowanie podobne do człowieka roboty mogą wywoływać emocje związane z doliną niesamowitości. Podobnych obserwacji dokonali między innymi Kim i in. (2020) oraz Ratajczyk i in. (2023).

Co ciekawe, efekt doliny niesamowitości został zaobserwowany także u dzieci w wieku od 8 do 14 lat. Tutaj do operacjonalizacji komfortu (oś rzędnych, Y) wykorzystano skale społecznej i fizycznej atrakcyjności robotów[83] (Tung, 2016, 2011).

---

lub emocjonalnej przyjemności. Natomiast w warunku niskiego poziomu zdolności mentalnych prezentowany robot opisywany był jako nieposiadający wymienionych zdolności (Yin i in., 2021, s. 9871).

[82] Mentalizacja zorientowana na siebie dotyczyła umiejętności koncentrowania się przez roboty na własnym stanie „psychicznym" (odczuwaniu przez nie głodu, bólu, przyjemności). Natomiast mentalizacja zorientowana na innych dotyczyła umiejętności czytania (przez roboty) w umysłach innych i odczuwania empatii dla innych (Yin i in., 2021, s. 9873–9874).

[83] Skala atrakcyjności społecznej (*Social Attraction Scale*) składała się z pięciu pozycji („I think this robot is friendly"; „I like this robot"; „I think this robot could be a friend of mine"; „I would like to have a friendly chat with this robot"; „This robot would be pleasant to be with"). Skala fizycznej atrakcyjności robota składała się z trzech pozycji („I think this robot is good looking"; „I find this robot very attractive physically"; „I like the way this robot looks"). Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (1 – „very strongly disagree"; 7 – „very strongly agree").

Warto nadmienić także, że wpływ na zjawisko doliny niesamowitości może mieć – opisany wcześniej – efekt nowości. Między innymi Złotowski i in. (2015) oraz Paetzel i Castellano (2019) raportują, że uczucie dyskomfortu (*feelings of uncanniness*) może być bowiem zredukowane po dłuższej czy kolejnej interakcji z robotem. A zgodnie w omówionym wcześniej badaniem (Mara i Appel, 2015) już samo przeczytanie historii o charakterze *science fiction* z udziałem robota, który jest nam później prezentowany w rzeczywistości, może redukować odczuwanie osobliwości (*eeriness*) robota. Kolejnym, prostym i możliwym wyjaśnieniem, dlaczego roboty podobne do człowieka lubiane są w mniejszym stopniu niż na przykład roboty-zabawki, jest zdaniem Bartnecka i in. (2024, s. 67) fakt, że trudność projektowania robotów spełniających oczekiwania użytkowników rośnie wraz z ich złożonością. Ponadto, jak zauważają między innymi Leite i in. (2013), upodabnianie robota do człowieka może powodować w ludziach fałszywe przekonania w odniesieniu do poznawczych i społecznych zdolności robota, których w rzeczywistości może nie być w stanie spełnić. Ich niespełnienie skutkuje natomiast negatywnymi postawami (wątek ten rozwinę w dalszej części rozdziału).

Naturalnie nie w każdym przypadku wygląd robota jest czynnikiem rozpatrywanym w kontekście hipotezy doliny niesamowitości. Jak możemy przeczytać w omówieniu badań przedstawionych w artykule Groom i in. (2009), bardziej antropomorficzne roboty są postrzegane jako sympatyczniejsze, przyjaźniejsze i inteligentniejsze 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 użyteczniejsze i lepiej rozumiane przez ludzi. Przejawia się to między innymi w tym, że ludzie chętniej postrzegają je jako mające własną tożsamość i są bardziej skłonni do dostrzegania pragnień i zamiarów takich robotów. W opisanym wcześniej badaniu przeprowadzonym przez Groom i in. (2009) uczestnicy budowali roboty z wykorzystaniem klocków LEGO Mindstorms NXT. W efekcie końcowym otrzymano prostego robota humanoidalnego lub robota przypominającego z wyglądu samochód. Po zakończeniu budowy uczestnik i robot brali wspólnie udział w prostej grze. 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 mu mniejszą kontrolę nad przebiegiem gry niż ludzie, którzy budowali

i obsługiwali robota humanoidalnego. Jak zauważają autorzy, wyniki te sugerują, że ludzie postrzegają humanoidalną formę jako wskaźnik unikalnej tożsamości i są mniej skłonni do traktowania robota jako przedłużenia siebie. Jest to zgodne z wynikami innych badań dotyczących koncepcji rozszerzania siebie, sugerujących, że ludzie postrzegają podobne do ludzkich atrybuty fizyczne jako wskaźniki unikalnej tożsamości, przez co są mniej skłonni do postrzegania humanoidalnych obiektów jako rozszerzenia siebie. To natomiast wiąże się z określonymi postawami wobec robotów. Robot-samochód był także oceniany jako bardziej przyjazny i uczciwszy, podczas gdy robot humanoidalny był uważany za bardziej złośliwego.

Francesco Ferrari i in. (2016) pokazywali badanym zdjęcia robotów o różnym stopniu podobieństwa do człowieka – należących do jednej z trzech kategorii: mechaniczne, humanoidalne, androidy. Z przeprowadzonych badań wynika, że ludzie przypisywali zdolności związane z doświadczaniem (*experience*, m.in. odczuwanie bólu czy radości) oraz sprawczością (*agency*, takie jak samokontrola czy moralność)[84] w największym stopniu androidom, kolejno humanoidom i w najmniejszym stopniu robotom mechanicznym. Androidom w większym stopniu niż robotom mechanicznym przypisywano cechy charakterystyczne dla natury człowieka[85]. Ponadto, androidy wywołały w badanych największe obawy dotyczące potencjalnych szkód, jakie roboty mogą wyrządzić ludzkości[86], mniejsze obawy wywołały roboty humanoidalne, a najmniejsze roboty mechaniczne. Wykazano także, że to antropomorficzny

[84] Atrybucję umysłu (dokładniej wymiarów percepcji umysłu czy dyspozycji poznawczych) robotom oceniano, pytając badanych, w jakim stopniu posiadają one konkretne zdolności związane z doświadczaniem i sprawczością umysłu (*mind experience and mind agency*), takie jak: strach, ból, przyjemność, radość, planowanie, rozpoznanie emocji, samokontrola, moralność. Zdolności te zostały wybrane na podstawie Gray i in. (2007). Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (od 1 – „not at all" do 7 – „completely").

[85] Aby to zbadać, uczestnikom prezentowano 20 cech (takich jak: conscientious, impatient, sensible) i pytano, w jakim stopniu każda z nich opisuje przedstawionego na zdjęciu robota. Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (od 1 – „not at all" do 7 – „very much").

[86] W celu zmierzenia postrzeganych szkód, które roboty mogą wyrządzić ludzkości, wykorzystano cztery pozycje: „The robot seems to lessen the value of human existence", „I get the feeling that the robot could damage relations between people", „The robot could easily be used for evil (to fool, to harm, etc.)", „I think the robot will soon control humans". Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (od 1 – „strongly disagree", do 7 – „strongly agree").

wygląd robotów[87], a nie atrybucja umysłu i natury ludzkiej, był odpowiedzialny za percypowane zagrożenie, jakie stanowić mogą roboty. Wreszcie, jak wskazały wyniki, androidy były oceniane jako rodzaj technologii, która najbardziej zagraża wyraźnemu rozróżnieniu między ludźmi a robotami[88], a to okazało się przyczyną upatrywania właśnie w androidach największego zagrożenia dla ludzkości. Zgodnie z hipotezą zagrożenia dla odrębności (*threat to distinctiveness hypothesis*) dostrzeganie zbyt dużego podobieństwa pomiędzy robotami społecznymi a ludźmi sprawia, że ludzie odczuwają zacierające się granice pomiędzy kategorią ludzi i kategorią maszyn, utratę unikalności natury ludzkiej, a to wywołuje w nich strach oraz poczucie zagrożenia utratą tożsamości.

Wsparcia dla powyższych wyników dostarcza także badanie przeprowadzone przez Sören Krach i in. (2008) z wykorzystaniem fMRI. Przedstawione wyniki ujawniają, że im bardziej jest podobny do człowieka partner w interakcji (w tym przypadku partner w grze), tym większa jest aktywność obszarów mózgu związanych z teorią umysłu, co zdaniem autorów wskazuje na stopniowe przypisywanie teorii umysłu robotom o rosnącym podobieństwie do ludzi właśnie.

W badaniach Molly C. Martini i in. (2016) prezentowano uczestnikom twarze agentów (robotów/ludzi) na spektrum od mechanicznych poprzez humanoidalne aż do ludzkich. Uczestnicy badania oceniali każdą postać pod kątem przypisywania jej różnych stanów mentalnych. Przedstawione w artykule wyniki ujawniają, że wygląd agenta (poziom jego podobieństwa do człowieka) miał istotny wpływ na przypisywanie mu umysłu[89]. Zgodnie

[87] Mierzony za pomocą trzech pozycji: „I could easily mistake the robot for a real person", „The robot looks like a human", „I think the robot looks too much like a human". Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (jak wyżej).

[88] Do oceny tego konstruktu wykorzystano trzy pozycje: „This type of robot gives me the impression that the differences between machines and humans have become increasingly flimsy", „Looking at this kind of robot I wonder/ask myself what are the differences between robots and humans", „This type of robot blurs the boundaries between human beings and machines".

[89] W pierwszym z badań Martini i in. (2016) przypisywanie umysłu mierzono za pomocą pięciu pozycji, w których uczestnicy mieli ocenić, w jakim stopniu agent posiada daną umiejętność społeczną (na ile wygląda na żywego, posiada umysł, odczuwa ból, lubi spędzać czas z przyjaciółmi czy jest interesującym rozmówcą). Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (np. (1 – „Definitely not alive"", 7 – „Definitely alive"). W drugim badaniu autorów, uczestnicy oceniali stany mentalne agentów za pomocą 8 kategorii: Agency, Animacy, Theory of Mind, Emotions, Goals and Preferences, Cognitive Skills,

z wcześniejszymi badaniami wyniki sugerują, że stopień, w jakim agent jest podobny do człowieka, jest związany ze stopniem, w jakim temu agentowi są przypisywanie stany mentalne. Okazało się jednak, że związek ten nie jest liniowy: atrybucja umysłu rośnie nieznacznie pomiędzy mechanicznymi a humanoidalnymi agentami, natomiast po przekroczeniu pewnego progu „ludzkości" agenta (tj. kiedy robot zaczął bardziej przypominać człowieka), przypisywanie umysłu gwałtownie wzrastało.

W opisanym wcześniej badaniu Fortunati i in. (2023), wykorzystującym cztery roboty o różnym stopniu podobieństwa do człowieka (InMoov, Padbot, Joy Robot and Turtlebot), zaobserwowano, że stopień, w jakim badani przypisywali poszczególnym robotom zdolności poznawcze i społeczne[90], nie był modulowany przez ich różny stopień podobieństwa do człowieka. Ponadto, wszystkim robotom przypisano stosunkowo niskie oceny dotyczące ich zdolności do wykonywania funkcji umysłowych, a jeszcze niższe dotyczące ich zdolności do odczuwania emocji (wyniki często znajdowały się poniżej punktu środkowego skali). Jednocześnie, ocena najbardziej podobnego do człowieka robota, InMoov, odróżniała się na tle innych. Otrzymał on najwyższe oceny w kontekście zdolności słyszenia i widzenia, rozumowania i planowania, odczuwania niektórych emocji.

Broadbent i in. (2013) wykorzystali do badania robota PeopleBot, wyświetlającego na ekranie trzy rodzaje twarzy, w zależności od warunku: twarz podobną do człowieka, „srebrną twarz" (zmodyfikowaną twarz podobną do człowieka, ze zmienioną teksturą skóry, kolorem i oczami) oraz brak twarzy. Uczestnicy wchodzili z robotem w realną interakcję i odpowiadali na pytania dotyczące percepcji jego umysłu[91], podobieństwa do człowieka, osobliwości jego wyglądu oraz percepcji osobowości[92]. Badani proszeni byli także o dokonanie krótkiej charakterystyki każdego z wariantów robotów oraz wybranie

Social Interactions/Communicative Skills, Sense of Humor i 4-5 pozycji dla każdej z kategorii. Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali (1 – „Definitely Not to", 7 – „Definitely").

[90] Badanym prezentowano listę 14 pozycji reprezentujących umiejętności poznawcze robota (*hearing, seeing, smelling, tasting, desiring, needing, wanting, imagining, reasoning, thinking, choosing, deciding, expecting, planning, being conscious of oneself and the world*) oraz 12 emocji (*anger, fear, surprise, pleasure, pain, joy, hope, love, guilt, remorse, pride, shame*) i pytano, w jakim stopniu robot posiada daną umiejętność, czy jest w stanie odczuwać daną emocję. Odpowiedzi udzielano na 10-stopniowej skali Likerta (1 – „not at all", 10 – „very much").

[91] Mierzonej za pomocą *Mind Perception Questionnaire* (Gray i in., 2007).

[92] Za pomocą listy cech osobowości Ascha (1946).

najbardziej preferowanego do zastosowań w opiece zdrowotnej. Zgodnie z wynikami robot z twarzą najbardziej podobną do człowieka był w największym stopniu preferowany przez badanych, został oceniony jako w największym stopniu posiadający umysł, najbardziej podobny do człowieka, najbardziej żywy, towarzyski oraz uprzejmy. Robot posiadający „srebrną twarz" był najmniej preferowany przez badanych, oceniany jako najbardziej osobliwy (*eerie*), umiarkowanie podobny do człowieka, umiarkowanie uprzejmy i w umiarkowanym stopniu posiadający umysł. Natomiast robot, który nie miał wyświetlonej twarzy, został oceniony jako najmniej towarzyski i najmniej uprzejmy.

W badaniu Yu i Lan (2024) dokonano analizy treści komentarzy pod dwoma najbardziej popularnymi filmami przedstawiającymi rozmaite roboty wykonujące pracę w branży hotelarskiej w Japonii. Zastosowano metody *text mining* do zebrania komentarzy i wyekstrahowania danych, a następnie wykonano klastrowanie i analizę tematyczną, wyznaczoną przez wymiary kwestionariusza *Godspeed* (antropomorfizm/człowieczeństwo robota, animizacja robota, sympatia do robota, postrzegana inteligencja i odczuwane bezpieczeństwo robota). Zgodnie z wynikami humanoidalny wygląd robotów odbierany był negatywnie, w przeciwieństwie do mechanicznego czy przypominającego zwierzęta wyglądu robota. W komentarzach przeważał brak sympatii, roboty były odbierane jako niewystarczająco kompetentne oraz niebezpieczne (w komentarzach często pojawiał się strach przed nimi).

Opisane wcześniej badanie Strait i in. (2017) wykazało, że komentarze w odpowiedzi na filmy prezentujące roboty podobne do człowieka były bardziej negatywne niż komentarze pojawiające się w odpowiedzi na filmy prezentujące bardziej mechaniczne roboty. Nie zaobserwowano różnic w częstości, z którą ludzie odwoływali się do strachu przed zastąpieniem ich przez roboty i przed przejęciem przez nie kontroli w zależności od tego, jak był podobny do człowieka. Nie zaobserwowano też związku pomiędzy charakterem (wartościowaniem, nacechowaniem) komentarza a częstością odwoływania się do lęku przed byciem zastąpionym przez robota. Pojawił się natomiast istotny związek ujemny pomiędzy nacechowaniem komentarza a częstością, z jaką ludzie odwoływali się do przejęcia kontroli przez technologię (negatywne nacechowanie komentarza wiązało się z częstszymi odwołaniami do przejęcia kontroli przez roboty). To sugeruje, jak zauważają autorzy, że idea apokalipsy robotów, która póki co istnieje tylko w dziełach *science fiction*, wpływa negatywnie na postrzeganie realnych robotów (por. dyskusja dotycząca związku dzieł z gatunku fantastyki naukowej w podrozdziale 3.5).

Hover i in. (2021) przeprowadzili częściową replikację badania Strait i in. (2017), analizując komentarze do filmów prezentujących roboty o różnym stopniu podobieństwa do człowieka, znajdujące się na platformie YouTube. W wyniku analiz okazało się, że bardzo humanoidalne roboty (androidy) były odbierane bardziej negatywnie niż roboty umiarkowanie podobne do człowieka (humanoidy). Wysoce humanoidalne roboty częściej uznawane były za osobliwe (*uncanny*) niż umiarkowanie humanoidalne, one zaś częściej były uważane za urocze (*cute*) niż te bardzo podobne do człowieka. Jednocześnie, umiarkowanie humanoidalne roboty były w większym stopniu postrzegane jako zagrożenie dla pracy ludzi, bezpieczeństwa i ludzkości niż bardzo humanoidalne roboty. Ponadto, temat zagrożenia dla ludzkości był najczęściej pojawiającym się tematem w odniesieniu do umiarkowanie podobnych do człowieka robotów.

Złotowski i in. (2020) przeprowadzili badanie na studentach pochodzących ze środkowego wschodu (badanie przeprowadzono w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, a osobami badanymi byli Emiratczycy, Arabowie z innych krajów oraz inni Azjaci – przede wszystkim Hindusi, Pakistańczycy i Filipińczycy), uzupełniając tym pewną lukę w badaniach z zakresu HRI na osobach pochodzących z tych regionów. Badanym prezentowano zdjęcia czterech robotów (opisywanych przez autorów w następujący sposób: mechanicznego robota PR2 o groźnym wyglądzie, humanoidalnego Asimo o wesołym i przypominającym dziecko wyglądzie, androida Ibn Sina oraz futurystycznego, mechanicznego robota Twendy-One). Oceniano między innymi sympatię wobec robota[93], strach przed robotem[94], chęć posiadania robota[95] i jego antropomorfizm[96]. Ibn Sina (android) wzbudził najmniej sympatii i najwięcej strachu wśród badanych, badani także w najmniejszym stopniu chcieli go posiadać na własność. Najbardziej lubiane okazały się roboty Asimo i Twendy-One, wzbudzały one też najmniej strachu i oceniane były jako preferowane do posiadania przez badanych. Jak zauważają autorzy, wynik ten świadczy o tym, że społeczne

[93] Mierzoną za pomocą jednej z podskal skali *Godspeed* (Bartneck i in., 2009).

[94] Mierzony za pomocą adaptacji skali Ferrari i Paladino (2014), zawierającej pozycje takie jak „I am afraid of this robot.", „The robot makes me feel uncomfortable." Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (1 – „strongly disagree", 7 – „strongly agree".

[95] Mierzoną za pomocą pytania „To what extent would you like to own this robot?". Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (1 – „not at all", 7 – „ very much").

[96] Odpowiadając na 10 pytań zaadaptowanych z (Haslam i in., 2009). Przykładowe pozycje to: „The robot is curious" and "The robot is aggressive". Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali Likerta (1 – „strongly disagree", 7 – „strongly agree".

akceptowane mogą być zarówno roboty humanoidalne (Asimo), jak i mechaniczne (Twendy-One), pod warunkiem, że te pierwsze są łatwo odróżnialne od człowieka, a te drugie mają raczej futurystyczny, a nie groźny wygląd.

Wyniki badania Prakash i Rogers (2015) niosą za sobą informację również w kontekście innego, wcześniej opisywanego czynnika, jakim jest wiek osób badanych. Różnice w preferencjach dotyczących stopnia podobieństwa do człowieka zależne są od wieku osób badanych. Starsi dorośli wykazywali większą skłonność do preferencji ludzkiego wyglądu robotów, podczas gdy preferencje młodszych dorosłych były bardziej rozłożone na różne poziomy podobieństwa robota do człowieka. Wygląd będący połączeniem cech człowieka i robota jest mniej preferowany przez starszych dorosłych niż przez młodszych dorosłych, a różnica ta jest najbardziej uderzająca w przypadku, gdy robot ma wykonać zadanie decyzyjne. Młodsi dorośli (ale nie starsi dorośli) ocenili mieszany wygląd bardziej pozytywnie w przypadku, gdy robot miał pomóc w podejmowaniu decyzji niż w przypadku zadań związanych z opieką osobistą i zadaniami społecznymi. Podobnie, opisane wcześniej w kontekście relacji płci i postaw osób badanych, wyniki badania (Tung, 2011) ujawniły, że dziewczynki wykazały większą preferencję do robotów o wysokim stopniu podobieństwa do człowieka niż chłopcy. Jest to kolejny przykład na to, jak rozmaite czynniki wchodzą ze sobą w interakcję, jednocześnie odgrywając rolę w różnicowaniu postaw wobec robotów.

3.6.2 Rozmiar robota

Kolejnym istotnym aspektem wyglądu robota w kontekście przejawianych przez ludzi postaw jest jego rozmiar. Yutaka Hiroi i Akinori Ito (2008) wykorzystali w badaniu trzy mobilne roboty o różnych wysokościach: 0,6 m, 1,2 m oraz 1,8 m, sterowane przez uczestników eksperymentu za pomocą przycisku. Podczas badania robot zbliżał się z odległości 3 m, a zadaniem uczestnika było zatrzymanie go w momencie, gdy zacznie odczuwać niepokój lub zagrożenie. W ten sposób określono subiektywną akceptowalną odległość (*subjective acceptable distance*), czyli minimalną odległość uczestnika od robota, w której badany nie odczuwał lęku czy zagrożenia. Manipulowano także posturą osoby badanej, wyróżniając dwa warunki: gdy osoba badana siedziała oraz gdy stała. Badanych proszono o uszeregowanie każdego z sześciu warunków (dla dwóch rodzajów postaw i trzech rozmiarów robota) według ich stopnia straszności, wskazanie, czy badani reagowali inaczej na tego samego robota w zależności od przyjętej postawy oraz o dodatkowe komentarze na temat

robotów. Jak się okazało, subiektywna akceptowalna odległość od robota jest większa dla wyższych robotów w przypadku, gdy osoba badana stoi. Jednak subiektywna akceptowalna odległość nie zwiększa się, gdy rozmiar robota jest większy niż 1,2 m, a badany siedzi. Autorzy hipotetyzują, że ten wynik może być spowodowany związkiem pomiędzy rozmiarem robota a wysokością oczu (wzroku) osoby badanej. Zgodnie z wynikami kwestionariuszowymi największy robot (1,8 m) wywołuje w badanych największy niepokój. Niepokój ten dla robotów o wysokości 1,2 m i 1,8 m zależy od postawy uczestnika – w pozycji siedzącej większe roboty wywołują w badanych większy niepokój. Co istotne, w badaniu Hiroi i Ito (2008) wykorzystano bardzo proste roboty, przypominające pudełka na kółkach, przez co należy zachować ostrożność przy uogólnianiu wyników (np. na roboty humanoidalne).

Uzupełnieniem dla powyższych wyników jest badanie Lucas i in. (2016), w którym uczestnicy obserwowali dwa realne roboty (sterowane za pomocą metody WoZ), Nao (małych rozmiarów) oraz Baxter (dużych rozmiarów). Dokładniej, badani obserwowali interakcje pomiędzy robotem a osobą współpracującą, która zachowywała się wobec robota agresywnie (poprzez wyrażanie niezadowolenia z jego pracy i obrażanie go po błędnym zapisaniu odpowiedzi) albo neutralnie. Głównym celem badania było sprawdzenie, czy rozmiar robota wpływa na to, jak ludzie postrzegają jego emocjonalne zdolności oraz czy uznają agresję wobec robota za przejaw znęcania się nad nim. Następnie uczestnicy odpowiadali na pytania, w których między innymi oceniali, czy robot został źle potraktowany oraz w jakim stopniu odczuwali sympatię wobec niego i w jakim stopniu postrzegali robota jako emocjonalnie zdolnego do odczuwania[97]. Wyniki badania wskazują, że uczestnicy nie rozpoznawali złego traktowania (czy akceptowali je), gdy agresywne zachowanie człowieka kierowane było w stronę dużego robota Baxter. Inaczej było w przypadku małego robota Nao, którego złe traktowanie zostało jako takie rozpoznane przez badanych. Ponadto, badani uważali, że większy robot jest w mniejszym stopniu zdolny odczuwać emocje niż mały. Nao wzbudzał większą sympatię wśród uczestników, zwłaszcza gdy był obrażany. Z kolei Baxter nie wywołał takiej samej reakcji emocjonalnej, nawet w scenariuszach agresji.

[97] Przykładowe pytania to: „Do you feel the robot was mistreated?", „I thought the robot had as much emotion as a human", „How reliable was the robot?", „How sympathetic did you feel towards the robot?", „How enthusiastic did you feel about the robot?" (Lucas i in. 2016, s. 1074). Odpowiedzi udzielano na 5-stopniowej, 7-stopniowej skali Likerta bądź wybierając jedną z „tak/nie".

Isaac Wang i in. (2019) przeprowadzili badanie w środowisku rozszerzonej rzeczywistości, w którym badani wchodzili w interakcję z czterema różnymi rodzajami agentów: (1) wyłącznie głosowym, (2) agentem niehumanoidalnym (przypominającym inteligentne urządzenie, takie jak Alexa firmy Amazon), (3) humanoidalnym (rozmiarów człowieka) oraz (4) miniaturowym humanoidalnym (identycznym jak agent 3, jednak znacznie mniejszych rozmiarów). Otrzymane wyniki dostarczają dowodów na to, że badani preferują mniejszego humanoidalnego robota od robota o identycznym wyglądzie, jednak o wielkości realnego człowieka. Robot miniaturowy był bardziej lubiany, odbierany jako bardziej naturalny i bardziej przystępny niż robot normalnych rozmiarów. Ten drugi opisywany był przez badanych jako za duży, zbyt podobny do człowieka, wywołujący uczucie dziwności i dyskomfortu w interakcji.

Również badanie na danych językowych przeprowadzone przez Ratajczyka (2022) potwierdza związek rozmiaru robota z postawami wobec niego przejawianymi (mierzonymi za pomocą określania sentymentu komentarzy). Wysokość robota okazała się mieć istotny wpływ na ogólne emocje – im większy robot, tym bardziej negatywne emocje wywoływał. Wyjaśnieniem dla tego wyniku jest kolejna obserwacja Ratajczyka (2022), dotycząca tego, że małe roboty są odbierane jako bardziej „grywalne" (*playable*) czy służące do zabawy, przypominające zabawki. Ponadto, cecha robotów polegająca na kojarzeniu się z zabawą, grą, rekreacją okazała się istotnym mediatorem relacji pomiędzy wysokością (rozmiarem) robota a nacechowaniem komentarza na temat robota.

3.6.3 Zgodność wyglądu i funkcji robota

Specyficzny wygląd robota rodzi w ludziach konkretne oczekiwania względem jego zachowania, umiejętności, modalności i stylu komunikacji (por. m.in. Fong i in., 2003; Goetz i in., 2003; Broadbent i in., 2009; Onnasch i Roesler, 2021, s. 840). Jest to ważna afordancja, ponieważ ludzie mają tendencję do zakładania, że możliwości robota będą współmierne do jego wyglądu (Bartneck i in., 2024, s. 61). Na przykład, jeśli wygląda jak człowiek, oczekuje się, że będzie zachowywał się jak człowiek; jeśli ma oczy, oczekujemy, że będzie miał zdolność widzenia; jeśli ma ręce, powinien być w stanie podnosić przedmioty i uścisnąć dłoń. Podobnie jest w przypadku zachowania: jeśli robot mówi (na przykład wita się z człowiekiem podczas interakcji), ludzie mogą oczekiwać, że będzie w stanie zrozumieć język naturalny i prowadzić

rozmowę. Jeśli wyraża emocje poprzez mimikę twarzy, ludzie mogą oczekiwać, że potrafi odczytać ich emocje. Konsekwentnie, jeżeli podobne oczekiwania ludzi nie zostaną spełnione poprzez zachowanie i możliwości robota, skutkować to może rozczarowaniem i negatywnymi postawami, które mogą znacząco wpłynąć na interakcję z nim (por. m.in. Bartneck i in., 2024, s. 62). Podobnie, Fong i in. (2003) zwracają uwagę na konieczność zachowania pewnego poziomu „robotyczności" w projekcie robota, aby uniknąć tworzenia wśród użytkowników nierealistycznych oczekiwań co do jego możliwości. A zatem wygląd jest (lub powinien być w zgodzie z projektowaniem zorientowanym na użytkownika[98]) tworzony z myślą o użytkownikach – o tym, w jaki sposób oraz z jakimi użytkownikami roboty będą wchodzić w interakcję (Bartneck i in., 2024)[99]. Fong i in. (2003) podkreślają, że morfologia robota powinna odpowiadać jego zamierzonym funkcjom. Innymi słowy, forma musi być zgodna z jego zadaniami, po to, aby użytkownik mógł komfortowo i efektywnie go używać. Na przykład robot zaprojektowany do interakcji z człowiekiem powinien mieć cechy, które umożliwiają społeczne zaangażowanie, podczas gdy zaprojektowany do prostszych zadań robot może mieć bardziej funkcjonalny, techniczny wygląd.

Także wyniki badania autorstwa Goetz i in. (2003) wskazują, że ludzie oczekują, by roboty wyglądały i zachowywały się stosownie do wykonywanego zadania, na przykład poważniej, gdy zadaniem jest trening fizyczny, i 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,

[98] Ang. *user-centered design* (UCD) to ogólne pojęcie stosowane do opisania procesu projektowego, w którym użytkownicy mają wpływ na kształt projektu (Bartneck i in., 2024, s. 72). UCD jest wykorzystywany nie tylko w HRI, ale również HCI i projektach tworzonych w wielu innych dyscyplinach.

[99] Na przykład robot Asimo celowo jest niewielki, po to, aby nie był onieśmielający dla użytkowników. Talia robota Pepper ma zawiasy, aby mógł ukłonić się na powitanie ludziom odwiedzającym sklepy, ponieważ do takiego środowiska został pierwotnie zaprojektowany. Robot Paro został zaprojektowany, aby imitować interakcję ze zwierzęciem, ale pierwotnie miał postać kota. Ze względu na krytykę użytkowników został on jednak zmieniony na fokę. Dodatkowo, na pewnym etapie projektu dodane mu zostały kółka, które jednak później usunięto, ponieważ starsze osoby (dla których jest dedykowany) często miały ograniczoną mobilność (Bartneck i in., 2024).

według badanych, byłyby bardziej mechaniczne rozwiązania (są to takie funkcje, jak asystent laboratorium, inspektor celny, żołnierz czy ochroniarz).

Nomura i in. (2006b) badali relacje pomiędzy negatywnymi postawami wobec robotów a założeniami, jakie ludzie przyjmują wobec nich, czy wyobrażeniami ich dotyczącymi. Okazało się, że około 70% badanych (w badaniu udział wzięło w sumie 400 Japończyków) myśli o robotach jako o robotach humanoidalnych, a połowa badanych wyobraża je sobie jako humanoidalne roboty rozmiaru człowieka. Jednocześnie, postrzeganie ich jako humanoidalnych nie jest silnie związane z przypisywaniem im żadnego konkretnego zadania. Tylko 7% badanych zakłada, że są to roboty przypominające zwierzęta. Wyniki wykazują też istotne związki pomiędzy zakładanym przez badanych typem robota a wykonywanym przez robota zadaniem, dokładniej: pozytywna korelacja o umiarkowanej sile między wyobrażeniem robotów jako dużych obiektów w działaniu (*acting huge objects*) a upatrywaniem ich zadania w strzeżeniu lub walce; pomiędzy typem robota-zwierzęcia a funkcją bycia partnerem w komunikacji czy towarzyszem zabaw; pomiędzy robotycznym ramieniem (*arm manipulators*) a zadaniami konstrukcyjnymi lub montażowymi. Pozytywna korelacja o niskiej sile ujawniła się pomiędzy humanoidami rozmiaru człowieka a wykonywaniem prac domowych oraz handlem i usługami; pomiędzy humanoidami małego rozmiaru a zabawianiem, rozrywką oraz pomiędzy robotami stacjonarnymi a usługami publicznymi, takimi jak edukacja, oraz pracami konstrukcyjnymi i montażowymi. Pojawiła się także negatywna korelacja o niskiej sile pomiędzy humanoidami ludzkich rozmiarów a zadaniem bycia partnerem w komunikacji i zabawie; pomiędzy humanoidami małych rozmiarów a zadaniami konstrukcyjnymi i montażowymi oraz strażą czy walką; pomiędzy wyobrażeniem robotów jako dużych obiektów w działaniu i wykonywaniem przez nich prac domowych czy byciem partnerem w komunikacji i zabawie; a także negatywna korelacja pomiędzy wyobrażeniem robota-zwierzęcia a wykonywaniem prac domowych.

Leite i in. (2013) zauważają, że na przykład w kontekście opieki zdrowotnej roboty o wyglądzie inspirowanym zwierzętami okazują się skuteczniejsze i lepiej odbierane. W zgodzie z obserwacjami opisanymi wcześniej badacze sugerują, że wygląd robota powinien być dopasowany do jego możliwości behawioralnych i społecznych, ale także do domeny zastosowania, w której robot będzie działał, i jego funkcji. Podczas gdy roboty inspirowane zwierzętami dobrze nadają się do scenariuszy związanych ze zdrowiem i terapią (ponieważ wywołują u ludzi zachowania opiekuńcze), roboty funkcjonalne są bardziej

odpowiednie dla środowisk pracy lub domowych, w tych środowiskach bowiem ważniejsze są sposoby, w jakie robot może pomóc użytkownikom.

Również we wspomnianym wcześniej badaniu Prakash i Rogers (2015) związek z ogólną percepcją robota miał charakter wykonywanego przez niego zadania. Były one najbardziej pozytywnie oceniane, gdy miały pomagać w obowiązkach domowych, a mniej pozytywnie, gdy miały zajmować się opieką osobistą czy podejmowaniem decyzji. Uwidocznił się też efekt interakcji zadania wykonywanego przez robota i jego stopnia podobieństwa do człowieka na przejawianą przez badanych sympatię, zaufanie wobec robotów i postrzeganą użyteczność robotów. Między innymi robotyczny (mechaniczny) wygląd był oceniany jako bardziej pozytywny w kontekście wykonywania przez robota obowiązków domowych oraz do zadań społecznych i związanych z opieką osobistą. Na postrzeganie wyglądu robota wpływały również inne czynniki, takie jak płeć robota, cechy/estetyka twarzy, ekspresyjność, postrzegana osobowość i postrzegane możliwości robota. Między innymi badani preferowali wygląd robota ze względu na postrzeganą osobowość lub ekspresyjność twarzy (np. uznawali wygląd za „uroczy", „przyjazny", „przypominający dziecko" i/lub „godny zaufania"). Ponownie jednak, preferencje te zależały od zadania powierzonemu robotowi. W przypadku zadania polegającego na podejmowaniu przez robota decyzji preferowany był wygląd, który sprawiał wrażenie inteligencji, bystrości lub mądrości. Postrzeganie „słodkości" lub „przyjazności", które były często wymieniane przez badanych jako powody ogólnej preferencji wyglądu mechanicznego, nie były uważane za ważne przy ocenie pomocy robota w wymagającym poznawczo zadaniu, takim jak podejmowanie decyzji.

Wyniki dotyczące związku wyglądu robotów z postawami, jakie ludzie wobec nich przejawiają, prowadzą do następujących wniosków: przy pewnym stopniu podobieństwa robota do człowieka postawy wobec niego stają się negatywne: spada sympatia, zaufanie wobec robotów, a rośnie postrzeganie ich jako osobliwych, przerażających, dziwacznych. Efekt ten widoczny jest dla znacznie, ale nie całkowicie podobnych do człowieka robotów, a w niektórych badaniach nawet dla humanoidalnych, ale mechanicznych robotów. Ludziom trudniej jest się utożsamiać z robotami podobnymi do człowieka. Wysoce podobnym do człowieka androidom w największym stopniu przypisywane są zdolności związane z posiadaniem umysłu. Jednocześnie, to właśnie ta grupa robotów w większym stopniu jest postrzegana jako zagrożenie dla człowieka i ludzkości (Ferrari i in., 2016), choć w niektórych badaniach

obserwujemy odwrotną tendencję (Hover i in., 2021). Najmniej też ludzi deklaruje chęć posiadania androida na własność. Pomocna w wyjaśnieniu pewnych rozbieżności w wynikach jest obserwacja, iż aby roboty były lubiane i akceptowane, w przypadku robotów humanoidalnych powinny one być łatwo odróżnialne od człowieka, a w przypadku robotów mechanicznych powinny mieć raczej futurystyczny, a nie groźny wygląd. Znaczenie dla odbioru ma także ich rozmiar. Duże roboty wywołują u badanych bardziej negatywne emocje (np. niepokój) niż roboty mniejsze, choć jest to też zależne od pozycji osoby badanej w interakcji z robotem. Badani są bardziej pozytywnie nastawieni do robotów o mniejszych rozmiarach, bardziej wrażliwi na „złe traktowanie" takich robotów, które zdaniem badanych są w większym stopniu w stanie odczuwać emocje. Mniejsze roboty są bardziej lubiane i odbierane jako przystępne, podczas gdy duże wywołują w ludziach uczucie dyskomfortu i dziwności. Jednym z wyjaśnień tej tendencji jest fakt, że małe roboty są odbierane jako bardziej „grywalne" (*playable*) czy służące do zabawy, przypominające zabawki. Cecha robotów polegająca na kojarzeniu się z zabawą, grą, rekreacją jest istotnym mediatorem relacji pomiędzy ich rozmiarem a nacechowaniem postawy wobec nich. Niezwykle istotnym aspektem, mogącym stanowić wyjaśnienie pewnych różnic w wynikach badań czy skomplikowania zależności pomiędzy wyglądem robota a postawami wobec niego, jest zgodność wyglądu i funkcji czy możliwości robota. Wygląd budzi w ludziach określone oczekiwania względem zachowań, umiejętności, modalności czy sposobu komunikacji, a niespełnienie tych oczekiwań rodzi negatywne postawy. Na przykład bardziej humanoidalne roboty wywołują generalnie większe oczekiwania względem zachowania. Ludzie oczekują także, by roboty wyglądały i zachowywały się stosownie do wykonywanego zadania, na przykład wolą, by duże roboty zajmowały się wykonywaniem prac fizycznych; zoomorficzne oraz humanoidy małego rozmiaru były partnerami w rozmowie czy zabawie; duże humanoidalne roboty wykonywały prace domowe, pracowały w handlu i usługach; a roboty stacjonarne zajmowały się usługami publicznymi, takimi jak edukacja, oraz pracami konstrukcyjnymi i montażowymi. Roboty zoomorficzne są także mile widziane w opiece zdrowotnej, a roboty funkcjonalne w środowiskach pracy i domowym. Zadania polegające na podejmowaniu decyzji powinny być wykonywane przez roboty sprawiające wrażenie inteligentnych, a w wymagających poznawczo zadaniach dla badanych nie są ważne cechy „słodkości" lub „przyjazności", które jednocześnie są często wymieniane przez badanych jako powody ogólnej preferencji wyglądu

mechanicznego. Podobnie jak w przypadku innych postaw, także te wywołane przez wygląd robota mogą zostać zredukowane po dłuższych czy wielokrotnych interakcjach. Różnice w wynikach mogą wynikać z odmiennych bodźców (robotów czy ogólnie agentów) prezentowanych w badaniach. Bodźce te nie zawsze są realnymi robotami (czasem są to animacje, agenci tworzeni cyfrowo czy wizerunki realnych robotów przerabiane na rozmaite sposoby), różna jest liczba prezentowanych robotów oraz ich stopień podobieństwa do człowieka. Ponadto, w badaniach używa się różnej formy prezentacji bodźca (zdjęcia, wideo, realna interakcja z robotem), co, jak opisałam we wcześniejszych częściach rozdziału, nie pozostaje bez wpływu na przejawiane wobec robotów postawy. Dodatkowo określone preferencje co do wyglądu robotów mogą być zależne od innych czynników, do których, jak wskazują badania, z pewnością należy wiek osób badanych.

3.7 TYP, FUNKCJA, DOMENA ZASTOSOWANIA ROBOTA

Rozmaite typologie i klasyfikacje robotów zostały wymienione w rozdziale 1. Do części z nich, w których zasadą podziału był wygląd robota, nawiązałam w podrozdziale 3.6. Jednym z istotnych wniosków, które niesie za sobą poprzedni rozdział, jest istotność dopasowania wyglądu i funkcji robota. Wyniki, które omawiam poniżej, ściśle wiążą się z wynikami przedstawionymi w poprzednim rozdziale. Stanowią jego pewne rozszerzenie w zakresie preferencji dotyczących wykonywania przez roboty określonych zadań czy bycia stosowanymi w specyficznych domenach.

W podrozdziale 2.3 omówiłam wyniki przeglądu przeprowadzonego przez Savelę i in. (2018), dotyczącego akceptowalności społecznej i postaw wobec robotów w różnych obszarach zawodowych (wykonujących różne zadania typowe dla ludzi bądź w towarzystwie ludzi). Również przegląd badań przeprowadzony przez Nanevę i in. (2020) dostarcza wyników na omawiany w tej części pracy temat. Dowiadujemy się, że uczestnicy badań mają bardziej pozytywne afektywne postawy wobec robotów społecznych przeznaczonych do towarzystwa lub pomocy domowej (*companionship or domestic purpose*) niż wobec robotów posiadających ogólne zastosowanie (*general application*)[100].

[100] Za Nanevą i in. (2020) w kategorii ogólnego zastosowania robotów umieszczam roboty, które nie mają jasno określonego obszaru zastosowań (np. roboty prezentowane na wystawach).

Badani mieli też bardziej pozytywne afektywne postawy wobec robotów społecznych wykorzystywanych w opiece zdrowotnej niż wobec robotów o zastosowaniu ogólnym czy robotów, których głównym celem jest interakcja z ludźmi (*HRI focused application*; na przykład granie w grę czy prowadzenie konwersacji z człowiekiem). Wyniki przeglądu pozwoliły także zaobserwować, że badani zgłaszali bardziej pozytywne postawy poznawcze wobec robotów społecznych stosowanych w edukacji niż wobec robotów społecznych o ogólnym zastosowaniu. Podobnie, w większym stopniu akceptowali roboty społeczne wykorzystywane w edukacji niż o zastosowaniu ogólnym, stosowane w opiece zdrowotnej czy roboty tworzone głównie w celu interakcji z człowiekiem. Uczestnicy badań, które weszły w skład przeglądu, darzyli także mniejszym zaufaniem roboty społeczne stosowane w opiece zdrowotnej i posiadające ogólne zastosowanie niż roboty społeczne przeznaczone do interakcji z człowiekiem.

Przy okazji omawiania czynnika, jakim jest wiek osób badanych, opisałam badanie Hudsona i in. (2017), którego wynik sugerował, że przeznaczenie czy domena działania robota odgrywa rolę w postawach, jakie ludzie wobec niego przejawiają.

Nomura i in. (2006a) wykazali, że badani, którzy zakładali, że roboty to humanoidy małego rozmiaru, mieli bardziej negatywne postawy wobec emocji w interakcjach z robotami niż ci, którzy wyobrażali sobie roboty jako humanoidy małego rozmiaru czy zwierzęta, co świadczy o różnicowaniu emocjonalnych reakcji na roboty w zależności od ich typu, wyglądu czy wielkości. Ponadto badani, którzy zakładali, że roboty wykonują zadania w miejscach niedostępnych lub niebezpiecznych dla ludzi, byli bardziej negatywnie nastawieni wobec społecznego wpływu robotów niż ci zakładający, że są one partnerami w komunikacji czy rozrywce. Autorzy przewidują, że obraz niebezpieczeństwa wywołuje negatywne postawy w tym przypadku.

W opisanym wcześniej badaniu Katza i Halperna (2014) autorzy zakładali, że wystawienie badanych na robota o humanoidalnym wyglądzie będzie wiązało się z bardziej pozytywnymi postawami wobec nich, lecz okazało się, że to nie typ robota, a wyłącznie rozpoznanie ludzkich cech (np. uznanie, że roboty mają swoje emocje, powinny mieć swoje prawa, nie powinny być krzywdzone) pozytywnie wpływało na postawy. Okazało się, że postawy są silnie związane z przypisywaniem robotom określonych zadań w społeczeństwie. Osoby, które lubiły roboty, preferowały, by wykonywały one zadania związane z towarzyszeniem ludziom lub nadzorem, ale już nie by pełniły rolę personalnego asystenta.

Oprócz wspomnianych wcześniej konstruktów mierzonych przez Złotowskiego i in. (2020) w tymże badaniu uczestnicy mieli za zadanie wybrać, który z czterech realnych robotów jest najbardziej zdolny do wykonania określonego zadania, a także określić, z którym robotem czuliby się najbardziej komfortowo w odniesieniu do wykonywania pracy (przy założeniu, że wszystkie roboty mają takie same możliwości). Robot Asimo (klasyfikowany jako wesoły robot humanoidalny, przypominający dziecko) był preferowany do prac szczególnie związanych z interakcją z ludźmi, takich jak: towarzysz, opiekun dziecka, pielęgniarz czy nauczyciel. Robot PR2 o mechanicznym i groźnym wyglądzie nie był preferowany do prac wymagających interakcji społecznych z ludźmi. Najbardziej podobny do człowieka robot, Ibn Sina, nie został wybrany przez badanych jako preferowany do żadnej z wymienionych w badaniu prac, nawet gdy proszono ich o wskazanie innych potencjalnych zadań, niewymienionych w badaniu, którymi mógłby się zająć, uczestnicy napotykali trudności. Twendy-One (mechaniczny robot o nieznanym, ale niegroźnym wyglądzie) został oceniony jako najbardziej zdolny do wykonywania pracy pielęgniarza, recepcjonisty, sprzątacza czy służącego (*servant*). Jednocześnie badani preferowali, by robot o takim wyglądzie wykonywał raczej pracę sprzątacza czy służącego, a więc, jak zauważają autorzy, „nudne i brudne zadania" (*dull and dirty tasks*).

W przeprowadzonym przez Roesler i in. (2022a) badaniu online niemieckojęzycznym uczestnikom prezentowano opisy trzech kontekstów, w których mogą pracować roboty: przemysłowy, usługowy i społeczny. Następnie badani byli proszeni o wybór robota[101], który ich zdaniem najlepiej pasuje do danego kontekstu oraz o nadanie mu imienia. Otrzymane wyniki wskazują, że preferowany poziom antropomorfizacji robotów różni się znacząco w zależności od kontekstu, w którym mają pracować. Większość badanych preferowała roboty o niskim poziomie podobieństwa do człowieka do pracy w przemyśle, a roboty z wysokim poziomem podobieństwa do człowieka do pracy w kontekście społecznym (wsparcie ludzi, opieka nad ludźmi na organizacyjnym, emocjonalnym i społecznym poziomie). Natomiast nie odnotowano wyraźnych preferencji w odniesieniu do robotów pracujących w kontekście usługowym (dostarczanie towarów, sortowanie paczek,

[101] W badaniu prezentowano łącznie 9 różnych robotów wybranych z bazy Abot. Różniły się one stopniem podobieństwa do człowieka, opisywanym jako: niski, średni albo wysoki. Co istotne, w tym badaniu stopień podobieństwa do człowieka robotów był mierzony wyłącznie na podstawie wyglądu, lecz konstrukt ten może wykraczać poza wygląd i uwzględniać też takie aspekty jak ruch, sposób komunikacji robota czy kontekst.

czyszczenie, pomoc w obsłudze klienta) – wybory rozkładały się niemal równo pomiędzy roboty o niskim, średnim i wysokim stopniu podobieństwa do człowieka. Jak sugerują autorzy, jednym z powodów tej niejednoznaczności może być sposób, w jaki został opisany kontekst usługowy, w którym mogą pracować roboty (mógł być to opis zbyt ogólny lub zbyt szeroki). Wyniki te znajdują również potwierdzenie w czasach reakcji: dla kontekstu przemysłowego uczestnicy najszybciej reagowali, wybierając robota o niskim stopniu podobieństwa do człowieka, natomiast dla kontekstu społecznego najszybszą reakcją był wybór robota o wysokim stopniu podobieństwa do człowieka. Autorzy podkreślają, że we wszystkich trzech kontekstach pracy (przemysłowy, usługowy, społeczny) roboty były prezentowane jako posiadające podobne zdolności i podobny cel współpracy z ludźmi. Dzięki takiej standaryzacji opisu kontekstów badani nie byli kierowani przez różnice w funkcjonalności robotów, co mogłoby wpłynąć na ich preferencje co do antropomorfizmu.

Jedno z badań przeprowadzonych przez Latikkę i in. (2021) na mieszkańcach Stanów Zjednoczonych ujawniło, że badani mają bardziej pozytywne postawy wobec robotów jako narzędzia (czy urządzenia, wyposażenia technicznego, *equipment*) niż jako współpracowników (*coworkers*)[102]. Jak piszą autorzy, znajduje to potwierdzenie także w innych badaniach (por. m.in. Savela i in., 2018; Stafford i in., 2014; Weiss i in., 2009; Złotowski i in., 2017). Latikka i in. (2021) zauważają, że taki wynik może być związany z obawami dotyczącymi przejęcia przez roboty miejsc pracy ludzi. Może się to także wiązać z percypowaniem robotów głównie jako maszyn i przydatnych urządzeń, a robotów w roli narzędzi jako lepiej spełniających oczekiwania. Wreszcie, ludzie mogą się czuć bardziej bezpiecznie, rozważając roboty jako narzędzia, a nie jako współpracowników, myśląc, że te pierwsze z mniejszym prawdopodobieństwem mogą ich zaskoczyć swoim zachowaniem.

Podsumowując, należy stwierdzić, że badani mają pewne ogólne preferencje dotyczące tego, w jakich obszarach mogą działać roboty, w tym roboty społeczne. Na przykład preferują roboty o jasno określonych domenach zastosowania (do towarzystwa, pomocy domowej, stosowane w opiece zdrowotnej czy edukacji) od robotów o ogólnym zastosowaniu. Wiele z tych preferencji

[102] Postawa wobec robota jako narzędzia mierzona była za pomocą pytania „How comfortable would you be about using a robot as equipment at work?", natomiast postawa wobec robota jako współpracownika została zoperacjonalizowana pytaniem „How comfortable would you be about having a robot as your co-worker?". Badani udzielali odpowiedzi na 7-stopniowej skali (od 1 „Totally uncomfortable" do 7 – „Totally comfortable").

(pozytywnych postaw) związana jest z wyglądem, między innymi jego podobieństwem do człowieka, rozmiarem czy zgodnością wyglądu i możliwości robota, które zostały omówione w poprzedniej części rozdziału. Badani mają także bardziej pozytywne postawy, gdy myślą o robotach raczej jako o narzędziach, których mogą użyć, niż jako o współpracownikach. To natomiast może się wiązać z przypisywanym robotom stopniem autonomii, który zostanie opisany w kolejnej części rozdziału.

3.8 AUTONOMIA ROBOTA

Definiowanie autonomii robota oraz wyróżnianie stopni czy zakresu tej cechy zostało omówione w rozdziale 1. Pomimo że autonomia robota to jedna z jego technicznych właściwości, możemy nią do pewnego stopnia manipulować w badaniach interakcji człowiek–robot, na przykład opatrując wizerunek robota opisem wskazującym na dany stopień autonomii. Nie mamy też pewności, czy to, jaką autonomię faktycznie ma robot, jest spójne z tym, w jakim stopniu ludzie uważają jego zachowanie i możliwości za autonomiczne. Poniżej zaprezentuję wyniki badań dotyczące postaw wobec robotów mających (czy często raczej opisywanych jako mających) różny stopień autonomii oraz pewne cechy robotów mogące wpływać na ich postrzeganą autonomię.

W drugim z badań przeprowadzonych przez Latikkę i in. (2021) na mieszkańcach Stanów Zjednoczonych uczestnicy zostali podzieleni na trzy grupy, w których zapoznawali się z opisem jednego z trzech robotów: w pełni zdalnie sterowanego, półautonomicznego albo w pełni autonomicznego. Badani udzielali odpowiedzi na pytanie o komfort w użyciu danego robota (robot jako narzędzie) w środowisku pracy czy pracę z nim jako współpracownikiem (robot jako współpracownik)[103]. Wyniki badania ujawniły statystycznie istotne różnice w postawach uczestników wobec robotów jako narzędzi, ale nie wobec nich jako współpracowników. Jako element wyposażenia

[103] Dla warunku z robotem zdalnie sterowanym pytanie brzmiało: „When thinking about fully teleoperated robots (robots fully operated by a human), how comfortable would you be about: using a robot as equipment at work? / having a robot as your co-worker?". Dla półautonomicznego robota odpowiednio: „When thinking about semi-autonomous robots (robots which partly share control with a human), how comfortable would you be about (…)". Natomiast dla w pełni autonomicznego: „When thinking about fully autonomous robots (robots acting independently without human intervention), how comfortable would you be about (…)". Odpowiedzi udzielano na 7-stopniowej skali (od 1 „Totally uncomfortable" do 7 – „Totally comfortable").

roboty w pełni zdalnie sterowane oraz półautonomiczne były odbierane bardziej pozytywnie niż roboty w pełni autonomiczne. Jak zauważają autorzy, wynik ten znajduje potwierdzenie w innych badaniach, w których wykazano, że mniej autonomiczne roboty wywołują bardziej pozytywne postawy wśród ludzi (por. m.in. Savela i in., 2018; Stafford i in., 2014; Weiss i in., 2009; Złotowski i in., 2017). Jak hipotetyzują autorzy, może to wynikać z niepewności, jak zachowa się w pełni autonomiczny robot, obaw, że będzie on stanowił zagrożenie dla autonomii człowieka (co znajduje potwierdzenie w niektórych badaniach, np. Złotowski i in., 2017). Ludzie mogą też chcieć lepiej zrozumieć nową technologię poprzez używanie jej w konkretny sposób, tak jak są w stanie zrobić z robotami zdalnie sterowanymi czy półautonomicznymi. Co ciekawe, postawa wobec obu rodzajów robotów (narzędzia i współpracownika) była relatywnie pozytywna (wynik dużo powyżej średniej na 7-punktowej skali).

Potencjalnym ograniczeniem powyższego badania był brak wizualnej prezentacji robotów (badani odpowiadali na pytania wyłącznie na podstawie załączonych opisów). Inne podejście zastosowali Złotowski i in. (2017), którzy w swoim badaniu prezentowali uczestnikom film z różnymi robotami (od przemysłowych, przez humanoidalne, do androidów) wykonującymi rozmaite prace (takie jak sprzątanie, prowadzenie auta, opieka nad osobami starszymi) i prezentującymi różne zdolności (bieganie, skakanie, tai-chi, granie w szachy, układanie puzzli). Dwa warunki badania różniły się wyłącznie informacją dotyczącą autonomii prezentowanych robotów: jedna z grup usłyszała, że są zdolne do podejmowania autonomicznych decyzji, takich jak akceptacja albo odrzucenie komendy wydanej przez człowieka na podstawie samodzielnej oceny sytuacji; a druga grupa otrzymała informację, że roboty te nie są autonomiczne i są zdolne wyłącznie do podążania za poleceniami wydanymi przez człowieka. Wyniki badania pokazały, że uczestnicy, którzy oglądali film prezentujący rzekomo autonomiczne roboty, odbierali je jako w większym stopniu zagrażające człowiekowi (pracy, zasobom, bezpieczeństwu człowieka jak i tożsamości i odrębności człowieka)[104] niż osoby, które oglądały film z rzekomo nieautonomicznymi robotami. Jak sugerują

[104] Realne zagrożenie (dla pracy, zasobów i bezpieczeństwa człowieka) mierzone było za pomocą pozycji takich jak „The increased use of robots in our everyday life is causing more job loss for humans", „In the long run, robots pose a direct threat to human safety and wellbeing." Zagrożenie dla tożsamości i odrębności człowieka mierzone było za pomocą 5-itemowej skali, w której przykładowe pozycje to: „Recent advances in robot technology are challenging the very essence of what it means to be human", „Technological advancements

autorzy, takie wyniki mogą być związane z obrazem robotów prezentowanych w filmach *science fiction* i obawą ludzi przed przejęciem przez nie kontroli i sprzeciwieniem się ludzkości (por. podrozdział 3.5). Dodatkowo, autonomiczne roboty, wykazując rodzaj intencjonalności i możliwy brak posłuszeństwa wobec człowieka, zdają się zacierać granice pomiędzy człowiekiem a maszyną. Tym samym mogą zagrażać unikalności natury ludzkiej i tożsamości ludzi. Ponadto, oglądanie robotów opisywanych jako autonomiczne wywołało bardziej negatywne ogólne postawy wobec społecznego wpływu robotów i emocji w interakcjach z robotami (mierzone za pomocą NARS) niż oglądanie robotów opisywanych jako nieautonomiczne. Może to wynikać ze strachu, że roboty mające autonomię zagrożą ustanowionej w świecie hierarchii (Złotowski i in., 2017, s. 52). Fakt, że badani nie wykazali negatywnej postawy wobec interakcji z robotami po tym, jak oglądali filmy prezentujące autonomiczne roboty, może być związany z postrzeganiem ich jako użytecznych w codziennych zadaniach i środowisku pracy (co potwierdzają wyniki badania Latikki i in., 2021), ale jednocześnie z niechęcią do tworzenia z robotami bliskich relacji społecznych. Zarówno „realne zagrożenie", jak i zagrożenie dla tożsamości człowieka okazało się mediatorem związku pomiędzy kontaktem z autonomicznymi robotami i negatywnymi postawami wobec robotów w ogóle – osoby wystawione na autonomiczne roboty odczuwały większe zagrożenie z ich strony, co natomiast prowadziło do bardziej negatywnych postaw wobec robotów w ogóle.

Stapels i Eyssel (2022) manipulowały autonomią robota, używając konkretnego modelu robota (VIVA, firmy Navel Robotics). Na wstępie badani zapoznawali się ze zdjęciem robota oraz jego opisem – odpowiednio jako mającego wysoki bądź niski stopień autonomii. Następnie prezentowano im jedną z dwóch winiet tekstowych opisujących robota VIVA działającego z różnymi poziomem autonomii – każda winieta przedstawiała identyczny scenariusz domowy, lecz różniła się stopniem samodzielności zachowań robota – w warunku niskiej autonomii VIVA wykonywał czynności wyłącznie na polecenie człowieka, natomiast w warunku wysokiej autonomii sam inicjował działania, rozpoznawał sytuację i proponował aktywności. Autonomia robota okazała się niezwiązana z obiektywną ambiwalencją (istnienie sprzecznych ocen, wyrażonych przez liczne pozytywne i negatywne myśli

in the area of robotics is threatening to human uniqueness". Odpowiedzi udzielano na 7-punktowej skali (1 – „strongly disagree", 7 – „strongly agree").

lub uczucia w stosunku do robota)[105], lecz z subiektywną ambiwalencją już tak[106]. Badani wykazywali wyższą subiektywną ambiwalencję wobec robota o wysokim stopniu autonomii niż wobec robota o niskim stopniu autonomii. Oznacza to, że kiedy roboty były prezentowane jako bardziej samodzielne i zdolne do podejmowania decyzji, uczestnicy częściej zgłaszali wewnętrzne konflikty i mieszane uczucia wobec robotów. Okazało się jednak, że ten efekt przestał być istotny statystycznie, kiedy kontrolowano różnice w zaangażowaniu w technologię. Wyniki wykazały, że ten rodzaj zaangażowania jest istotnym moderatorem reakcji na roboty. Osoby, które generalnie są bardziej pozytywnie nastawione do technologii, doświadczają mniejszej ambiwalencji wobec autonomicznych robotów. Dodatkowo, wyniki jakościowe ujawniły, że uczestnicy doświadczają silnych, ale sprzecznych emocji wobec technologii robotycznych. Ambiwalencja była często spowodowana równoczesnym odczuwaniem potencjalnych korzyści i ryzyka związanego z wprowadzeniem robotów do codziennego życia. Badani z jednej strony widzieli w robotach potencjalnych towarzyszy, którzy mogą złagodzić ich samotność, z drugiej strony obawiali się utraty autonomii, ryzyka związanego z naruszeniami prywatności i izolacji społecznej spowodowanej zbyt dużą zależnością od robotów.

Również w badaniu online autorstwa Roesler i in. (2022b) wykorzystano realnego robota o imieniu Pepper, prezentowanego badanym w materiałach wideo. W badaniu postanowiono sprawdzić, czy prezentowanie robota z widocznymi kablami lub bez nich wiąże się z inną percepcją autonomii robota. Okazało się jednak, że ten element wyglądu nie różnicował istotnie stopnia autonomii, jaki przypisywano robotowi[107].

Badanie Juna Baby i in. (2020, za: Roesler i in., 2022b) wykazało, że osoby, które w interakcji z robotem zorientowały się, że jest on zdalnie sterowany (w kontekście przetwarzania języka), raportowały mniejsze zadowolenie

[105] Aby zmierzyć obiektywną ambiwalencję, proszono badanych o wypisanie pozytywnych i negatywnych myśli lub uczuć związanych z posiadaniem robota VIVA w domu – do 20 takich myśli/uczuć w sumie.

[106] Subiektywna ambiwalencja mierzona była za pomocą trzyelementowej skali, zaadaptowanej z Priester i Petty (1996), w której uczestnicy oceniali swoje uczucia konfliktu, niezdecydowania i mieszanych uczuć wobec robota. Przykładowa pozycja to „To what degree do you experience mixed feelings towards VIVA?".

[107] Autonomiczność robota oceniano przy użyciu jednej pozycji i 6-stopniowego dyferencjału semantycznego. Treścią pozycji było „The robot was…", a odpowiedzi udzielano na skali od 1 – „completely remote controlled" do 6 – „completely autonomous").

oraz mniejszą intencję, aby w przyszłości użyć robota, w porównaniu do osób, które były przekonane, że robot działa autonomicznie. Podobnej obserwacji dokonali Stephen Wonchul Song i in. (2024, za: Roesler i in., 2022b), którzy symulowali autonomię robota rozdającego ulotki w centrum handlowym poprzez pokazywanie bądź niepokazywanie zdjęcia twarzy operatora na skrzynce kontrolnej robota. Mimo że robot był zdalnie sterowany we wszystkich warunkach, dla warunku z wyświetlonym zdjęciem operatora ludzie częściej zatrzymywali się i rozmawiali z robotem, a także zabierali więcej ulotek w porównaniu z warunkiem, w którym nie pokazywano zdjęcia.

Celem badania Maaike Harbers i in. (2017) było zrozumienie, jak różne cechy robotów wpływają na ich postrzeganą autonomię. Badanie dotyczyło specyficznej grupy osób i robotów, mianowicie strażaków i robotów ratowniczych stosowanych w różnych scenariuszach operacyjnych. Autonomię zdefiniowano jako „niezależne działanie" robota, co okazało się zgodne z tym, jak w tym kontekście rozumieli autonomię badani. Uczestnicy nie mieli bezpośredniego kontaktu z rzeczywistymi robotami, lecz dokonywali ocen na podstawie wizualnych (ilustracje z narysowanymi robotami) i opisowych scenariuszy. Prezentowane na rysunkach roboty zróżnicowano pod względem przypisywanych zdolności, kontekstów i cech fizycznych. Uczestnicy byli proszeni o ocenę, jak autonomiczne wydawały im się te roboty[108]. Wyniki tego badania informują nas, że nieposłuszeństwo przejawiane przez robota, podobieństwo robota do człowieka, dystans robota od człowieka czy stopień skomplikowania zadania wykonywanego przez robota zwiększają jego postrzeganą autonomię.

Reasumując, należy stwierdzić, że część wyników wskazuje, iż ludzie preferują raczej roboty mniej autonomiczne od wysoce autonomicznych, odbierają te drugie jako większe zagrożenie dla ludzkości czy tożsamości człowieka. W środowisku pracy natomiast preferowane są roboty pełniące funkcję narzędzi do wykorzystania, a nie współpracowników. W pewnych przypadkach autonomiczne roboty mogą być jednak odbierane bardziej pozytywnie w porównaniu do tych o niższej autonomii (gdy użytkownicy wierzą, że robot samodzielnie przetwarza język, mimo że jest zdalnie sterowany, lub gdy zwiększona transparentność sterowania – tak jak wyświetlenie twarzy operatora – ułatwia interpretację jego zachowania). Być może w niektórych przypadkach negatywne odczucia w obliczu mniej autonomicznych robotów budzi

[108] Na skali będącej linią – kontinuum od „not at all" do „fully".

niespełnienie pierwotnych oczekiwań i założeń ludzi co do robota, o których istotności pisałam już wcześniej. Bardziej autonomiczne roboty mogą wywoływać również częściej ambiwalentne postawy. Badania wskazują nam także na pewne cechy robotów i sytuacji interakcji, które mogą zwiększać postrzeganą autonomię robota. Należą do nich między innymi nieposłuszeństwo robota, złożoność wykonywanych przez niego zadań, podobieństwo do człowieka, dystans robota od człowieka.

3.9 INNE CZYNNIKI

Opisanie wszystkich zaobserwowanych w badaniach czynników związanych z postawami wobec robotów bądź moderujących owe postawy wykracza poza zakres niniejszej pracy (o ile – z uwagi na wysoką złożoność badanego zagadnienia – jest w ogóle możliwe). Omówiłam wyniki badań dotyczące czynników uznanych za najczęściej pojawiające się i/lub ważne z perspektywy niniejszej pracy i z perspektywy autorskich badań w tej pracy opisanych. Kilka spośród czynników pomiętych w szczegółowej analizie, a obecnych w literaturze przedmiotu, to:

1. płeć robota i stereotypy płciowe (por. m.in. Nass i in., 1997; Eyssel i Hegel, 2012; Jung i in., 2016; Reich-Stiebert i Eyssel, 2017; Beraldo i in., 2018; Kraus i in., 2018; Ghazali i in., 2018; Gao i in., 2020; Bryant i in., 2020; Bernotat i in., 2021; Roesler i in., 2022a; Craiut i Iancu, 2022);
2. zachowanie robota (por. m.in. Syrdal i in., 2009; Cramer i in., 2009; Riek i in., 2010; Gonsior i in., 2011; Lehmann i in., 2015; Henschel i Cross, 2020; Giannitzi, 2024);
3. inni ludzie i ich zachowanie (por. m.in. Mutlu i Forlizzi, 2008; Chang i Šabanović, 2015; Timmerman i in., 2021);
4. postrzegane cechy robota, takie jak inteligencja (Bartneck i in., 2007c) czy ugodowość (Bartneck i in., 2007b);
5. technofobia (por. m.in. Sinha i in., 2020);
6. ustawienia robota (por. m.in. Stapels i in., 2023).

3.10 PODSUMOWANIE

Rozdział ten poświęcony został raportowi wyników, którego strukturę wyznaczają najważniejsze w kontekście niniejszej pracy czynniki związane z postawami, jakie przejawiamy wobec robotów. Celem było zgromadzenie

listy zidentyfikowanych w badaniach czynników związanych z postawami wobec robotów, zestawienie i pogrupowanie ich. Taka lista może posłużyć do projektowania przyszłych badań nad postawami wobec robotów. Jak zaznaczyłam na wstępie do rozdziału 3, nie aspirowałam do sporządzenia kompletnej listy, ale raczej do listy zawierającej najczęściej występujące i najważniejsze czynniki w opisywanej przeze mnie literaturze przedmiotu, a także najważniejsze czynniki z perspektywy autorskich badań. Przegląd przeze mnie dokonany nie jest przeglądem systematycznym, choć uwzględnia wyniki takich przeglądów w pewnych aspektach (m.in. Naneva i in., 2020), Savela i in., 2018). Poszerza on pulę czynników związanych z postawami wobec robotów do tej pory zebranych w jednym miejscu (por. m.in. Naneva i in., 2020). Opisane przeze mnie czynniki to między innymi: zmienne demograficzne (takie jak płeć, wiek, narodowość czy miejsce zamieszkania), kulturowe oraz społeczno-ekonomiczne (wykształcenie, rodzaj wykonywanej pracy, status społeczny czy dobrobyt), cechy osobowości osób badanych, przekonania i wierzenia, wcześniejsze doświadczenia tak z realnymi, jak i fikcyjnymi robotami, zainteresowanie *science fiction*, wygląd robota i zgodność tegoż wyglądu z oczekiwaniami wobec robota oraz możliwościami samego robota, typ, funkcja czy domena zastosowania robota, a także jego stopień autonomii. Niektóre z tych czynników oferują bardziej spójne wyniki dotyczące relacji z postawami wobec robotów, a inne prezentują złożony, trudniejszy w generalizacji obraz (do takich należą choćby wiek osób badanych czy podobieństwo robota do człowieka).

W odniesieniu do zmiennych demograficznych, kulturowych oraz społeczno-ekonomicznych wyniki badań sugerują, iż bardziej pozytywne postawy cechują częściej mężczyzn, osoby zamieszkujące miasta, wykształcone, zwłaszcza w dziedzinach technicznych, wykonujące prace umysłowe i piastujące stanowiska zarządcze, osoby z wyższych klas społecznych, o większym dorobku, a także społeczeństwa z większym odsetkiem starszych mieszkańców. Jednocześnie wyniki nie pokazują nam prostej zależności wieku i postaw wobec robotów. Wyjaśnieniami różnic w wynikach dla różnych grup wiekowych mogą być inne czynniki, takie jak różne wcześniejsze doświadczenia technologiczne badanych, różne oczekiwania związane z robotami i różna percepcja robotów (w tym poziom osobistego powiązania z nimi) oraz związany z nią poziom ciekawości, rola czy przeznaczenie robota, narodowość i kultura osób badanych, a także sytuacja demograficzna związana ze starzeniem się społeczeństwa. Różnice w postawach mogą być jednocześnie odmienne

dla różnych kultur i narodowości, jak i niejednolite w obrębie pojedynczych narodowości i kultur. Ponownie, mogą one ulegać zmianie w zależności od wieku, poziomu doświadczenia, wykształcenia i specyficznych czynników kulturowych.

Wyniki dotyczące związku cech osobowości osób badanych z postawami, jakie przejawiają wobec robotów, układają się w bardziej jednolite tendencje. Mianowicie ekstrawersja, ugodowość i otwartość na doświadczenia wiążą się z bardziej pozytywnymi postawami wobec robotów, podczas gdy neurotyzm ma antagonistyczny wpływ na postawy wobec nich. Podobnie spójne wyniki zaobserwujemy w kontekście związku przekonań esencjalistycznych z postawami wobec robotów. Silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej (a zatem silniejsze odmawianie możliwości posiadania natury ludzkiej robotom) wiąże się z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów (w tym negatywnymi emocjami, krytyką tworzenia czy rozwoju robotów posiadających ludzkie cechy, słabszą tendencją do przypisywania robotom cech związanych z ciepłem i kompetencją), większą religijnością, mniejszym zainteresowaniem *science fiction* oraz silniejszą tendencją do przyjmowania perspektywy innych. Ponadto okazuje się, że kobiety (zarówno dorosłe, jak i nastoletnie) mają silniejsze przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej niż mężczyźni, co jest zgodne z ich raczej bardziej negatywnymi postawami wobec robotów. Również silniejsze przekonanie antropocentryczne, pozytywnie związane z centralnością religijności w życiu osób badanych, wiąże się z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów.

Niezwykle istotnym czynnikiem różnicującym postawy wobec robotów są nasze wcześniejsze doświadczenia z robotami właśnie. Jest to czynnik często podawany jako możliwe wyjaśnienie rozmaitych różnic w postawach, które trudno jest wytłumaczyć oddziaływaniem innych czynników. Jak wykazałam w przeglądzie, chodzi tu zarówno o realny i fizyczny kontakt z robotami faktycznie istniejącymi, wirtualny kontakt z realnymi bądź wirtualnymi postaciami robotów – poprzez różnego rodzaju media (na przykład oglądanie zdjęć robotów, filmów z robotami, przebywanie w środowisku rozszerzonej rzeczywistości z wirtualnym robotem), jak i kontakt z fikcyjnymi postaciami robotów poprzez różnego rodzaju dzieła *science fiction*. Zarówno doświadczenia z robotami, jakie badani mają przed dokonaniem pomiaru ich postaw wobec robotów, jak i kontakt z robotami odbywający podczas przeprowadzania badań mogą znacząco różnicować opisywane tu postawy. Osoby, które mają doświadczenie kontaktu z robotami, w szczególności tego realnego

i bezpośredniego, przejawiają bardziej pozytywne postawy wobec robotów niż osoby, które nie miały takiego kontaktu. Dla interakcji z robotami w jakiś sposób zapośredniczonej obserwujemy słabszy, choć podobny efekt. Również dłuższe i wielokrotnie powtarzane interakcje z robotami pozytywnie wpływają na nasz stosunek do nich. Jak już wspomniałam, ten efekt widoczny jest także, kiedy weźmiemy pod uwagę kontakt z fikcyjnymi postaciami robotów i dziełami z gatunku *science fiction*. Jedną z przyczyn istotności tego ostatniego czynnika jest fakt, iż, mimo rozwoju technologicznego, wciąż stosunkowo niewielu ludzi doświadczyło fizycznego kontaktu z realnym robotem. Roboty fikcyjne są więc dla większości z nas punktem odniesienia w formułowaniu postaw wobec realnych robotów. Badania wskazują, że osoby zainteresowane fantastyką naukową oraz te, które częściej oglądają filmy przedstawiające fikcyjne roboty, wykazują bardziej pozytywne postawy wobec robotów rzeczywistych, a także są mniej przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej. Silny wpływ kultury popularnej na kształtowanie opinii o nowych technologiach widoczny jest w wypowiedziach badanych, którzy pytani o roboty realne często odwołują się do obrazów robotów znanych z fikcji. To, jakie oczekiwania i postawy ludzie posiadają wobec robotów realnych, może się również wiązać z konkretnym obrazem robotów (na przykład pozytywnym czy negatywnym) prezentowanym w dziełach ich dotyczących.

Jeśli chodzi o wygląd robotów, istotna jest zgodność tej cechy z ich możliwościami, funkcjami i domeną zastosowania. Roboty o funkcjach niedopasowanych do wyglądu, a zatem niespełniających oczekiwań, jakie rodzą się w ludziach po ich ujrzeniu, wywołują negatywne reakcje. Stopień podobieństwa robota do człowieka również odgrywa ważną rolę w różnicowaniu postaw, jednak w przypadku tej cechy mamy do czynienia z bardziej złożoną zależnością. Wyniki raczej potwierdzają, że roboty o wysokim stopniu podobieństwa do człowieka mogą wywoływać negatywne emocje, takie jak strach czy niepokój, co jest związane z efektem doliny niesamowitości, a także poczuciem zagrożenia dla tożsamości człowieka. Ludzie preferują też raczej roboty mniejszych rozmiarów, które są łatwe do odróżnienia od człowieka. Nie zawsze jednak roboty mniej podobne do człowieka odbierane są bardziej pozytywnie, a te bardziej podobne do człowieka – mniej pozytywnie. Ponadto, ponownie warto zaznaczyć, że postawy te mogą się różnić w zależności od różnych funkcji i przeznaczeń konkretnych robotów.

Ludzie wykazują ogólne preferencje dotyczące obszarów, w których roboty, w tym społeczne, mogą działać. W szczególności preferują roboty o jasno

zdefiniowanych zadaniach i konkretnych domenach zastosowania, zamiast tych o uniwersalnym przeznaczeniu. Wiele z preferencji jest ściśle związanych z wyglądem robota, opisanym wyżej. Badani wyrażają również bardziej pozytywne postawy wobec robotów postrzeganych jako narzędzia do wykorzystania przez nich w pracy, w przeciwieństwie do robotów pełniących funkcję współpracowników. Ta ostatnia obserwacja może się wiązać z przypisywanym robotom określonym stopniem autonomii. Badania, które biorą ten czynnik pod uwagę, wskazują z jednej strony, że ludzie preferują raczej mniej autonomiczne roboty niż wysoce autonomiczne, odbierając te drugie jako większe zagrożenie dla ludzkości czy tożsamości człowieka. Z drugiej strony, inne badania ilustrują, że autonomiczne roboty mogą być odbierane bardziej pozytywnie w porównaniu do tych o niższej autonomii. Ta rozbieżność wyników może być związana z opisanym wcześniej niespełnieniem pierwotnych oczekiwań i założeń ludzi co do robota bądź z faktem, że bardziej autonomiczne roboty wywołują częściej ambiwalentne postawy. Badania wskazują nam także na pewne cechy robotów i sytuacji interakcji z robotami, które mogą zwiększać ich postrzeganą autonomię (takie jak nieposłuszeństwo robota, podobieństwo robota do człowieka, złożoność wykonywanych przez robota zadań, dystans robota od człowieka).

Autorzy badań w wyjaśnieniach zaobserwowanych postaw ludzi wobec robotów oraz tego, jak są one różnicowane przez odpowiednie czynniki, często odwołują się do znanych w psychologii teorii, efektów i zjawisk występujących pomiędzy ludźmi, takich jak teoria kontaktu, efekt podobieństwa, efekt czystej ekspozycji, teoria redukcji niepewności czy model dwóch systemów przetwarzania. Może to świadczyć o tym, że postawy wobec robotów są kształtowane przez mechanizmy psychologiczne podobne do tych, które regulują nasze relacje i interakcje z innymi ludźmi.

Prócz wybranych czynników, dla których dostarczyłam opis badań oraz wyniki informujące o tym, jak różnicują one postawy wobec robotów, literatura przedmiotu wymienia jeszcze inne, lecz wyczerpanie ich listy wykracza poza cel niniejszej pracy (a być może również poza możliwości jakiejkolwiek pracy). Kilka z dodatkowych zmiennych związanych z opisywanymi tu postawami wymieniam w ostatniej części rozdziału 3.

Analizując przedstawione w powyższym podsumowaniu wnioski, należy mieć na uwadze, że wymagają one ostrożnej interpretacji. Jak wskazałam, różnorodne czynniki mogą wchodzić ze sobą w interakcję, w wyniku czego opisane przeze mnie tendencje w postawach wobec robotów mogą ulegać

zmianie. Podobnie różne metody badawcze (narzędzia i bodźce) czy konteksty badań mogą znacząco różnicować postawy wobec robotów oraz przebieg interakcji z nimi. Jak zauważają Onnasch i Roesler (2021, s. 833), powszechne zastosowanie robotów w badaniach wiąże się z różnorodnością ich wyglądu oraz rodzaju interakcji, co stwarza wyzwanie w uzyskiwaniu wyników, które są replikowalne i możliwe do uogólnienia. Ostateczna interpretacja wyników musi zatem uwzględniać, że zmiana kontekstu, robota lub innych czynników może istotnie wpłynąć na ich ważność.

Warto zauważyć, że dokonany w rozdziale 3 przegląd badań dość dobrze oddaje częstość wykorzystywania określonych metod w badaniach dotyczących postaw w HRI. Najczęściej stosowano w tym obszarze badawczym metody samoopisowe i takie też (w szczególności kwestionariusze i ankiety) najczęściej pojawiają się w opisywanych przeze mnie badaniach. Jednocześnie, widoczna jest dysproporcja badań wykorzystujących metody analizy materiału naturalnojęzykowego (czyli analizowanie nieformalnych konwersacji w naturalnych warunkach, czego przykładem jest wyrażanie swoich opinii w mediach społecznościowych) w porównaniu do pozostałych metod używanych do zgromadzenia informacji o postawach ludzi wobec robotów.

4 POSTAWY WOBEC ROBOTÓW SPOŁECZNYCH – KONTEKST POLSKI

W rozdziale 1 przedstawiłam definicje pojęć „robot" i „robot społeczny" obecne w literaturze naukowej oraz zarysowałam koncepcję robotycznego ekosystemu – z uwzględnieniem przykładów robotów obecnych w Polsce oraz danych statystycznych na temat poziomu robotyzacji. Niniejszy rozdział poświęcony jest analizie tego, jak roboty i roboty społeczne są odbierane i rozumiane przez rzeczywistych lub potencjalnych użytkowników w Polsce.

Pierwsza część rozdziału prezentuje wyniki badania empirycznego, którego celem było zrekonstruowanie społecznego rozumienia pojęć *robot* i *robot społeczny* oraz towarzyszących im wyobrażeń, skojarzeń i ocen. Analiza ta pozwala określić, w jakim stopniu roboty funkcjonują w polskiej świadomości społecznej i jakie znaczenia są im przypisywane.

Druga część rozdziału zawiera przegląd badań empirycznych dotyczących postaw wobec robotów (społecznych) prowadzonych w Polsce. Omawiam w niej główne tematy podejmowane w tych badaniach, stosowane metody oraz uzyskane wyniki.

4.1 ROZUMIENIE POJĘĆ *ROBOT* I *ROBOT SPOŁECZNY* W POLSCE: BADANIE WŁASNE

Mając na uwadze wspomnianą wcześniej mnogość definicji – tak pojęcia *robot*, jak i *robot społeczny* – przeprowadziłam badanie dotyczące ich rozumienia przez potencjalnych użytkowników robotów w Polsce. Opisane w tej części rozdziału badanie miało na celu sprawdzenie intuicji posiadanych przez Polaków dotyczących rozumienia pojęć: *robot* oraz *robot społeczny*. Nie chodziło tu oczywiście o podanie poprawnych definicji, jako że nawet w literaturze z zakresu robotyki czy interakcji człowiek–robot granice tych pojęć są arbitralne. Zamierzeniem tych analiz było zbadanie, na ile znane są wskazane pojęcia i na ile intuicje Polaków są zgodne z tym, czym roboty i roboty społeczne

faktycznie są. Lepsze rozpoznanie rozumienia tych pojęć jest istotne szczególnie z perspektywy projektowania badań dotyczących interakcji człowieka z robotami oraz interpretacji postaw wobec tych technologii w konkretnym kontekście kulturowym. Opisane w tej części pracy badanie pozwala uwzględnić specyfikę polskiego kontekstu społecznego i kulturowego, co umożliwia bardziej adekwatny opis społecznego odbioru robotów oraz stanowi podstawę dalszych analiz empirycznych prowadzonych na gruncie HRI.

4.1.1 Procedura

Badanie zostało przeprowadzone w formie online (z wykorzystaniem Microsoft Forms, rozpowszechnione poprzez platformę Answeo). Za udział w nim uczestnicy otrzymywali gratyfikację wartości 0,20 dolara amerykańskiego. Badanie składało się z trzech części: 1) dotyczącej rozumienia pojęcia robota; 2) dotyczącej rozumienia pojęcia robota społecznego oraz 3) metryczki. Pełny kwestionariusz użyty w tym badaniu znajduje się w Załączniku.

W każdej z dwóch części (dotyczącej rozumienia pojęć *robot* i *robot społeczny*) badani zostali poproszeni o odpowiedzenie na jedno pytanie zamknięte i kilka otwartych. W pytaniach zamkniętych mieli ocenić, czy znają definicję słowa *robot* bądź mają co do niej jakieś intuicje. W części pierwszej pytanie to brzmiało następująco: Czy wiesz, czym jest robot lub czy masz jakiekolwiek intuicje związane z tym, czym może być robot? Odpowiadając, badani musieli wybrać jedną z następujących odpowiedzi: (1) Z pewnością wiem, czym jest robot. (2) Najprawdopodobniej wiem, czym jest robot. (3) Mam pewne intuicje związane z tym, czym może być robot. (4) Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot.

Analogicznie zostało sformułowane pytanie o znajomość pojęcia *robot społeczny*. Ze względu na świadomość, że badanym może sprawić trudność przywołanie definicji robota czy robota społecznego, do badania zostały dodane pewne pytania pomocnicze, mające ułatwić przelanie na formularz intuicji związanych z pojęciami *robot* i *robot społeczny*. Z tego względu w pytaniach otwartych prosiłam o podanie nadmienionych definicji, a także o wskazanie cech kluczowych dla bycia robotem, podanie przykładów robotów, a w przypadku pojęcia robota społecznego – o to, z czym badanym kojarzy się określenie robota jako społecznego, a także o napisanie, jaki, zdaniem badanych, powinien być robot (jakie cechy, umiejętności, zachowania i tym podobne powinny charakteryzować robota), aby badany chciał, żeby robot ten został: towarzyszem, kompanem w życiu badanego – na podobieństwo zwierzęcia domowego; towarzyszem, kompanem w życiu badanego – na podobieństwo człowieka;

opiekunem badanego lub opiekunem osoby bliskiej badanemu; nauczycielem badanego; asystentem, pomocnikiem w wykonywanej przez badanego pracy.

Pytania te zostały sformułowane na podstawie ról najczęściej projektowanych dla robotów społecznych. Ostatnia część badania – metryczka – zawierała pytania o płeć, wiek, wielkość miejsca zamieszkania, wykształcenie, wcześniejszy kontakt z robotami oraz częstotliwość sięgania po dzieła z gatunku fantastyki naukowej.

4.1.2 Osoby badane

W badaniu udział wzięło 49 osób. Przed przystąpieniem do analiz statystycznych wykluczyłam dane dwóch uczestników. Jeden przypadek usunięto ze względu na niespełnienie kryterium pełnoletności (uczestnik niepełnoletni). Drugi przypadek wykluczono na etapie kontroli jakości danych, ponieważ odpowiedzi na pytania otwarte miały charakter niemerytoryczny i przyjmowały postać nieinterpretowalnych sekwencji znaków. Ostatecznie przeanalizowane zostały dane 47 uczestników: 17 kobiet i 30 mężczyzn w wieku od 18 do 62 lat (M = 36 lat, SD = 11). Prawie 28% badanych zamieszkiwało miasta od 150 tys. do 500 tys. mieszkańców, ponad 23% zamieszkiwało miasta powyżej 500 tys. mieszkańców, miasta do 50 tys. mieszkańców zamieszkiwało ponad 21% badanych i podobny procent badanych zamieszkiwał wsie, a pozostali badani (ponad 6%) to mieszkańcy miast od 50 tys. do 150 tys. mieszkańców. Kolejno, prawie 49% badanych miało wykształcenie wyższe, ponad 38% średnie, ponad 6% zasadnicze zawodowe i podobny procent badanych – wykształcenie podstawowe.

Co istotne, zdecydowana większość badanych (ponad 89%) nie pracowała czy nie miała kontaktu na co dzień z robotami, a także nie kształciła się na kierunku związanym z robotami. Tylko ponad 6% badanych pracowało z robotami i ponad 4% miało z nimi kontakt na co dzień.

Ciekawy jest fakt, że większość badanych (prawie 47%) deklarowała, że nigdy nie widziała robota w żadnej postaci, natomiast prawie 28% badanych, choć nie widziało robota na żywo, deklarowało, że widziało robota w środkach masowego przekazu, takich jak prasa, radio, telewizja, Internet. Prawie 15% badanych widziało kiedyś prawdziwego robota na żywo, prawie 11% badanych widziało robota zarówno na żywo, jak i w środkach masowego przekazu.

Spośród badanych, którzy widzieli robota w jakiejś formie, 48% wskazało na robota przemysłowego jako ten rodzaj robota, który widują najczęściej. 24% badanych wskazało na robota zoomorficznego, 20% na robota humanoidalnego, a pozostali na inny rodzaj robota. Przy czym odpowiedź „inny

rodzaj robota" powinna tu być traktowana z rezerwą, jako że badani zapytani o dookreślenie rodzaju robota, widywanego przez nich najczęściej odpowiadali „nie wiem", „nie dotyczy", „inny" z wyjątkiem trzech odpowiedzi, w których wskazali na robota kuchennego, sprzątającego i przemysłowego. Ta sama część osób zapytanych o rodzaj robota, który wywarł na nich największe wrażenie, wskazała, co następuje: 56% osób uznało robota humanoidalnego za tego, który wywarł na nich największe wrażenie, 28% uznało za takiego robota zoomorficznego i 16% inny rodzaj robota, przy czym ci ostatni wymienili tu robota przemysłowego i robota Google Home Mini, a trzy osoby wpisały „inny" jako odpowiedź na pytanie o dookreślenie.

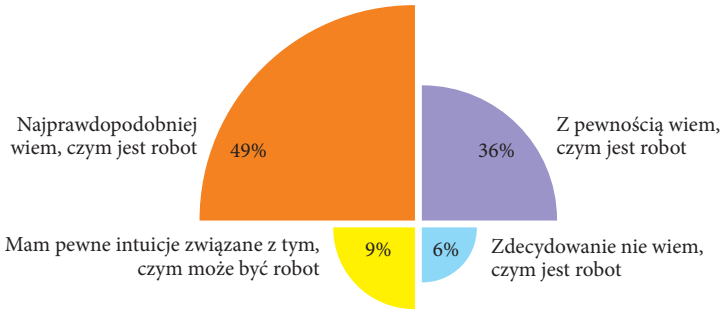
Jeśli chodzi o częstotliwość sięgania po dzieła z gatunku *science fiction*, 34% badanych sięga po tego typu pozycje rzadziej niż raz w miesiącu, a prawie 26% kilka razy w miesiącu. Niemal 11% zadeklarowało sięganie po dzieła *science fiction* kilka razy w tygodniu. Kolejno około 9% sięga po nie raz w miesiącu, podobny procent osób raz w tygodniu oraz nigdy nie sięga po tego typu pozycje. Najmniejszą grupę (ponad 4%) stanowią osoby sięgające po dzieła *science fiction* codziennie.

4.1.3 Wyniki

W odpowiedzi na pytanie „Czy wiesz czym jest robot lub czy masz jakiekolwiek intuicje związane z tym, czym może być robot?" prawie 94% badanych zadeklarowało pewien poziom wiedzy na ten temat. Procentowy rozkład odpowiedzi na to pytanie prezentuje ilustracja 15.

Il. 15

Rozkład odpowiedzi na pytanie o rozumienie pojęcia robot



Źródło: opracowanie własne.

Spośród wszystkich badanych poproszonych o opisanie tego, jak rozumieją pojęcie *robot*, 87% udzieliło odpowiedzi, które mogły być poddane dalszej analizie. Pozostałe 13% to osoby, które wcześniej przyznały, że nie wiedzą, czym jest robot lub udzieliły odpowiedzi nieadekwatnej, niepełnej czy pozbawionej sensu (np. „Robot oznacza czy ktoś nie jest robotem").

Najczęściej pojawiające się w definicjach robota rodzaje najbliższe to: maszyna i urządzenie. Osoby, które podjęły próbę zdefiniowania tego pojęcia, najczęściej (46% z nich) określały robota jako rodzaj maszyny, zazwyczaj dookreślając także jej cechy, cele lub funkcje (np. „Jest to maszyna zaprojektowana na wykonanie określonych czynności i zadań", „jest to maszyna wykonująca czynności za człowieka", „Maszyna o ludzkich cechach"). Kolejno, 32% badanych definiowało robota jako pewne urządzenie o określonych cechach, funkcjach czy celach (np. „urządzenie które jest zaprogramowane w celu udogodnienia życia człowieka", „Urządzenie które wykonuje wiele czynności w jednym czasie", „robot to urządzenie mające wbudowaną sztuczną inteligencję, poruszające się, wykonujące pewne czynności"). Dwóch badanych zdefiniowało robota jako „automat" i „automat pracujący bez obsługi człowieka". Natomiast w pozostałych definicjach robot nazywany jest: sztuczną inteligencją (1 osoba), mechanizmem (1 osoba), narzędziem (1 osoba), agentem (1 osoba), przedmiotem (1 osoba), rzeczą technologiczną (1 osoba) – w każdym przypadku pojawia się też jakieś dookreślenie (np. „Robotem nazwiemy ucieleśnionego agenta, który jest przynajmniej częściowo autonomiczny", „Przedmiot, który w pewnym stopniu zastępuje pracę człowieka"). Jedna osoba określiła robota jako „coś związane z systemem".

Spośród wszystkich badanych na pytanie o przykładowe nazwy robotów, o których uczestnicy myśleli, odpowiadając na wcześniej zadane pytania (o definicję i cechy robota), 19% nie udzieliło odpowiedzi, a 9% udzieliło odpowiedzi nieadekwatnych. Wśród badanych, którzy odpowiedzieli na to pytanie pojawiły się:

- konkretne modele robotów (33% badanych), tj: Autorobot (1), Da Vinci (1), Vector (1), Roomba (3), Kerfuś (1), Asimo (1), Sophia (1);
- firma produkująca roboty (w tym robota Roomba), Irobot (3);
- ogólna kategoria robotów wykonujących pracę w przemyśle, fabryce, robotów produkcyjnych (21%);
- robot kuchenny, w tym Thermomix (32%);
- robot sprzątający, w tym robot odkurzający (16%);

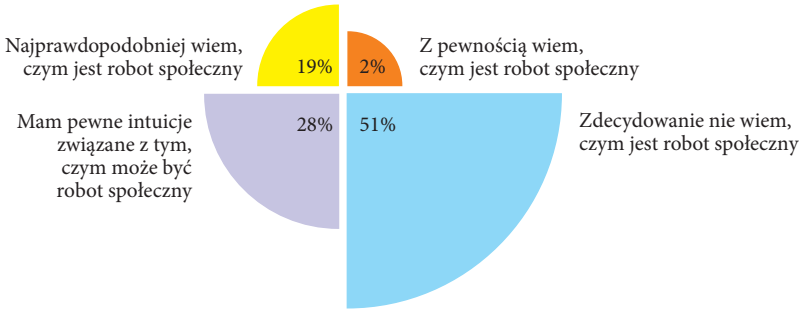
- artykuły gospodarstwa domowego (AGD), takie jak mikser (2 badanych), odkurzacz (1), pralka (1);
- fikcyjny robot Terminator (2 badanych);
- firmy Tefal i Philips (1 badany);
- pozostałe: android (1), robot spawalniczy (1), komputer (1), kalkulator (1).

Opisane wyżej wyniki odnoszące się do rozumienia pojęcia *robot* wskazują, że większość badanych ma wiedzę bądź intuicje co do tego, czym on jest oraz są one zgodne z funkcjonującymi w literaturze dziedzinowej definicjami. Możemy zauważyć też pewne podobieństwa pomiędzy najczęściej pojawiającymi się rodzajami najbliższymi w definicji robota (maszyna, urządzenie i – choć znacznie rzadziej – automat) a wynikami dla słowa „robot" w Słowosieci (hiperonimy: maszyna, automat)[109].

Druga część badania dotyczyła rozumienia pojęcia *robot społeczny*. Ponad połowa badanych (51%) zadeklarowała, że z pewnością nie zna odpowiedzi na to pytanie. Szczegółowy udział procentowy poszczególnych odpowiedzi zaprezentowany został na ilustracji 16.

Il. 16

Rozkład odpowiedzi na pytanie o rozumienie pojęcia robot społeczny



Źródło: opracowanie własne.

[109] Jak czytamy na stronie internetowej projektu: „Słowosieć (z ang. *wordnet*) to relacyjny słownik semantyczny, który odzwierciedla system leksykalny języka polskiego. Obecnie zawiera 191 000 rzeczowników, czasowników, przymiotników i przysłówków, 285 000 znaczeń oraz ponad 600 000 relacji. Jest już największym *wordnetem* na świecie i nieustannie się rozrasta." Wyniki wyszukiwania słowa „robot": http://plwordnet.pwr.wroc.pl/wordnet/4b922ec2-28e9-11eb-b0c5-3bf9d779eac1 (dostęp: 2.11.2024).

49% badanych udzieliło odpowiedzi na pytanie, jak rozumieją pojęcie *robot społeczny*, przy czym jedna osoba udzieliła odpowiedzi nieadekwatnej („Pokazanie go i opowiedzenie o nim szczegółowo"). Pozostali zwrócili uwagę na następujące cechy i funkcje kluczowe dla robota społecznego: pomaganie ludziom i społeczeństwu (39% odpowiedzi adekwatnych), zapewnienie towarzystwa ludziom (26%), wchodzenie w interakcje społeczne (26%), pełnienie pożytecznych funkcji dla społeczeństwa (2 badanych), życie w społeczeństwie (2 badanych), odczytywanie i okazywanie emocji (1), odczuwanie emocji (1), zapewnienie rozrywki człowiekowi (1), naturalność i przyjazność (1), bycie stworzonym dla społeczności (1). Ponadto, jedna osoba zdefiniowała robota społecznego jako „osobę, która jest pozbawiona głębszych uczuć jak maszyna. Ta osoba potrafi wykonywać tylko określone czynności jak robot".

Z drugiej części omawianego badania, dotyczącej rozumienia pojęcia *robot społeczny*, dowiadujemy się, że jest to pojęcie nieznane większości badanych. Również i te wyniki są zgodne z tym, co możemy znaleźć w Słowosieci, albowiem wpisanie „robot społeczny" w wyszukiwarkę Słowosieci nie generuje nam żadnych wyników. Na podobny rezultat napotykamy próbując znaleźć użycia tego pojęcia w Narodowym Korpusie Języka Polskiego[110] (Przepiórkowski, 2012).

Podane przez badanych definicje robota społecznego (podobnie jak w przypadku definiowania pojęcia robota) prezentują intuicje zgodne z definicjami występującymi w specjalistycznej literaturze. Częściowo zgodne są z tymi, które wymieniam w swojej definicji (zawierającej minimalne warunki, jakie musi spełnić robot, aby być nazwany społecznym), takie jak umiejętność wchodzenia w interakcje czy komunikacji z ludźmi, ale znaczna część z nich nie tyle skupia się na umiejętnościach, które musi posiadać robot społeczny, ile raczej na jego celu, którym to, zdaniem wielu badanych, jest pomaganie ludziom, a także zapewnienie ludziom towarzystwa.

Z odpowiedzi badanych, którzy podzielili się swoją wiedzą i intuicjami dotyczącymi rozumienia tego pojęcia oraz cech, jakie robot społeczny powinien mieć, aby pełnić rozmaite role, możemy wyciągnąć pewne ogólne wnioski. Poniżej przedstawiam wynik zbiorczej analizy odpowiedzi na pytania z części badania poświęconej robotom społecznym. Przeanalizowałam, jak często pojawiają się poszczególne cechy, atrybuty przypisywane takiej klasie

[110] Wyszukiwanie za pomocą narzędzia Poliqarp https://nkjp.pl/poliqarp/ (dostęp: 14.11.2024).

robotów u wszystkich badanych (jeśli dana cecha/atrybut powtarzała się u jednego badanego w odpowiedziach na różne pytania, to była liczona tylko raz). Najczęściej powtarzające się w odpowiedziach badanych cechy/atrybuty robota społecznego to: bycie pomocnym, pożytecznym, uczynnym (22/47 badanych), wiedza, kompetencje (12/47 badanych), funkcje komunikacyjne (9/47 badanych), bycie dokładnym, rzetelnym (8/47), inteligentnym (8/47), posłusznym (8/47), troskliwym (7/47) czy towarzyskim (7/47). Pozostałe pożądane cechy robotów społecznych wymieniane przez badanych można pogrupować na: kompetencje poznawcze i wykonawcze (np. sztuczna inteligencja, umiejętność szybkiego uczenia się, zdolności analityczne), funkcjonalność techniczną i operacyjną (np. niezawodność, bezawaryjność, wykonywanie poleceń bez powtarzania, szeroki zakres zaplanowanych czynności), umiejętności społeczne (np. umiejętność wchodzenia w interakcje, odczytywanie i okazywanie uczuć, reagowanie na zachowania czy emocje człowieka, poczucie humoru), cechy związane z relacyjnością i zaangażowaniem emocjonalnym (np. przyjazny, wyrozumiały, lubi spędzać ze mną czas/spędza czas ze mną), dotyczące wyglądu fizycznego i zachowania (np. podobny do człowieka, wyglądający jak człowiek, imituje zachowania zwierzęcia, cichy, spokojny, miły w dotyku, ma futerko), związane z bezpieczeństwem i etyką (np. nieinwazyjny, bezpieczny, zasady moralne), cechy charakteru (np. odpowiedzialny, lojalny, odważny), zdolności praktyczne (np. umiejętność wykonywania obowiązków domowych), personalizację (np. zapamiętywanie preferencji), cechy wskazujące na pozytywną ocenę ogólną (dobry, jakość).

Wśród cech i atrybutów przypisywanych robotom społecznym przez uczestników badania można wyróżnić takie, które są bezpośrednio zbieżne z definicją przyjętą w niniejszej pracy (definicja 1.1), jak i takie, które – choć nie zostały w niej ujęte – pojawiają się w innych propozycjach teoretycznych obecnych w literaturze przedmiotu. Do pierwszej grupy należą przede wszystkim: wskazywane przez badanych funkcje komunikacyjne, umiejętność wchodzenia w interakcje, ale po części także towarzyskość oraz reakcje na zachowania i emocje człowieka, które odpowiadają dwóm pierwszym warunkom definicyjnym – zdolności do wchodzenia w interakcje społeczne oraz do komunikowania się z ludźmi. Choć wymieniane przez badanych kompetencje poznawcze i wykonawcze – takie jak inteligencja, wiedza, zdolność uczenia się czy analityczność – nie są tożsame z pojęciem autonomii, mogą z nią pozostawać w ścisłym związku. Cechy te mogą wspierać zdolność robota do samodzielnego podejmowania decyzji i realizowania działań bez ciągłej

interwencji człowieka. Odniesienia do wyglądu fizycznego (np. podobieństwo do człowieka, bycie miłym w dotyku) oraz do funkcjonowania w świecie ludzi (np. użyteczność, wykonywanie obowiązków domowych), wspierają przyjęte w pracy dodatkowe warunki realności i ucieleśnienia.

Z kolei druga grupa – atrybuty, które pojawiają się w niektórych definicjach robotów społecznych obecnych w literaturze przedmiotu – obejmuje takie cechy, jak: umiejętność uczenia się (np. „szybkie uczenie się", „zapamiętywanie preferencji"), rozpoznawanie i wyrażanie emocji (np. „odczytywanie i okazywanie uczuć", „reagowanie na emocje człowieka"), posiadanie osobowości i cech charakteru (np. „lojalny", „odważny", „odpowiedzialny"), zdolność do nawiązywania i podtrzymywania relacji (np. „spędza czas ze mną", „przyjazny") czy też przestrzeganie norm społecznych (np. „moralny", „nieinwazyjny", „posłuszny"). Część z tych cech wiąże się również z użyciem naturalnych wskazówek społecznych (np. „imituje zachowania zwierzęcia"), adaptacyjnością i responsywnością wobec otoczenia, a także gotowością do kooperacji (np. „pomocny", „uczestniczący w obowiązkach domowych"). Przejawianie się tych cech w odpowiedziach badanych może zatem świadczyć o intuicyjnym uchwyceniu istotnych aspektów robotów społecznych.

W pytaniach dotyczących pożądanych cech, które powinny mieć roboty (społeczne) mające pełnić rozmaite funkcje, duża grupa osób odpowiadała „nie wiem" i „nie dotyczy" (od 31% dla robota-nauczyciela do 40% dla robota-opiekuna). Ponadto dla większości pytań część badanych (od 9% dla robota-opiekuna bliskiej osoby do prawie 15% dla robota-towarzysza) zaznaczyła wyraźnie, że nie chce, by robot pełnił tę funkcję. Sugeruje to, że część badanych nie wydaje się gotowa na wprowadzenie tego typu robotów do ich życia. Pozytywny wyjątek stanowi tutaj robot mający pełnić funkcję pomocnika w pracy, dla którego większość badanych podała pożądane cechy.

4.1.4 Wnioski

Z opisanego w tej części badania dowiedzieliśmy się, że większość badanych ma wiedzę bądź pewne intuicje związane z tym, czym jest robot. Okazały się one zgodne z definicjami funkcjonującymi w literaturze i z pewną wiedzą powszechną. Podczas gdy tylko 6% badanych było przekonanych o tym, że nie wie, czym jest robot, to aż 51% badanych była przekonana, że nie wie, czym jest robot społeczny. W połączeniu z faktem, że pojęcie to nie figuruje w Słowosieci, możemy wyciągnąć wniosek, że nie weszło ono jeszcze do powszechnego użytku w języku polskim i funkcjonuje głównie w kręgach

specjalistycznych (robotyce, HRI, kognitywistyce). Ilustruje to pewną lukę pomiędzy rozwojem technologicznym a świadomością społeczną i leksykalną, albowiem – jak wykazałam w podrozdziale 1.4 – nie tylko na świecie, ale powoli także i w Polsce stajemy się częścią robotycznego ekosystemu. Pytania dotyczące robotów społecznych, ukierunkowane na cechy, jakie powinny one mieć, by pełnić określone funkcje, ujawniły, że część osób ma niechętny stosunek do tego, by roboty pełniły te funkcje. Natomiast w próbach definiowania robota społecznego i wskazywania jego cech widoczne jest skupianie się na celu, jaki powinien przyświecać takiemu typowi robota, to znaczy – pomaganiu ludziom czy towarzyszeniu im. Możemy zauważyć także pewne podobieństwa i różnice w kwestii cech, jakie powinny mieć roboty społeczne pełniące określone funkcje. Niektóre ze wskazanych przez badanych cech są dość uniwersalne i wydaje się, że powinny mieć je roboty społeczne niezależnie od ich roli. Należą do nich: wspomniane wcześniej bycie pomocnym, dokładnym, rzetelnym, inteligentnym, posłusznym, troskliwym i towarzyskim, posiadanie funkcji komunikacynych oraz wiedzy i kompetencji. Wśród atrybutów przypisywanych robotom społecznym przez uczestników badania znalazły się takie, które są bezpośrednio zbieżne z przyjętą w niniejszej pracy definicją robota społecznego, jak i takie, które – choć nieujęte w tej definicji – są obecne w literaturze przedmiotu jako cechy definicyjne robotów społecznych.

Opisane wyniki należy traktować z pewną ostrożnością ze względu na małą próbę oraz fakt, że duża część osób badanych deklarowała, że nigdy nie widziała robota w żadnej postaci, a ci, którzy widzieli, najczęściej mieli na myśli robota przemysłowego. Odzwierciedlają to też odpowiedzi na pytanie o przykłady robotów znane badanym. W pytaniu tym zaledwie kilka osób podało konkretne nazwy. W pozostałych odpowiedziach podawano właśnie roboty przemysłowe, a także kuchenne, sprzątające, sprzęty AGD, pojawił się nawet komputer czy kalkulator. Te wyniki mogą też tłumaczyć, dlaczego tak duża grupa osób nie dysponowała wiedzą o robotach społecznych.

Przedstawione tu wyniki możemy częściowo porównać z tymi, zawartymi w raporcie przygotowanym przez naukowców z IDEAS Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Centrum HumanTech Uniwersytetu SWPS (2023). Przeprowadzili oni badanie online na 1052 Polakach w dniach 26–30 października 2023 roku[111]. Zgodnie z jego wynikami 48% badanych ma częsty

[111] Opisane w tym rozdziale autorskie badanie zostało przeprowadzone *przed opublikowaniem* wskazanego wyżej raportu.

kontakt z robotami. Jako miejsca tego kontaktu najczęściej wskazywano dom, przestrzeń publiczną i pracę, a źródłem wiedzy na temat robotów były dla badanych najczęściej media i prasa (46%) oraz filmy rozrywkowe. Warto jednak zauważyć, iż badani, zapytani, czym jest dla nich robot, wymieniali maszynę przypominającą człowieka (68%), ale również robota kuchennego (58%), samojeżdżący odkurzacz (46%), manipulator przemysłowy pracujący w fabryce (46%) czy bota odpisującego na pytania (33%) i kilka innych. Jednocześnie, prawie 80% badanych wskazała, że nie miała w swoim życiu osobistego, bezpośredniego kontaktu z robotem humanoidalnym (przypominającym człowieka). Wymienione przez badanych przykłady robotów są podobne do tych, wskazanych przez uczestników autorskiego badania opisanego w tej części pracy. Choć w badaniu naukowców z IDEAS nie pytano bezpośrednio o roboty społeczne, odpowiedzi badanych na niektóre z pytań sugerują, że nie jest to typ robota powszechnie badanym znany i kojarzący się z tym pojęciem, co jest zgodne z wynikami badania opisanego przeze mnie wyżej.

4.2 BADANIA POSTAW WOBEC ROBOTÓW (SPOŁECZNYCH) W POLSCE

Analiza rozumienia (intuicji) i wyobrażeń związanych z pojęciami *robot* i *robot społeczny* przedstawiona w poprzedniej części rozdziału pokazała, że choć roboty są obecne w świadomości społecznej, pojęcie robota społecznego wciąż pozostaje mało znane. Respondenci badania często utożsamiali roboty z technologiami codziennego użytku lub urządzeniami przemysłowymi, a kontakt z rzeczywistymi robotami społecznymi deklarowali sporadycznie lub wcale. Jednocześnie odpowiedzi osób badanych wskazywały na intuicyjne wiązanie robota społecznego z funkcją pomagania lub towarzyszenia ludziom – co może mieć istotne znaczenie dla kształtowania się postaw wobec tego typu technologii. Postawy te, jak wykazano wcześniej (rozdział 2), bywają związane z przypisywaną robotom funkcją. Oczywiście, jak wspomniałam wcześniej, wyniki te należy traktować z ostrożnością ze względu na małą próbkę oraz fakt, że większość badanych nie widziała robota wcale bądź widziała raczej robota przemysłowego czy obejmowała kategorią robota takie obiekty jak: robot kuchenny, sprzątający lub sprzęty AGD. Jest to jednocześnie wynik zgodny z wykazaną wcześniej małą wiedzą badanych o robotach społecznych. Mimo wskazanych ograniczeń wyniki

autorskiego badania znajdują potwierdzenie w przeprowadzonej na większej próbie ankiecie autorstwa IDEAS Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz Centrum HumanTech Uniwersytetu SWPS. Poniżej postaram się zobrazować stan wiedzy na temat opinii i postaw ludzi wobec robotów w Polsce. W kontekście tych ustaleń szczególnie istotne staje się przyjrzenie się wynikom badań dotyczących postaw wobec robotów (społecznych) prowadzonych w Polsce – ich zakresowi tematycznemu, stosowanym metodom oraz najważniejszym ustaleniom.

Badania i raporty dotychczas przeprowadzone dostarczają nam pewnych informacji na ten temat. Raport z 2022 roku (Fundacja DigitalPoland, 2023) (N = 800) przeprowadzony metodą wspomaganego komputerowo wywiadu telefonicznego wskazuje, że na przestrzeni lat 2020–2022 liczba osób przekonanych, że rozwój robotyki i sztucznej inteligencji jest zagrożeniem dla miejsc pracy, spadła z 53% do 41%. W 2022 roku aż 90% osób uważało, że nowe technologie ułatwiają życie, a jedynie 6% – że cyfryzacja i nowe technologie są zbędne. W ostatnich latach o 4 punkty procentowe wzrosła liczba osób, które chętnie skorzystałyby z robotów opiekujących się starszymi osobami (31% w 2019 roku, 25% w 2022 roku). Podobnie wzrósł procent osób, które poddałyby się operacji przeprowadzonej przez robota (34% w 2019 roku, 42% w 2022 roku) oraz akceptujących podróż autonomicznym autobusem (29% w 2019 roku, 38% w 2022 roku). Wyniki te korespondują z podkreślaniem przez uczestników autorskiego badania funkcji robotów społecznych, jaką jest pomaganie ludziom. Autorzy raportu zaobserwowali także różnice w nastawieniu do technologii ze względu na płeć, wiek, miejsce zamieszkania i wykształcenie. Są to jednak różnice w częstościach danych opinii – w badaniu nie są podane analizy statystyczne. Podobnie zresztą jest we wspomnianym przeze mnie wcześniej raporcie IDEAS NCBiR. Zgodnie z tym drugim raportem większość Polaków uważa, że prace nad rozwojem robotyki i robotów powinny być prowadzone, jednak z ostrożnością i pod nadzorem. 47% badanych twierdzi, że mogłoby polubić się z robotem, 18% zaprzyjaźnić się z robotem, 2% zakochać się w robocie, a 11% nie polubić się z robotem.

W ankiecie prowadzonej przez IDEAS NCBiR pytano też między innymi o korzyści związane z wykorzystaniem robotów edukacyjnych, robotów-opiekunów dla bliskich czy asystentów. Jednak w każdym z tych przypadków pytano zarówno o korzyści, jak i obawy, a w pytaniach zdaje się nie być odpowiedzi „żadne" – pytania te mogą narzucać badanym wybranie co najmniej jednej

z proponowanych odpowiedzi, przez co trudno jest ocenić ogólny stopień pozytywnego czy negatywnego nastawienia do robotów wykorzystywanych w powyższych celach. Traktując te wyniki z ostrożnością, możemy powiedzieć, że wśród najczęściej wymienianych korzyści wynikających z zakupu robotów edukacyjnych wymieniane jest wykorzystanie ich do nauki dziecka (41%). Wśród korzyści wynikających z zakupu robota do opieki 54% badanych wymienia całodobowy nadzór i opiekę nad bliskimi. Jedną z częściej wymienianych (56%) korzyści płynących z zakupu robota na własne potrzeby jest wyręczenie w niektórych czynnościach domowych.

Jak wspomniałam w rozdziale 2, niektóre ze znanych i rzetelnych narzędzi stosowanych do pomiaru postaw ludzi wobec robotów (w tym robotów społecznych) ma już swoje polskie adaptacje i jest stosowana w badaniach na polskiej próbie. Należą do nich: *Negative Attitudes Toward Robots Scale* (Pochwatko i in., 2015), *Belief in Human Nature Uniqueness Scale* (Pochwatko i in., 2015) czy *Godspeed* (Tobis i in., 2023a, 2023b; Szczepanowski i in., 2022).

Z badań przeprowadzonych w Polsce z wykorzystaniem powyższych skal dowiadujemy się między innymi o opisanej wcześniej różnicy między kobietami i mężczyznami w kontekście ich postaw wobec interakcji z robotami, mierzonych za pomocą NATIR (podskali NARS). Mianowicie, mężczyźni mają bardziej pozytywne postawy wobec interakcji z robotami niż kobiety (Pochwatko i in., 2015; Różańska-Walczuk i in., 2016; Łupkowski i Jański-Mały, 2020). Różnica ta pojawiła się też u osób nieletnich (Wasielewska, 2020). Ponadto, badanie na polskiej próbce ujawniło też inną znaną z opisywanych przeze mnie badań różnicę płciową: kobiety są w większym stopniu przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej niż mężczyźni (Łupkowski i Jański-Mały, 2020). Dziewczynki w wieku nastoletnim również są silniej przekonane o wyjątkowości natury ludzkiej niż chłopcy w podobnym wieku (Wasielewska, 2020).

U osób pracujących w obszarze robotyki obserwujemy, że przypominające człowieka roboty darzone są bardziej pozytywnymi postawami (Pochwatko i in., 2015), natomiast badanie Różańskiej-Walczuk i in. (2016) informuje nas o tym, że gotowość do przypisywania pozytywnych cech ludzkich robotom jest istotnym predyktorem pozytywnych postaw wobec robotów (mierzonych za pomocą NARS).

Kilka badań pozwala nam zaobserwować u Polaków kolejną, znaną z badań na innych narodowościach, zależność – większe przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej (mierzone za pomocą BHNUS) wiąże się z bardziej

negatywnymi postawami wobec robotów (mierzonymi za pomocą NARS; Pochwatko i in., 2015; Łupkowski i Jański-Mały, 2020). Związek ten występuje także u nastolatków (Wasielewska, 2020). Zgodnie z wynikami prac Ratajczyka i in. (2023) silne przekonanie o wyjątkowości natury ludzkiej pogłębia efekt doliny niesamowitości w percypowaniu robotów. Wyniki tego badania pokazują także, że postacie robotyczne są postrzegane jako bardziej osobliwe, przerażające (*eerie*) niż postacie w większym stopniu podobne do ludzi. Za najbardziej osobliwego został uznany robot o umiarkowanym podobieństwie do człowieka, co autorzy zinterpretowali jako dowód efektu doliny niesamowitości. Badanie nie wykazało także istotnych różnic w ocenie osobliwości i podobieństwa robotów do człowieka pomiędzy oglądaniem agentów w VR a oglądaniem ich na ekranie.

Badania na polskiej próbie wskazują też na potencjalny wpływ prostej interakcji polegającej na oglądaniu filmu z robotem na postawy wobec robotów. Po obejrzeniu filmu prezentującego robota badani przejawiali mniej negatywne postawy wobec robotów (mierzone za pomocą NARS) niż przed obejrzeniem filmu (Łupkowski i Jański-Mały, 2020).

BHNUS i NARS wykorzystane zostały także w badaniu Pawła Łupkowskiego i Marty Gierszewskiej (2019), w którym spodziewano się związku pomiędzy wynikami w obu skalach a deklarowanym komfortem oglądania różnych typów agentów. Choć w tym kontekście nie znaleziono istotnych korelacji, stwierdzono, że wyższe przekonanie o unikalności ludzkiej natury (BHNUS) wiązało się z większym poziomem nerwowości w kontakcie z robotami.

Badanie Maja i in. (2023a) miało na celu zrozumienie, w jaki sposób antropomorficzny *framing* (np. używanie nazw anatomicznych do opisania części „ciała" robota) oraz przypisanie płci robotowi wpływa na pobudzenie fizjologiczne uczestników podczas interakcji z robotem Pepper. Jak się okazało, dotykanie robota, którego części były opisywane nazwami anatomicznymi, wywoływało większe pobudzenie fizjologiczne niż użycie oznaczeń numerycznych do opisu części robota. Robot opisywany jako „mężczyzna" wywoływał silniejsze pobudzenie fizjologiczne (mierzone przewodnictwem skórnym) u uczestników (obu płci) niż robot opisywany jako „kobieta". Jak sugerują autorzy, może to być związane z percepcją społeczną płci robota oraz jego fizycznym wyglądem. W badaniu tym również wykorzystano popularne skale NARS i BHNUS. Negatywne postawy wobec robotów (NARS) były skorelowane z odczuciami uczestników dotyczącymi

interakcji z robotem – osoby z bardziej negatywnymi postawami wobec robotów zgłaszały gorsze doświadczenia podczas eksperymentu. Nie znaleziono jednak istotnego związku między wynikami BHNUS i NARS a poziomem fizjologicznej pobudliwości. Obie skale zostały zaprezentowane badanym po interakcji z robotem (zamiast przed i po), co może stanowić częściowe wyjaśnienie wyników.

Katarzyna Zerka (2023) badała skłonność do przypisywania intencjonalności (*intentionality bias*) robotom społecznym. Badania dowiodły, że jest ona równa lub wyższa w przypadku postrzegania zachowań robotów co/niż zachowań ludzi. W badaniach wykorzystano także (między innymi) BHNUS i NARS, w efekcie czego okazało się, że negatywne postawy wobec robotów mogą prowadzić do większego przypisywania im intencjonalności w sytuacjach, w których ich zachowania można było interpretować jako przypadkowe. Ponadto, postawy wobec robotów okazały się różnicować przypisywanie intencji w zależności od rodzaju agenta (robot/człowiek).

Sławomir Tobis i in. (2023b) w swoim badaniu wykorzystali polską adaptację skali *Godspeed* (czy serii kwestionariuszy, *Godspeed Questionnaire Series*, GQS) do oceny postaw osób starszych wobec robota TIAGo, po interakcji z nim. Najwyższe wyniki uzyskano na wymiarach sympatyczności robota i postrzeganej inteligencji robota, a najniższe dotyczyły antropomorfizacji i animizacji robota. Ten wynik, jak sugerują autorzy, świadczy o tym, że roboty nie muszą przypominać ludzi ani symulować cech istot żywych, aby były akceptowane i uznawane za przydatne. Dla pewnych grup użytkowników, takich jak osoby starsze, ważniejsze mogą być aspekty funkcjonalności i łatwości użytkowania niż wizualne czy emocjonalne podobieństwo do człowieka. Z badania dowiadujemy się także, że wiek, płeć, wykształcenie, deklaracja łatwości użycia robota ani samoocena niezależności uczestników badania nie wpłynęły znacząco na postawy wobec robota. Natomiast miejsce zamieszkania miało znaczenie: osoby mieszkające w długoterminowych placówkach opiekuńczych – domach opieki – wyżej oceniały robota pod względem sympatyczności i bezpieczeństwa niż osoby mieszkające we własnych domach (czy mieszkaniach) i korzystające z dziennych domów opieki.

Również Tobis i in. (2023b) wykorzystali GSQ oraz interakcję z robotem TIAGo do analizy, czy specyficzne aspekty percepcji robotów wpływają na postawy uczestników po interakcji z robotem. Porównali oni opinie dwóch grup interesariuszy: osób starszych (korzystających z opieki) i profesjonalnych opiekunów (osób pracujących z robotami w zespołach opiekuńczych).

W badaniu wykorzystano także *Users' Needs, Requirements and Abilities Questionnaire* (UNRAQ; Tobis i in., 2021). W porównaniu z opiekunami, osoby starsze oceniły robota bardziej pozytywnie pod względem jego roli jako towarzysza i asystenta, a także wyrażały większą potrzebę pogłębienia wiedzy na temat obsługi robota niż opiekunowie, lepiej oceniły też społeczne funkcje robota, szczególnie w takich obszarach jak: zmniejszanie poczucia samotności i towarzyszenie w codziennych aktywnościach. Robot został też oceniony jako bardziej ożywiony, sympatyczny i inteligentny (wymiary GSQ) przez osoby starsze niż przez opiekunów.

W badaniu przeprowadzonym przez Remigiusza Szczepanowskiego i in. (2020) wykorzystano zarówno polską wersją NARS (Pochwatko i in., 2015), jak i polską wersję skali *Godspeed*, jednak zaadaptowaną przez inny zespół badaczy niż ten opisany wyżej (por. Tobis i in., 2023b, s. 5). Po wypełnieniu NARS badani oglądali filmy z robotami: mechanicznym robotem Fanuc LR, zoomorficznym robotem Sputnik oraz humanoidalnym Nao, a następnie odpowiadali na pytania ze skali *Godspeed*. Jak się okazało, osoby, które przejawiały bardziej negatywne postawy wobec robotów, oceniały je niżej na skali ich antropomorfizacji, animizacji, sympatii do robota i postrzeganego jego bezpieczeństwa. Natomiast robot mechaniczny Fanuc i humanoidalny Nao były oceniane jako inteligentniejsze, gdy badani mieli mniej negatywne postawy wobec interakcji z robotami. Ponadto osoby studiujące kierunki inżynieryjne w większym stopniu antropomorfizowały roboty, darzyły je większą sympatią i postrzegały je jako bezpieczniejsze niż osoby studiujące psychologię. Osoby studiujące kierunki inżynieryjne przypisywały też większy stopień ożywienia, antropomorfizacji i inteligencji robotowi Sputnik niż osoby studiujące kierunki psychologiczne. Natomiast mechaniczny robot Fanus był darzony większą sympatią przez studentów kierunków inżynieryjnych niż przez studentów psychologii. Badanie potwierdziło też hipotezę dotyczącą związku pomiędzy poziomem społeczności (*sociabillity*) robota i postawami wobec niego przejawianymi. Uznany za najbardziej społecznego robot Nao był oceniany wyżej na skali antropomorfizmu i ożywienia niż roboty o niższym poziomie społeczności (Fanuc i Sputnik). W kategorii sympatyczności Nao i Sputnik były oceniane na podobnym poziomie, jednak oba zostały ocenione wyżej niż mechaniczny robot Fanuc. Co ciekawe, przez osoby o bardziej negatywnych postawach wobec robotów mających ludzkie cechy (podskala NARHT skali NARS) Nao i Sputnik były oceniane jako bardziej bezpieczne niż robot Fanuc. Odwrotny wynik uzyskano jednak dla bardziej negatywnych

postaw wobec interakcji z robotami (podskala NATIR), gdzie to mechaniczny robot Fanuc został uznany za najbardziej bezpieczny.

Badanie Artura Modlińskiego i in. (2024) dotyczyło (poznawczych, emocjonalnych i behawioralnych) reakcji pracowników muzeów na wykorzystanie robotów społecznych w muzeach i delegowanie zadań dotychczas wykonywanych przez ludzi. Badano je za pomocą skali *Reactions to Human-Machine Trans Roles Conflict* (RHMTC; Modliński i in., 2022). Dodatkowo zmierzono opór wobec zmiany – za pomocą polskiej adaptacji skali RTC (*Resistance To Change Scale*; Retowski, 2020, za: Modliński i in., 2024), negatywne postawy wobec robotów za pomocą skali NARS i lęk przed sztuczną inteligencją za pomocą skali AIAS (*AI Anxiety Scale*; Modliński i in., 2022). Zgodnie z wynikami negatywne reakcje poznawcze są wywoływane przez wcześniejsze negatywne postawy wobec interakcji z robotami. Negatywne reakcje emocjonalne są związane z wcześniejszymi negatywnymi postawami wobec interakcji z robotami oraz obawą przed byciem zastąpionym przez roboty w wykonywanej pracy. Natomiast reakcje behawioralne są wywoływane przez wszystkie powyższe czynniki, a także przez lęk przed koniecznością nauki nowych umiejętności technologicznych.

Poza badaniami wykorzystującymi w mniejszym lub większym stopniu popularne skale, takie jak NARS, BHNUS czy *Godspeed*, wymienić można także inne badania przeprowadzone w Polsce, wykorzystujące mniej znane skale bądź inne niż kwestionariuszowe metody.

Maria Kiraga i in. (2023) przeprowadzili badania dotyczące postrzegania robota społecznego Nao, który pełnił funkcję asystenta baristy w kawiarniach[112]. W badaniu rozpoznano przejawy niepewności, lęku, braku zaufania i strachu wobec robota. Pozytywne reakcje w stosunku do Nao najczęściej związane były z postrzeganiem robota jako uroczego (*cute*), podziwianiem jego oczu czy antropomorfizowaniem robota. Pośród negatywnych postaw wymienić można postrzeganie robota jako przerażającego ze względu na jego wygląd czy dziecięcy głos. Badacze podkreślają istotność pierwszych wrażeń w interakcji z robotem dla jej późniejszego przebiegu. Badani preferują proaktywne i responsywne zachowanie robota (rozpoczynanie konwersacji, zadawanie pytań), wolą także, gdy ma on jasno przypisaną rolę. Jak zauważają

[112] Dane zebrano za pomocą obserwacji, wywiadów półustrukturyzowanych oraz kwestionariusza opisanego w rozdziale 2, *Multi-dimensional Robot Attitude Scale* (choć artykuł nie podaje dalszych informacji o adaptacji narzędzia na język polski).

autorzy badania, pozytywnie na chęć interakcji z robotem wpłynęło opowiadanie przez niego dowcipów, bezpośrednie zwracanie się do ludzi i komplementowanie ich ubrań/akcesoriów. Uczestnicy badania docenili inteligentne i adekwatne odpowiedzi robota oraz jego umiejętność prowadzenia krótkich, niezobowiązujących rozmów. Nie wszyscy wchodzili w interakcję (konwersację) z robotem, co mogło wynikać z tego, że była to dla nich nowa sytuacja i nie wiedzieli, jak się w niej zachować. U niektórych interakcja ta przebiegała pomyślnie, ale część rezygnowała z rozmowy z robotem w jej trakcie, co mogło być spowodowane niespełnieniem wcześniej powstałych oczekiwań na temat robota.

Tomasz Oleksy i Anna Wnuk (2021) badali, czy seks-roboty odbierane są przez heteroseksualne kobiety jako zagrożenie oraz jak to postrzeganie zmienia się w zależności od tego, czy robot jest prezentowany jako produkt skierowany do mężczyzn, czy jako produkt dedykowany kobietom. Zbadano również, czy postrzeganie robotów jako zagrożenia jest powiązane z poglądami politycznymi uczestniczek (liberalnymi lub konserwatywnymi). Jak się okazało, kobiety o bardziej liberalnych poglądach politycznych czuły mniejsze zagrożenie seksualne, gdy robot był opisywany jako produkt dla kobiet, w porównaniu do sytuacji, gdy był opisywany jako skierowany do mężczyzn. Natomiast kobiety o bardziej konserwatywnych poglądach odczuwały wysokie zagrożenie seksualne, niezależnie od prezentacji robota. W żadnym z badań sposób opisania robota nie wpłynął na percepcję ogólnego zagrożenia ze strony robotów. Postawy wobec technologii wiązały się z percepcją ogólnego zagrożenia ze strony robotów. Uczestniczki, które miały bardziej pozytywne postawy wobec technologii, postrzegały roboty jako mniej zagrażające w kontekście ogólnym (np. wpływu robotów na rynek pracy czy ludzką egzystencję).

Celem eksperymentu przeprowadzonego przez Maja i in. (2024) było porównanie efektywności wykonywania monotonnych zadań (zmiana rozszerzeń plików) pod nadzorem humanoidalnego robota Nao (sterowanego metodą WoZ) i człowieka pełniących funkcję autorytetu. Posłuszeństwo wobec eksperymentatora mierzono na podstawie kontynuacji wykonywania zadania pomimo dodawania kolejnych zestawów plików do zmiany. Okazało się, że pod nadzorem robota 63% uczestników kontynuowało pracę przez maksymalny czas 80 minut, natomiast pod nadzorem człowieka wynik wynosił 75%. Różnice te nie były jednak statystycznie istotne. Istotne różnice pojawiły się w liczbie zmienionych plików i prędkości ich zmieniania. Więcej

plików zostało zmienionych pod nadzorem człowieka niż pod nadzorem robota. Ponadto uczestnicy pracowali szybciej pod nadzorem człowieka niż pod nadzorem robota. Wyniki te świadczą o tym, że w obecności człowieka ludzie mogą mieć większą motywację i wytrwałość do wykonywania monotonnych zadań, co może wynikać ze specyfiki wykorzystanego robota bądź przekonania, że robot nie jest w stanie kontrolować jakości pracy w podobny sposób jak człowiek. Wyniki te należy jednak traktować z ostrożnością, ze względu na małą próbę badanych.

Maj i in. (2023b) w swoim badaniu celowo nie wykorzystali istniejących narzędzi do badania postaw wobec robotów, ponieważ badanie koncentrowało się na specyficznym aspekcie akceptacji robotów na rynku pracy. Wykorzystane narzędzie opracowano więc na potrzeby tego kontekstu. Zgodnie z wynikami pracownicy fizyczni, w porównaniu z osobami wykonującymi inne typy pracy, wykazywali większą akceptację robotów w zawodach związanych z obsługą klienta oraz w większym stopniu byli przekonani, że roboty powinny stać się równymi członkami społeczeństwa. Jak zauważają autorzy, może to wynikać z faktu, że osoby wykonujące pracę fizyczną często doświadczają przeciążenia obowiązkami, a w robotyzacji widzą możliwość odciążenia i poprawy warunków pracy. Jako że poziom robotyzacji przemysłu w Polsce jest bardzo niski, wprowadzenie robotów może być postrzegane przez pracowników fizycznych jako szansa na uwolnienie się od ciężkich i monotonnych zadań i przeważać nad obawami o utratę pracy. Niski poziom bezrobocia w Polsce dodatkowo może łagodzić te obawy, wzmacniając pozytywne postrzeganie robotyzacji w tej grupie zawodowej. Kolejno, kobiety wykazywały większe obawy wobec robotów na rynku pracy, niższą akceptację autonomii robotów oraz mniejsze poparcie dla zastępowania ludzi przez roboty. Jak sugerują autorzy, obawy te mogą wynikać z tradycji i konserwatyzmu polskiego społeczeństwa, gdzie technologia jest często postrzegana jako domena mężczyzn, a kobiety są socjalizowane w kierunku większej wrażliwości na potrzeby ludzkie. Osoby lepiej zorientowane w tematyce robotyki deklarowały większą akceptację autonomii robotów, zastępowania w pracy ludzi robotami, mniejsze obawy związane z ich obecnością na rynku pracy oraz w większym stopniu niż osoby, które nie są zorientowane w tematyce robotyki, uważały, że roboty powinny stać się równymi członkami społeczeństwa. Osoby lepiej zorientowane w tematyce robotyki wykazywały także większą akceptację dla ich obecności w zawodach zaufania publicznego, takich jak lekarze, terapeuci, nauczyciele, prawnicy, rekruterzy czy politycy.

4.3 PODSUMOWANIE

Niniejszy rozdział zawiera omówienie wyników przeprowadzonego przeze mnie badania, mającego na celu rozpoznanie, na ile znane i jak rozumiane są pojęcia *robot* i *robot społeczny* wśród potencjalnych użytkowników robotów w Polsce. Pozwoliło to uwzględnić specyfikę polskiego kontekstu społecznego i kulturowego, istotnych w analizie postaw wobec robotów społecznych oraz w interpretacji wyników badań przeprowadzanych w lokalnym środowisku społecznym. Jak się okazało, większość badanych ma wiedzę bądź pewne intuicje związane z tym, czym jest robot, te zaś są zgodne z definicjami funkcjonującymi w literaturze i z pewną wiedzą powszechną. Widoczna jest jednak bardzo wyraźna różnica pomiędzy znajomością ogólnej kategorii robota (tylko 6% badanych było przekonanych o tym, że nie wie, czym jest robot), a znajomością kategorii robota społecznego (aż 51% badanych była przekonana, że nie wie, czym jest robot społeczny). Prawdopodobnie świadczy to o tym, że pojęcie to nie weszło jeszcze do powszechnego użytku w języku polskim i funkcjonuje głównie w kręgach specjalistycznych. W zgodzie z tym przypuszczeniem są wyniki wyszukiwania terminu *robot społeczny* w Słowosieci. Za takimi wynikami może też oczywiście stać mała grupa badanych oraz fakt, że większość osób badanych deklarowała, że nigdy nie widziała robota, natomiast ci, którzy widzieli robota, najczęściej mieli na myśli robota przemysłowego, czasem też roboty kuchenne, sprzątające, sprzęty AGD. Daleko jest więc tym przykładom do robotów, które nazwalibyśmy społecznymi. Podobnie w raporcie przygotowanym przez naukowców z IDEAS NCBiR oraz Centrum HumanTech Uniwersytetu SWPS, prawie 80% badanych wskazało, że nie miało w swoim życiu osobistego, bezpośredniego kontaktu z robotem humanoidalnym (przypominającym człowieka). Uczestnicy opisanego w raporcie badania, odpowiadając, czym jest dla nich robot, wymieniali maszynę przypominającą człowieka, ale również robota kuchennego, samojeżdżący odkurzacz, manipulator przemysłowy pracujący w fabryce czy bota odpisującego na pytania, wskazując na podobne przykłady do tych, które pojawiły się w wynikach autorskiego badania. Te skojarzenia również sugerują, że roboty społeczne są jeszcze mało znane Polakom. Takie wyniki ilustrują lukę pomiędzy rozwojem technologicznym a świadomością społeczną i/lub leksykalną, albowiem zarówno na świecie, jak i w Polsce stajemy się częścią ekosystemu coraz gęściej wypełnianego przez roboty.

Przegląd badań prowadzonych w Polsce wskazuje ponadto, że obraz postaw wobec robotów jest zróżnicowany i silnie kontekstowy: obok deklarowanej użyteczności i rosnącej akceptacji wybranych zastosowań (np. opiekuńczych, medycznych, usługowych) utrzymują się obawy dotyczące zastępowania ludzi, kontroli i bezpieczeństwa. Wyniki badań prowadzonych w Polsce są przy tym zasadniczo zgodne z prawidłowościami omawianymi wcześniej w pracy: postawy różnicują między innymi płeć, wcześniejsze doświadczenie z robotami, rodzaj wykonywanej pracy, domena zastosowania, wygląd i poziom antropomorfizacji robota oraz przekonania o wyjątkowości natury ludzkiej. Jednocześnie polskie badania – podobnie jak literatura międzynarodowa – opierają się głównie na metodach samoopisowych, co wzmacnia potrzebę dalszych prac wykorzystujących czy łączących różne metody oraz potrzebę porównań międzykontekstowych.

ZAKOŃCZENIE

Niniejsza praca została poświęcona analizie postaw wobec robotów, ze szczególnym uwzględnieniem robotów społecznych – technologii coraz powszechniej obecnej w różnych obszarach życia społecznego, gospodarczego i prywatnego. W centrum rozważań znalazło się pytanie o to, jak ludzie rozumieją i oceniają roboty społeczne. W tym celu zestawiłam ramy teoretyczne dotyczące pojęcia *robot*, *robot społeczny* i postawy wobec tego rodzaju technologii, dokonałam przeglądu metod i wyników badań empirycznych, a także przedstawiłam wyniki badania własnego dotyczącego rozumienia pojęć *robot* i *robot społeczny* w kontekście polskim. Rozważania te osadzone zostały w kontekście rosnącej obecności robotów społecznych w życiu codziennym.

W rozdziale 1 dokonałam uporządkowania pojęć *robot* i *robot społeczny*, przedstawiając zarówno definicje występujące w literaturze, jak i opartą na nich autorską propozycję definicji robota społecznego. Zaproponowana definicja ujmuje roboty społeczne jako podklasę robotów, które potrafią wchodzić w interakcje społeczne, w szczególności w interakcje z ludźmi, komunikować się z innymi agentami społecznymi, w szczególności z ludźmi, a także są co najmniej półautonomiczne. Dodatkowo, za szczególnie przydatne w badaniach empirycznych dotyczących robotów społecznych uznałam dwie cechy uzupełniające: powinny być realne oraz mieć fizyczne ciało. Definicja ta pełni funkcję systematyzującą i została opracowana w odpowiedzi na brak konsensusu terminologicznego w literaturze. Zilustrowałam również rozprzestrzenianie się robotów społecznych na świecie i w Polsce, opierając się na aktualnych danych statystycznych dotyczących rynku robotyki oraz raportach branżowych.

Statystyki jasno informują nas o tym, że liczba robotów (w tym robotów społecznych) oraz sfer życia, w których znajdują one zastosowanie, wciąż rośnie. Mimo iż Polska odbiega od poziomu robotyzacji obserwowanego

w Europie i na świecie, nie jest od robotów wolna. Segment usługowy dominuje na polskim rynku robotyki, a segment robotyki usług konsumenckich w Polsce odnotowuje stały wzrost. Rosnące potrzeby i świadomość konsumentów, coraz liczniejsza klasa średnia, starzejąca się populacja i niedobór pracowników to czynniki napędzające zapotrzebowanie na roboty usługowe. W Polsce widoczne jest to szczególnie w sektorze opieki zdrowotnej. Rosnące znaczenie przypisuje się rozwojowi zaawansowanych robotów usługowych zdolnych do realizacji skomplikowanych zadań oraz interakcji z ludźmi w sposób bardziej naturalny i intuicyjny. Konkretne przykłady szczególnie istotnych w kontekście tej pracy robotów społecznych możemy znaleźć w rozmaitych obszarach. Jak ilustruje podrozdział 1.4, na świecie i wielu przypadkach również w Polsce roboty społeczne znajdują zastosowanie między innymi w obsłudze klienta, pomocy w nauczaniu, opiece zdrowotnej, personalnej asyście, usługach, bezpieczeństwie, przemyśle, a nawet w roli naszych kompanów czy partnerów życiowych. Takie wykorzystanie robotów niesie pewne korzyści, jak choćby ułatwienie pracy ludziom, przejęcie zadań powtarzalnych, niebezpiecznych, ułatwienie kontaktów międzyludzkich w utrudnionych warunkach, personalizację niektórych usług, wsparcie ekonomiczne, zdrowotne, szeroko rozumianą poprawę jakości życia, dostarczenie rozrywki czy nawet możliwości nawiązania głębszych relacji. Jednocześnie może to nieść także pewne niebezpieczeństwa – utratę autonomii, miejsc pracy, prywatności (bądź mniej lub bardziej racjonalne obawy związane z utratą wymienionych), ryzyko izolacji społecznej i emocjonalnej, solipsyzm czy uprzedmiotowienie relacji międzyludzkich.

Właśnie przez wzgląd na rosnącą liczbę robotów oraz realne i potencjalne korzyści i zagrożenia badania z zakresu HRI są niezwykle ważne. Umożliwiają one lepsze zrozumienie interakcji między ludźmi a technologią, oferują realne rozwiązania dla społecznych i gospodarczych problemów i ułatwiają proces wprowadzania ich do różnych środowisk. Niniejsza praca poświęcona została perspektywie człowieka w interakcjach z robotami. Dokładniej, postawom przyjmowanym przez ludzi wobec robotów, rozumianym tutaj jako względnie trwałe tendencje czy dyspozycje do pozytywnego lub negatywnego oceniania robota, emocjonalnego reagowania na robota (przejawiania emocji, uczuć wobec robota), przekonań (myśli, przypuszczeń, wątpliwości czy wiedzy) o naturze i własnościach robota oraz zachowań czy dyspozycji/intencji do zachowań (zamiarów, pragnień, dążeń, poczucia powinności czy wewnętrznego przymusu zachowania) wobec robota.

Rozdział 2 został poświęcony systematyzacji pojęcia postawy wobec robota. Zawiera on również szczegółowy przegląd metod stosowanych w badaniach interakcji ludzi z robotami, w szczególności badaniach postaw ludzi wobec robotów, a także zalety i ograniczenia poszczególnych metodyk. W badaniach nad postawami wobec robotów wykorzystywany jest szeroki wachlarz metod badawczych, obejmujący miary samoopisowe (w szczególności kwestionariusze), miary behawioralne, metody psychofizjologiczne, miary wykonania zadania, metody crowdsourcingowe, etnograficzne, IAT, pomiar czasu reakcji w zadaniach związanych z efektem torowania lub rywalizacją odpowiedzi czy zadania projekcyjne. Kolejno, w rozdziale tym omawiam wyniki przeglądów badań dotyczących postaw wobec robotów. W tej części pracy daję wgląd w to, jak złożone jest badanie postaw wobec robotów, podkreślając zarówno różnorodność dostępnych metod, jak i bogactwo (niekiedy sprzecznych) wyników, które zależą od wielu czynników.

Wspomniane czynniki związane z postawami wobec robotów i rozpoznane w literaturze przedmiotu szczegółowo analizuję w rozdziale 3. Pośród nich wymienić można: płeć, wiek, narodowość i kulturę, miejsce zamieszkania, wykształcenie, rodzaj wykonywanej pracy, cechy osobowości, przekonania i wierzenia osób badanych, wcześniejsze doświadczenia z realnymi, jak i fikcyjnymi robotami, zainteresowanie *science fiction*, wygląd robota, zgodność wyglądu z oczekiwaniami wobec robota oraz możliwościami samego robota, typ, funkcję czy domenę zastosowania robota, a także stopień autonomii robota. Wyniki badań często są spójne, ale bywają również niejednoznaczne, co podkreśla złożoność zagadnienia i potrzebę ostrożnej interpretacji, z uwzględnieniem kontekstu badawczego. Przedstawione w pracy zestawienie czynników może odegrać istotną rolę w projektowaniu przyszłych badań związanych z tą tematyką.

W rozdziale 4 przedstawione są wyniki autorskiego badania empirycznego dotyczącego rozumienia pojęć *robot* i *robot społeczny* w Polsce. Badanie to pokazuje, że Polacy mają intuicje dotyczące tego pierwszego, ale drugie jest dla większości badanych nieznane. Analiza skojarzeń i intuicji towarzyszących tym pojęciom wskazuje między innymi, że dominuje przypisywanie tego rodzaju robotom zadania pomocy i towarzyszenia ludziom. Ta część pracy zawiera również przegląd istniejących badań nad postawami wobec robotów (społecznych) prowadzonych w Polsce. Przedstawiam ich zakres tematyczny, zastosowane metody (np. polskie adaptacje NARS, BHNUS, *Godspeed*) i główne ustalenia (np. różnice płciowe, znaczenie wcześniejszych doświadczeń, antropomorfizmu, autonomii robota, kontekst kulturowy).

Zilustrowanie zjawiska rosnącej obecności robotów społecznych w różnych dziedzinach życia (np. opiece, edukacji, przemyśle, rozrywce), a także przedstawienie danych o rynku i przyjęciu technologicznym w Polsce i na świecie miało na celu nie tylko wprowadzenie kontekstu, ale także ugruntowanie motywacji badawczej: dlaczego dziś tak istotne jest badanie postaw wobec robotów społecznych. Badania nad postawami nie są prowadzone w próżni teoretycznej, lecz mają uzasadnienie empiryczne i społeczne. Omówienie globalnych trendów technologicznych w zestawieniu z prezentacją wyników autorskiego badania na temat rozumienia i postrzegania robotów w Polsce służyło uchwyceniu stopnia faktycznego zakorzenienia tego zjawiska w naszym społeczeństwie. Pokazanie zrobotyzowanego świata miało służyć nie tylko kontekstualizacji definicji, ale również wykazaniu potrzeby analizy postaw w Polsce – kraju, który dopiero wchodzi w fazę intensywniejszej robotyzacji.

BIBLIOGRAFIA

Abidi, A., Pal, A. (2020). *Mitra the Robot Helps COVID Patients in India Speak to Loved Ones*. Reuters. https://www.reuters.com/world/asia-pacific/mitra-robot-helps-covid-patients-in-india-speak-loved-ones-2020-09-16/ (dostęp: 6.11.2024).

ABOT Database (b.d.). *Collection. The ABOT Database.* https://www.abotdatabase.info/collection (dostęp: 23.07.2024).

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 179–211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Ajzen, I., Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, *84*(5), 888–918. https://doi.org/10.1037/0033-2909.84.5.888

Akay, S., Arslan, B., Bagci, S.C., Kanero, J. (7–10 marca 2022). *My Robot Friend: Application of intergroup contact theory in human–robot interaction* [referat]. 2022 ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI), Sapporo, Japonia. https://doi.org/10.1109/HRI53351.2022.9889570

Albarracín, D., Johnson, B.T., Zanna, M.P. (2014). *The Handbook of Attitudes*. Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9781410612823

Allport, G.W. (1935). Attitudes. W: C. Murchison (red.), *Handbook of Social Psychology* (s. 798–844). Clark University Press.

Allport, G.W. (1954). *The Nature of Prejudice*. Perseus Books.

Alves-Oliveira, P., Ribeiro, T., Petisca, S., Di Tullio, E., Melo, F.S., Paiva, A. (26–30 października 2015). *An Empathic Robotic Tutor for School Classrooms: Considering expectation and satisfaction of children as end-users* [referat]. International Conference on Social Robotics (ICSR 2015), Paryż, Francja. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4789.9604

Arras, K.O., Cerqui, D. (2005). Do we want to share our lives and bodies with robots? A 2000 people survey. *Technical Report, 605*. https://doi.org/10.3929/ethz-a-010113633

Asch, S.E. (1946). Forming impressions of personality. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, *41*(3), 258–290. https://doi.org/10.1037/h0055756

Ashrafian, H., Clancy, O., Grover, V., Darzi, A. (2017). The evolution of robotic surgery: Surgical and anaesthetic aspects. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, *119*(1), i72–i84. https://doi.org/10.1093/bja/aex383

Asimov, I. (1942). Runaround. *Astounding Science Fiction*, *29*(1), 94–103.

Asimov, I. (1981). The three laws. *Compute! 11*(18), 18.

[ask]. (2022). Jasło. Pierwsza szkoła w Polsce, która ma własnego robota humanoidalnego. *Gazeta.pl–Rzeszów*. https://rzeszow.wyborcza.pl/rzeszow/7,34962,28511604,-jaslo-pierwsza-szkola-w-polsce-ktora-ma-wlasnego-robota-humanoidalnego.html (dostęp: 5.11.2024).

Awad, E., Dsouza, S., Kim, R., Schulz, J., Henrich, J., Shariff, A., Rahwan, I. (2018). The moral machine experiment. *Nature*, *563*(7729), 59–64. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6

Awad, E., Dsouza, S., Shariff, A., Rahwan, I., Bonnefon, J.F. (2020). Universals and variations in moral decisions made in 42 countries by 70,000 participants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *117*(5), 2332–2337. https://doi.org/10.1073/pnas.1911517117

Baba, J., Song, S., Nakanishi, J., Kuramoto, I., Ogawa, K., Yoshikawa, Y., Ishiguro, H. (25–30 kwietnia 2020). *Teleoperated Robot Acting Autonomous for Better Customer Satisfaction* [referat]. CHI 2020: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, Honolulu, HI, USA. https://doi.org/10.1145/3334480.3375212

Babel, F., Kraus, J., Baumann, M. (2022). Findings from a qualitative field study with an autonomous robot in public: Exploration of user reactions and conflicts. *International Journal of Social Robotics*, *14*(7), 1625–1655. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00894-x

Backonja, U., Hall, A.K., Painter, I., Kneale, L., Lazar, A., Cakmak, M., Thompson, H.J., Demiris, G. (2018). Comfort and attitudes towards robots among young, middle-aged, and older adults: A cross-sectional study. *Journal of Nursing Scholarship*, *50*(6), 623–633. https://doi.org/10.1111/jnu.12430

Bainbridge, W.A., Hart, J.W., Kim, E.S., Scassellati, B. (2011). The benefits of interactions with physically present robots over video-displayed agents. *International Journal of Social Robotics*, *3*, 41–52. https://doi.org/10.1007/s12369-010-0082-7

Bartneck, C. (2008). *The Godspeed Questionnaire Series*. https://www.bartneck.de/2008/03/11/the-godspeed-questionnaire-series (dostęp: 9.12.2024).

Bartneck, C. (2023). Godspeed Questionnaire Series: Translations and usage. W: C.U. Krägeloh, O.N. Medvedev, M. Alyami (red.), *International Handbook of Behavioral Health Assessment* (s. 1–35). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89738-3_24-1

Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M., Šabanović, S. (2024). *Human–Robot Interaction: An Introduction*. Cambridge University Press. https://doi.org/ 10.1017/9781108676649

Bartneck, C., Croft, E., Kulic, D., Zoghbi, S. (2009). Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International Journal of Social Robotics*, *1*(1), 71–81. https://doi.org/10.1007/s12369-008-0001-3

Bartneck, C., Forlizzi, J. (20–22 września 2004). *A Design-Centred Framework for Social Human–Robot Interaction* [referat]. RO-MAN 2004: 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, Kurashiki, Japonia. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2004.1374827

Bartneck, C., Kanda, T., Mubin, O., Al Mahmud, A. (2009). Does the design of a robot influence its animacy and perceived intelligence? *International Journal of Social Robotics*, *1*, 195–204. https://doi.org/10.1007/s12369-009-0013-7

Bartneck, C., Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., Kennsuke, K. (12–15 kwietnia 2005). *Cultural Differences in Attitudes towards Robots* [referat]. AISB 2005 Symposium on Robot Companions: Hard Problems and Open Challenges in Human–Robot Interaction. Hatfield, Wielka Brytania.

Bartneck, C., Suzuki, T., Kanda, T., Nomura, T. (2007a). The influence of people's culture and prior experiences with Aibo on their attitude towards robots. *AI Society*, *21*, 217–230. https://doi.org/10.1007/s00146-006-0052-7

Bartneck, C., Van Der Hoek, M., Mubin, O., Al Mahmud, A. (2007b). *Daisy, Daisy, Give Me Your Answer Do!*, Conference: Proceedings of the Second ACM SIGCHI/SIGART Conference on Human-Robot Interaction, HRI 2007, Arlington, Virginia, USA, March 10–12, 2007, s. 217–222. https://doi.org/10.1145/1228716.1228746

Bartneck, C., Verbunt, M., Mubin, O., Al Mahmud, A. (10–12 marca 2007c). *To Kill A Mockingbird Robot* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2007), Arlington, VA, USA. https://doi.org/10.1145/1228716.1228728

Baytaş, M.A., Çay, D., Zhang, Y., Obaid, M., Yantaç, A.E., Fjeld, M. (4–9 maja 2019). *The Design of Social Drones: A review of studies on autonomous flyers in inhabited environments* [referat]. CHI 2019: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, Glasgow, Szkocja, Wielka Brytania. https://doi.org/10.1145/3290605.3300480

Bednarek, A. (2020). *Poznaj Peppera! Kim jest robot w eobuwie?* Blog eobuwie.pl. https://blog.eobuwie.com.pl/poznaj-peppera-kim-jest-robot-w-eobuwie/ (dostęp: 6.11.2024).

Beer, J.M., Fisk, A.D., Rogers, W.A. (2014). Toward a framework for levels of robot autonomy in human-robot interaction. *Journal of Human-Robot Interaction*, *3*(2), 74. https://doi.org/5898/JHRI.3.2.Beer

Beer, J.M., Smarr, C.A., Chen, T.L., Prakash, A., Mitzner, T.L., Kemp, C.C., Rogers, W.A. (5–8 marca 2012). *The Domesticated Robot: Design guidelines for assisting older adults to age in place* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2012), Boston, MA, USA. https://doi.org/10.1145/2157689.2157806

Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B., Tanaka, F. (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, *3*(21), eaat5954. https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat5954

Beraldo, G., Di Battista, S., Badaloni, S., Menegatti, E., Pivetti, M. (2018). Sex differences in expectations and perception of a social robot. *2018 IEEE Workshop on Advanced Robotics and Its Social Impacts (ARSO)*, s. 38–43. https://doi.org/10.1109/ARSO.2018.8625826

Berger, C.R., Calabrese, R.J. (1974). Some explorations in initial interaction and beyond: Toward a developmental theory of interpersonal communication. *Human Communication Research*, *1*(2), 99–112. https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.1975.tb00258.x

Bernotat, J., Eyssel, F., Sachse, J. (2021). The (fe)male robot: How robot body shape impacts first impressions and trust towards robots. *International Journal of Social Robotics*, *13*(3), 477–489. https://doi.org/10.1007/s12369-019-00562-7

Berreby, D. (2020). The robot revolution has arrived. *National Geographic*. https://www.nationalgeographic.com/magazine/article/the-robot-revolution-has-arrived-feature (dostęp: 30.08.2021).

Bethel, C.L., Henkel, Z., Baugus Henkel, K. (2020). Conducting studies in human-robot interaction. W: Jost i in. (red.) *Human–Robot Interaction* (s. 91–124). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42307-0_4

Bhattacherjee, A., Sanford, C. (2009). The intention-behaviour gap in technology usage: The moderating role of attitude strength. *Behaviour Information Technology*, *28*(4), 389–401. https://doi.org/10.1080/01449290802121230

Blythe, M., Cairns, P. (4–9 kwietnia 2009). *Critical Methods and User Generated Content: The iPhone on YouTube* [referat]. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2009), Boston, MA, USA, 1467–1476. https://doi.org/10.1145/1518701.1518923

Boekhorst, R., Walters, M.L., Koay, K.L., Dautenhahn, K., Nehaniv, C.L. (27–30 czerwca 2005). *A Study of a Single Robot Interacting with Groups of Children in a Rotation Game Scenario* [referat]. International Symposium on Computational Intelligence in Robotics and Automation (CIRA 2005), Espoo, Finlandia, 35–40. https://doi.org/10.1109/CIRA.2005.1554251

Boston Dynamics. (2020). *Boston Dynamics expands global sales of Spot® robot*. https://bostondynamics.com/news/boston-dynamics-expands-global-sales-of-spot-robot/ (dostęp: 1.12.2025).

Breazeal, C. (2003). Toward sociable robots. *Robotics and Autonomous Systems*, *42*, 167–175. https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00373-1

Breckler, S.J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, *47*(6), 1191–1205. https://doi.org/10.1037/0022-3514.47.6.1191

Broadbent, E., Kumar, V., Li, X., Sollers 3rd, J., Stafford, R. Q., MacDonald, B.A., Wegner, D.M. (2013). Robots with display screens: A robot with a more human-like face display is perceived to have more mind and a better personality. *Public Library of Science One*, *8*(8), e72589. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072589

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*, 319–330. https://doi.org/10.1007/s12369-009-0030-6

Brščić, D., Kidokoro, H., Suehiro, Y., Kanda, T. (2–5 marca 2015). *Escaping from Children's Abuse of Social Robots* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2015), Portland, OR, USA. https://doi.org/10.1145/2696454.269646

Bruckenberger, U., Weiss, A., Mirnig, 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*. Social Robotics: 5th International Conference, ICSR 2013, Bristol, UK, October 27–29, 2013, Proceedings 5, 301–310. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02675-6_30

Bryant, D.A., Borenstein, J., Howard, A. (23–26 marca 2020). *Why Should We Gender? The effect of robot gendering and occupational stereotypes on human trust and perceived competency* [referat]. 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2020), Cambridge, UK. https://doi.org/10.1145/3319502.3374778

Burke, J.L., Murphy, R.R., Riddle, D.R., Fincannon, T. (20–22 sierpnia 2004). *Task performance metrics in human–robot interaction: Taking a systems approach* [referat]. Performance Metrics for Intelligent Systems (PerMIS 2004), Gaithersburg, MD, USA.

Busch, B., Maeda, G., Mollard, Y., Demangeat, M., Lopes, M. (24–28 września 2017). *Postural Optimization for an Ergonomic Human–Robot Interaction* [referat]. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2017), Vancouver, BC, Kanada. https://doi.org/10.1109/IROS.2017.8206107

Cambridge Dictionary (b.d.). Robot. W: *Cambridge Dictionary*. https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/robot (dostęp: 22.07.2024).

Cambridge Dictionary (b.d.). Robotics. W: *Cambridge Dictionary*. https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/robotics (dostęp: 22.07.2024).

Cantril, H. (1932). General and specific attitudes. *Psychological Monographs*, *42*(5), i–109. https://doi.org/10.1037/h0093298

Čapek, K. (1923). *RUR (Rossum's Universal Robots): A fantastic melodrama in three acts and an epilogue*. S. French. https://web2.mlp.cz/koweb/00/03/34/75/81/rur.pdf (dostęp: 22.07.2024).

Carpenter, J. (2013). *The Quiet Professional: An investigation of US military explosive ordnance disposal personnel interactions with everyday field robots* [praca doktorska, University of Washington]. University of Washington ResearchWorks Archive. https://digital.lib.washington.edu/server/api/core/bitstreams/4a44b107-a0d5-460d-920e-0fbe265b734b/content (dostęp: 22.07.2024).

Carpinella, C.M., Wyman, A.B., Perez, M.A., Stroessner, S.J. (6–9 marca 2017). *The Robotic Social Attributes Scale (RoSAS): Development and validation* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2017), Wiedeń, Austria. https://doi.org/10.1145/2909824.3020208

Carradore, M. (2022). People's attitudes towards the use of robots in the social services: A multilevel analysis using Eurobarometer data. *International Journal of Social Robotics*, *14*(3), 845–858. https://doi.org/10.1007/s12369-021-00831-4

Carradore, M., Bertuzzi, E., Bonito, N., Trivellato, F. (2023). Health care workers' attitudes towards social robots. Some empirical evidence. *Italian Sociological Review*, *13*(3), 325–346. https://doi.org/10.13136/isr.v13i3.637

Carros, F., Meurer, J., Löffler, D., Unbehaun, D., Matthies, S., Koch, I., Wieching, R., Randall, D., Hassenzahl, M., Wulf, V. (25–30 kwietnia 2020). *Exploring Human–Robot Interaction With The Elderly: Results from a ten-week case study in a care home* [referat]. CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2020), Honolulu, HI, USA. https://doi.org/10.1145/3313831.3376402

Cave, S., Dihal, K. (2018). Ancient dreams of intelligent machines: 3,000 years of robots. *Nature*, *559*(7715), 473–475. https://doi.org/10.1038/d41586-018-05773-y

Chambers (b.d.). Robotics. *Chambers*. https://chambers.co.uk/search/?query=robotics (dostęp: 22.07.2024).

Chang, W.L., Šabanović, S. (2–5 marca 2015). *Interaction Expands Function: Social shaping of the therapeutic robot PARO in a nursing home* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2015), Portland, OR, USA. https://doi.org/10.1145/2696454.2696472

Chang, W.L., Šabanovic, S., Huber, L. (25–29 sierpnia 2014). *Observational Study of Naturalistic Interactions with the Socially Assistive Robot PARO in a Nursing Home* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2014), Edynburg, Szkocja, Wielka Brytania. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2014.6926268

Chatzoglou, P.D., Lazaraki, V., Apostolidis, S.D., Gasteratos, A.C. (2024). Factors affecting acceptance of social robots among prospective users. *International Journal of Social Robotics*, *16*, 1361–1380. https://doi.org/10.1007/s12369-023-01024-x

Chen, S.C., Moyle, W., Jones, C., Petsky, H. (2020). A social robot intervention on depression, loneliness, and quality of life for Taiwanese older adults in long-term care. *International Psychogeriatrics*, *32*(8), 981–991. https://doi.org/10.1017/S1041610220000459

Cheok, A.D., Zhang, E.Y. (2019). *Human–Robot Intimate Relationships*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94730-3

Chesson, F.W. (1978). From steam engines to robots: The hierarchies of robotic devices. *Interface Age*, *3*(4), 74–77.

Chien, S.-E., Chu, L., Lee, H.-H., Yang, C.-C., Lin, F.-H., Yang, P.-L., Wang, T.-M., Yeh, S.-L. (2019). Age difference in perceived ease of use, curiosity, and implicit negative attitude toward robots. *ACM Transactions on Human–Robot Interaction (THRI)*, *8*(2), 1–19. https://doi.org/10.1145/3311788

Chow, A.R. (2025). Waymo's self-driving future is here. *Time*. https://time.com/collections/time100-companies-2025/7289599/waymo (dostęp: 1.12.2025).

Cifuentes, C.A., Pinto, M.J., Céspedes, N., Múnera, M. (2020). Social robots in therapy and care. *Current Robotics Reports*, *1*, 59–74. https://doi.org/10.1007/s43154-020-00009-2

Costa, P.T., McCrae, R.R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PIR) and NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI) Professional Manual*. Psychological Assessment Resources. https://doi.org/10.4135/9781849200479.n9

Craenen, B., Deshmukh, A., Foster, M.E., Vinciarelli, A. (2018). *Do We Really Like Robots That Match Our Personality? The case of big-five traits, Godspeed scores and robotic gestures.* 2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN) IEEE. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2018.8525672

Craig, J.J. (2005). *Introduction to Robotics Mechanics and Control*. Pearson Education International.

Craiut, M.V., Iancu, I.R. (2022). Is technology gender neutral? A systematic literature review on gender stereotypes attached to artificial intelligence. *Human Technology*, *18*(3), 297–315. https://doi.org/10.14254/1795-6889.2022.18-3.6

Cramer, H., Kemper, N., Amin, A., Wielinga, B., Evers, V. (2009). „Give me a hug": The effects of touch and autonomy on people's responses to embodied social agents. *Computer Animation and Virtual Worlds*, *20*(2–3), 437–445. https://doi.org/10.1002/cav.317

Damiano, L., Dumouchel, P. (2018). Anthropomorphism in human-robot co-evolution. *Frontiers in Psychology*, *9*, 468. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02136

Dang, J., Liu, L. (2021). Robots are friends as well as foes: Ambivalent attitudes toward mindful and mindless AI robots in the united states and China. *Computers in Human Behavior*, *115*. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106612

Darling, K. (2021). *The New Breed: How to think about robots*. Penguin.

Dautenhahn, K. (2007). Methodology & themes of human-robot interaction: A growing research field. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, *4*(1), 103–108. https://doi.org/10.5772/570

Dautenhahn, K., Billard, A. (1–5 maja 1999). *Bringing up Robots or the Psychology of Socially Intelligent Robots: From theory to implementation* [referat]. Third Annual Conference on Autonomous Agents (Agents '99), Seattle, WA, USA. https://doi.org/10.1145/301136.301237

Dautenhahn, K., Ogden, B., Quick, T. (2002). From embodied to socially embedded agents – implications for interaction-aware robots. *Cognitive Systems Research*, *3*(3), 397–428.

Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Davis, M.H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, *44*(1), 113. https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.1.113

de Graaf, M.M., Allouch, S.B. (26–29 sierpnia 2013). *The Relation Between People's Attitude and Anxiety towards Robots in Human–Robot Interaction* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2013), Gyeongju, Korea Południowa. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2013.6628419

de Graaf, M.M., Allouch, S.B. (3–6 marca 2014). *Users' Preferences Of Robots For Domestic Use* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2014), Bielefeld, Niemcy. https://doi.org/10.1145/2559636.2563683

de Graaf, M.M., Allouch, S.B., Lutfi, S. (26–31 sierpnia 2016). *What Are People's Associations of Domestic Robots? Comparing implicit and explicit measures* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2016), New York, NY, USA. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2016.7745174

de Graaf, M.M., Allouch, S.B., Van Dijk, J.A. (26–30 października 2015). *What Makes Robots Social? A user's perspective on characteristics for social human–robot interaction* [referat]. International Conference on Social Robotics (ICSR 2015), Paryż, Francja. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5_19

de Graaf, M.M., Allouch, S.B., Van Dijk, 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

de Graaf, R., Vossen, R. van der (2013). Bits versus brains in content analysis. Comparing the advantages and disadvantages of manual and automated methods for content analysis. *Communications*, *38*(4), 433–443. https://doi.org/10.1515/commun-2013-0025

DeFleur, M.L., Westie, F.R. (1963). Attitude as a scientific concept. *Social Forces*, *42*(1), 17–31. https://doi.org/10.2307/2574941

Díaz, M., Nuño, N., Saez-Pons, J., Pardo, D.E., Angulo, C. (2011). Building up child-robot relationship for therapeutic purposes: From initial attraction towards long-term social engagement. *Face and Gesture 2011*, 927–932. https://doi.org/Z10.1109/FG.2011.5771375

Diel, A., Weigelt, S., Macdorman, K.F. (2021). A meta-analysis of the uncanny valley's independent and dependent variables. *ACM Transactions on Human–Robot Interaction (THRI)*, *11*(1), 1–33. https://doi.org/10.1145/3470742

Digital Dream Labs. (b.d.). *Vector 2.0 AI robot companion*. https://anki.bot/products/vector-robot (dostęp: 23.07.2024).

Dobrosovestnova, A., Vetter, R., Weiss, A. (11–14 marca 2024). *Attitudes Towards Social Robots (ASOR): Revisiting the scale with four types of robots* [referat]. Companion of the 2024 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '24 Companion), Boulder, CO, USA. https://doi.org/10.1145/3610978.3640573

Egerstedt, M. (2022). From Sloths to the Soul of UCI. *UC Irvine Magazine*, Winter 2022. https://news.uci.edu/magazines/articles/from-sloths-to-the-soul-of-uci (dostęp: 23.07.2024).

El Makrini, I., Elprama, S.A., Van den Bergh, J., Lefeber, D. (2017). Design and investigation of social robotic coworkers in factories. *International Journal of People-Oriented Programming*, *5*(1), 19–38.

Encyklopedia PWN. (b.d.). Robot. W: *Encyklopedia PWN*. https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/robot;3968150.html (dostęp: 22.07.2024).

Encyklopedia PWN. (b.d.). Robotyka. W: *Encyklopedia PWN*. https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/robotyka;3968182.html (dostęp: 22.07.2024).

Epley, N., Waytz, A., Cacioppo, J.T. (2007). On seeing human: A three-factor theory of anthropomorphism. *Psychological Review*, *114*(4), 864–886. https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864

Escher, I. (2009). *Marketingowa postawa pracownika – istota, główne wymiary i ich mierzalne wyróżniki // marketing attitude of employee – its essence, main dimensions and theirs measurable indications:* Vol. XL. 163–176. https://doi.org/10.12775/AUNC_ECON.2009.013

Eyssel, F., Hegel, F. (2012). (s)he's got the look: Gender stereotyping of robots 1. *Journal of Applied Social Psychology*, *42*(9), 2213–2230. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2012.00937.x

Ferrari, F., Paladino, M.P. (15–19 lipca 2014). *Validation of the Psychological Scale for General Impressions of Humanoids in an Italian Sample* [referat]. IAS-13 Workshop: Evaluating Social Robots, Padwa, Włochy.

Ferrari, F., Paladino, M.P., Jetten, J. (2016). Blurring human-machine distinctions: Anthropomorphic appearance in social robots as a threat to human distinctiveness. *International Journal of Social Robotics*, *8*(2), 287–302. https://doi.org/10.1007/s12369-016-0338-y

Fietta, V., Zecchinato, F., Di Stasi, B., Polato, M., Monaro, M. (2021). Dissociation between users' explicit and implicit attitudes toward artificial intelligence: An experimental study. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, *52*(3), 481–489. https://doi.org/10.1109/THMS.2021.3125280

Fischer, K., Lohan, K., Saunders, J., Nehaniv, C., Wrede, B., Rohlfing, K. (20–24 maja 2013). *The Impact of the Contingency of Robot Feedback on HRI* [referat]. International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS 2013), San Diego, CA, USA. https://doi.org/DOI:10.1109/CTS.2013.6567231

Fishbein, M., Ajzen, I. (1974). Attitudes towards objects as predictors of single and multiple behavioral criteria. *Psychological Review*, *81*(1), 59–74. https://doi.org/10.1037/h0035872

Fiske, S.T., Cuddy, A.J.C., Glick, P., Xu, J. (2002). A model of (often mixed) stereotype content: Competence and warmth respectively follow from perceived status and competition. *Journal of Personality and Social Psychology, 82*(6), 878–902. https://doi.org/10.1037/0022-3514.82.6.878

Fiske, S.T., Xu, J., Cuddy, A.C., Glick, P. (1999). (Dis) respecting versus (Dis) liking: Status and interdependence predict ambivalent stereotypes of competence and warmth. *Journal of Social Issues*, *55*(3), 473–489. https://doi.org/10.1111/0022-4537.00128

Flensborg Damholdt, M., Nørskov, M., Yamazaki, R., Hakli, R., Hansen, C.V., Vestergaard, C., Seibt, J. (2015). Attitudinal change in elderly citizens toward social robots: The role of personality traits and beliefs about robot functionality. *Frontiers in Psychology*, *6*, 1701. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01701

Flensborg Damholdt, M., Vestergaard, C., Nørskov, M., Hakli, R., Larsen, S., Seibt, J. (2020). Towards a new scale for assessing attitudes towards social robots: The Attitudes towards Social Robots Scale (ASOR). *Interaction Studies*, *21*(1), 24–56. https://doi.org/10.1075/is.18055.fle

Fong, T., Nourbakhsh, I., Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, *42*(3–4), 143–166. https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X

Forgas-Coll, S., Huertas-Garcia, R., Andriella, A., Alenyà, G. (2022). How do consumers' gender and rational thinking affect the acceptance of entertainment social robots? *International Journal of Social Robotics*, *14*(4), 973–994. https://doi.org/10.1007/s12369-021-00845-y

Forgas-Coll, S., Huertas-Garcia, R., Andriella, A., Alenyà, G. (2024). Does the personality of consumers influence the assessment of the experience of interaction with social robots? *International Journal of Social Robotics*, *16*(6), 1167–1187. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00935-5

Forlizzi, J., DiSalvo, C. (2–3 marca 2006). *Service Robots in the Domestic Environment: A Study of the roomba vacuum in the home* [referat]. ACM SIGCHI/SIGART Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2006), Salt Lake City, UT, USA. https://doi.org/10.1145/1121241.11212

Fortuna, P., Wróblewski, Z., Gorbaniuk, O. (2023). The structure and correlates of anthropocentrism as a psychological construct. *Current Psychology*, *42*(5), 3630–3642. https://doi.org/10.1007/s12144-021-01835-z

Fortunati, L., Manganelli, A.M., Höflich, J., Ferrin, G. (2023). Exploring the perceptions of cognitive and affective capabilities of four, real, physical robots with a decreasing degree of morphological human likeness. *International Journal of Social Robotics*, *15*(3), 547–561. https://doi.org/10.1007/s12369-021-00827-0

Fraune, M.R., Sherrin, S., Sabanović, S., Smith, E.R. (2–5 marca 2015). *Rabble of Robots Effects: Number and type of robots modulates attitudes, emotions, and stereotypes* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2015), Portland, OR, USA. https://doi.org/10.1145/2696454.2696483

Fron, C., Korn, O. (2019). A short history of the perception of robots and automata from antiquity to modern times. W: O. Korn (red.), *Social Robots: Technological, societal and ethical aspects of human–robot interaction* (s. 1–12). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17107-0_1

Fundacja DigitalPoland (2023). *Technologia w służbie społeczeństwu. Czy Polacy zostaną społeczeństwem 5.0?* https://biznes.newseria.pl/files/1097841585/55-tech4society-5.edycja-digitalpoland.pdf (dostęp: 6.12.2024)

Gao, S., He, L., Chen, Y., Li, D., Lai, K. (2020). Public perception of artificial intelligence in medical care: Content analysis of social media. *Journal of Medical Internet Research*, *22*(7), e16649. https://doi.org/10.2196/16649

Garreau, J. (2007). Bots on the ground: In the field of battle (or even above it), robots are a soldier's best friend. *The Washington Post*, *5*. https://www.washingtonpost.com/archive/style/2007/05/06/bots-on-the-ground/0fa0bd8d-4c91-4395-a02b-535ed1817d8f/ (dostęp: 6.12.2024)

Gasparetto, A. (2016). Robots in history: Legends and prototypes from ancient times to the industrial revolution. W: C. López-Cajún, M. Ceccarelli (red.), *Explorations in the History of Machines and Mechanisms* (s. 39–49). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31184-5_5

Gasparetto, A., Scalera, L. (2019). A brief history of industrial robotics in the 20th century. *Advances in Historical Studies*, *8*, 24–35. https://doi.org/10.4236/ahs.2019.81002

Gaudiello, I., Zibetti, E., Lefort, S., Chetouani, M., Ivaldi, S. (2016). Trust as indicator of robot functional and social acceptance. An experimental study on user conformation to iCub answers. *Computers in Human Behavior*, *61*, 633–655. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.057

Ghafurian, M., Ellard, C., Dautenhahn, K. (2021). *Social Companion Robots to Reduce Isolation: A perception change due to COVID-19*. Human-Computer Interaction – INTERACT 2021: 18th IFIP TC 13 International Conference, Bari, Italy, August 30–September 3, 2021, Proceedings, Part II 18, 43–63. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85616-8_4

Ghazali, A.S., Ham, J., Barakova, E.I., Markopoulos, P. (2018). Effects of robot facial characteristics and gender in persuasive human-robot interaction. *Frontiers in Robotics and AI*, *5*, 73. https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00073

Giannitzi, E. (2024). *When Eyes Meet Laughter: Exploring non-verbal cues in human–robot interaction with Furhat* [praca magisterska, University of Gothenburg]. GUPEA – Göteborgs Universitets Publikationsdatabas. https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/83857 (dostęp: 6.12.2024).

Giger, J.-C., Moura, D., Almeida, N.M., Piçarra, N. (11–12 maja 2017). *Attitudes Towards Social Robots: The role of belief in human nature uniqueness, religiousness and taste for science fiction* [referat]. II International Congress *Interdisciplinarity in Social and Human Sciences*, Research Centre for Spatial and Organizational Dynamics, University of Algarve, Faro, Portugalia.

Giger, J.-C., Piçarra, N., Pochwatko, G., Almeida, N., Almeida, A.S., Costa, N. (2024). Development of the beliefs in human nature uniqueness scale and its associations with perception of social robots. *Human Behavior and Emerging Technologies*, *2024*(1), 5569587. https://doi.org/10.1155/2024/5569587

Giuliani, M.V., Scopelliti, M., Fornara, F. (13–15 sierpnia 2005). *Elderly People at Home: Technological help in everyday activities* [referat]. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2005), Nashville, TN, USA. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2005.1513806

Glasman, L.R., Albarracín, D. (2006). Forming attitudes that predict future behavior: A meta-analysis of the attitude-behavior relation. *Psychological Bulletin*, *132*(5), 778–822. https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.5.778

Gnambs, T., Appel, M. (2019). Are robots becoming unpopular? Changes in attitudes towards autonomous robotic systems in Europe. *Computers in Human Behavior*, *93*, 53–61. https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.045

Goetz, J., Kiesler, S., Powers, A. (31 października – 2 listopada 2003). *Matching Robot Appearance and Behavior to Tasks to Improve Human–Robot Cooperation* [referat]. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2003), Millbrae, CA, USA. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2003.1251796

Goldberg, L.R. (1999). A broad-bandwidth, public domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several five-factor models. *Personality Psychology in Europe*, *7*(1), 7–28.

Gonsior, B., Sosnowski, S., Mayer, C., Blume, J., Radig, B., Wollherr, D., Kühnlenz, K. (31 lipca – 3 sierpnia 2011). *Improving Aspects of Empathy and Subjective Performance for HRI Through Mirroring Facial Expressions* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2011), Atlanta, GA, USA, 350–356. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2011.6005294

Gonzalez-Aguirre, J.A., Osorio-Oliveros, R., Rodriguez-Hernandez, K.L., Lizárraga-Iturralde, J., Morales Menendez, R., Ramirez-Mendoza, R.A., … Lozoya-Santos, J.D.J. (2021). Service robots: Trends and technology. *Applied Sciences*, *11*(22), 10702. https://doi.org/10.3390/app112210702

González-González, C.S., Violant-Holz, V., Gil-Iranzo, R. M. (2021). Social robots in hospitals: A systematic review. *Applied Sciences*, *11*(13), 5976. https://doi.org/10.3390/app11135976

Goodrich, M.A., Schultz, A.C. (2008). Human–robot interaction: A survey. *Foundations and Trends in Human – Computer Interaction*, *1*(3), 203–275. https://doi.org/10.1561/1100000005

Gou, M.S., Webb, T.L., Prescott, T. (2021). The effect of direct and extended contact on attitudes towards social robots. *Heliyon*, *7*(3). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06418

Granda, T.M., Kirkpatrick, M., Julien, T.D., Peterson, L.A. (1990). *The evolutionary role of humans in the human–robot system* [referat]. 34th Annual Meeting of the Human Factors Society, Santa Monica, CA, USA, 664–668. https://doi.org/10.1177/154193129003400919

Gray, H.M., Gray, K., Wegner, D.M. (2007). Dimensions of mind perception. *Science*, *315*, 619.

Groom, V., Takayama, L., Ochi, P., Nass, C. (11–13 marca 2009). *I Am My Robot: The impact of robot-building and robot form on operators* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2009), La Jolla, CA, USA. 10.1145/1514095.1514104

GT staff reporters. (2024, 13 października). As Tesla's Cybercab slated for 2026 rollout, China's autonomous driving industry should accelerate pace: analysts. *Global Times*. https://www.globaltimes.cn/page/202410/1321121.shtml (dostęp: 11.11.2024).

Guizzo, E. (2018). *Types of Robots*. RobotsGuide. https://robotsguide.com/learn/types-of-robots (dostęp: 23.07.2024).

Guizzo, E. (2020). *What is a Robot? – ROBOTS: Your guide to the world of robotics*. https://robots.ieee.org/learn/what-is-a-robot/ (dostęp: 15.11.2020).

Günther, E., Quandt, T. (2018). Word counts and topic models: Automated text analysis methods for digital journalism research. W: M. Karlsson, H. Sjøvaag (red.), *Rethinking Research Methods in an Age of Digital Journalism* (s. 75–88). Routledge.

Hanszke, E. (2018). Robot humanoidalny Pepper wita klientów firmy Weegree w Opolu. *Opole Nasze Miasto*. https://opole.naszemiasto.pl/robot-humanoidalny-pepper-wita-klientow-firmy-weegree-w/ar/c3-4755613 (dostęp: 5.11.2024).

Harbers, M., Peeters, M.M.M., Neerincx, M.A. (2017). Perceived autonomy of robots: Effects of appearance and context. W: M. Aldinhas Ferreira, J. Silva Sequeira, M. Tokhi, E. Kadar, G. Virk (red.), *A World with Robots* (s. 19–33). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46667-5_2

Hebesberger, D., Koertner, T., Gisinger, C., Pripfl, J. (2017). A long-term autonomous robot at a care hospital: A mixed methods study on social acceptance and experiences of staff and older adults. *International Journal of Social Robotics*, *9*(3), 417–429. https://doi.org/110.1007/s12369-016-0391-6

Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., Wielinga, B. (6–8 września 2006). *The Influence of a Robot's Social Abilities on Acceptance by Elderly Users* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2006), Hatfield, Wielka Brytania.

Heerink, M., Kröse, B., Evers, V., Wielinga, B. (2010). Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: The almere model. *International Journal of Social Robotics*, *2*(4), 361–375. https://doi.org/10.1007/s12369-010-0068-5

Hegel, F., Krach, S., Kircher, T., Wrede, B., Sagerer, G. (1–3 sierpnia 2008). *Understanding Social Robots: A user study on anthropomorphism* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2008), Monachium, Niemcy. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2008.4600728

Hegel, F., Mühl, C., Wrede, B., Hielscher-Fastabend, M., Sagerer, G. (1–7 lutego 2009). *Understanding Social Robots* [referat]. Second International Conference on Advances in Computer–Human Interactions (ACHI 2009), Cancún, Meksyk. https://doi.org/10.1109/ACHI.2009.51

Helgert, A., Eimler, S.C., Straßmann, C. (2023). *Virtual Reality as a Tool for Studying Diversity and Inclusion in Human-Robot Interaction: Advantages and challenges*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2309.14937

Henschel, A., Cross, E.S. (2020). No evidence for enhanced likeability and social motivation towards robots after synchrony experience. *Interaction Studies*, *21*(1), 7–23. https://doi.org/10.1075/is.19004.hen

Henschel, A., Laban, G., Cross, E.S. (2021). What makes a robot social? A review of social robots from science fiction to a home or hospital near you. *Current Robotics Reports*, *2*, 9–19. https://doi.org/10.1007/s43154-020-00035-0

Herzlich, T. (2024). Tesla's walking, talking Optimus robots were partly controlled by humans: report. *New York Post*. https://nypost.com/2024/10/15/business/teslas-optimus-robots-were-partly-controlled-by-humans-report/ (dostęp: 2.11.2024).

Hinz, N.A., Ciardo, F., Wykowska, A. (2020). Individual differences in attitude toward robots predict behavior in human–robot interaction. W: A. Billard, E. Pagello, E. Menegatti, M. Chetouani, M. Crosnier (red.), *Social Robotics* (s. 64–73). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-35888-4_7

Hiroi, Y., Ito, A. (2–5 lipca 2008). *Are Bigger Robots Scary? The relationship between robot size and psychological threat* [referat]. IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM 2008), Xi'an, Chiny, 546–551. https://doi.org/110.1109/AIM.2008.4601719

Hockstein, N.G., Gourin, C.G., Faust, R.A., Terris, D.J. (2007). A history of robots: From science fiction to surgical robotics. *Journal of Robotic Surgery*, *1*, 113–118. https://doi.org/10.1007/s11701-007-0021-2

Hodgkin, S., Warburton, J., Savy, P., Moore, M. (2017). Workforce crisis in residential aged care: Insights from rural, older workers. *Australian Journal of Public Administration*, *76*(1), 93–105. https://doi.org/10.1111/1467-8500.12204

Horstmann, A.C., Krämer, N.C. (2019). Great expectations? Relation of previous experiences with social robots in real life or in the media and expectancies based on qualitative and quantitative assessment. *Frontiers in Psychology*, *10*, 939. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00939

Horstmann, A.C., Krämer, N.C. (2020). Expectations vs. actual behavior of a social robot: An experimental investigation of the effects of a social robot's interaction skill level and its expected future role on people's evaluations. *Public Library of Science One*, *15*(8), e0238133.

Hover, Q.R., Velner, E., Beelen, T., Boon, M., Truong, K.P. (8–11 marca 2021). *Uncanny, Sexy, And Threatening Robots: The online community's attitude to and perceptions of robots varying in humanlikeness and gender* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2021), Boulder, CO, USA, 119–128. https://doi.org/10.1145/3434073.34446

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

IDEAS NCBR, Centrum HumanTech Uniwersytetu SWPS (2023). *Co Polacy myślą o robotach: Postawy Polaków wobec ucieleśnionej sztucznej inteligencji*. https://ideas-ncbr.pl/wp-content/uploads/2023/10/Co-Polacy-mysla-o-robotach-raport-IDEAS-NCBR-x-Centrum-HumanTech_12.2023.pdf (dostęp: 5.11.2024).

IEEE Spectrum (b.d.). *Robots Guide*. https://robotsguide.com/robots (dostęp: 23.07.2024).

Iliev, R., Dehghani, M., Sagi, E. (2015). Automated text analysis in psychology: Methods, applications, and future developments. *Language and Cognition*, *7*(2), 265–290. https://doi.org/10.1017/langcog.2014.30

International Federation of Robotics (2021). *Definitions and Classifications of Service Robots*: https://ifr.org/img/worldrobotics/Definitions_WR_Service_Robots_2021.pdf (dostęp: 8.11.2024).

International Federation of Robotics (2023). *European Union: Industries Invest Heavily in Robotics – Sales up 6%*. https://ifr.org/ifr-press-releases/news/eu-industries-invest-heavily-in-robotics (dostęp: 31.07.2024).

International Federation of Robotics (2024). *Record of 4 Million Robots in Factories Worldwide*. https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-of-4-million-robots-working-in-factories-worldwide (dostęp: 8.11.2024).

International Organization for Standardization (2021). *ISO 8373:2021 Robotics – Vocabulary*. https://www.iso.org/standard/75539.html (dostęp: 22.07.2024).

iRobot. (b.d.). https://irobot.pl (dostęp: 1.12.2025).

Ito, M. (2014). Softbank's Pepper robot debuts as coffee machine salesman at Bic Camera. *The Japan Times*. https://www.japantimes.co.jp/news/2014/12/01/business/tech/softbanks-pepper-robot-debuts-coffee-machine-salesman-bic-camera/ (dostęp: 11.11.2024).

Jamali, L. (2024). *Tesla Shares Slide After Cybercab Robotaxi Revealed*. BBC News. https://www.bbc.com/news/articles/cm29x5ke9jdo (dostęp: 11.11.2024).

James, J., Iyer, V., Chukewad, Y., Gollakota, S., Fuller, S.B. (21–26 maja 2018). *Liftoff of a 190 mg Laser-Powered Aerial Vehicle: The lightest wireless robot to fly* [referat]. 2018 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), Brisbane, Australia.

Javaheri, A., Moghadamnejad, N., Keshavarz, H., Javaheri, E., Dobbins, C., Momeni-Ortner, E., Rawassizadeh, R. (2020). Public vs media opinion on robots and their evolution over recent years. *CCF Transactions on Pervasive Computing and Interaction*, *2*, 189–205. https://doi.org/10.1007/s42486-020-00035-1

Johnson, B., Christensen, L. (2004). *Educational Research Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. Pearson Education Inc.

Jones-Imhotep, E. (2020). The ghost factories: Histories of automata and artificial life. *History and Technology*, *36*(1), 3–29. https://www.tandfonline.com/loi/ghat20 (dostęp: 5.11.2024).

Jost, C., Le Pévédic, B., Belpaeme, T., Bethel, C., Chrysostomou, D., Crook, N., Grandgeorge, M., Mirnig, N. (2020). *Human-Robot Interaction*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42307-0

Jung, E.H., Waddell, T.F., Sundar, S.S. (7–12 maja 2016). *Feminizing Robots: User responses to gender cues on robot body and screen* [referat]. CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI 2016), San Jose, CA, USA, 3107–3113. https://doi.org/10.1145/2851581.289242

Kang, H.S., Makimoto, K., Konno, R., Koh, I.S. (2020). Review of outcome measures in PARO robot intervention studies for dementia care. *Geriatric Nursing*, *41*(3), 207–214. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2019.09.003

Kang, M.H., Kim, S. (2024). Research trends in entertainment robots: A comprehensive review of the literature from 1998 to 2024. *Digital Business*, 100102. https://doi.org/10.1016/j.digbus.2024.100102

Kasperiuniene, J., Briediene, M., Zydziunaite, V. (2020). Automatic content analysis of social media short texts: Scoping review of methods and tools. *Computer Supported Qualitative Research: New Trends on Qualitative Research*, *4*, 89–101. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31787-4_7

Katz, J.E., Halpern, D. (2014). Attitudes towards robots suitability for various jobs as affected robot appearance. *Behaviour Information Technology*, *33*(9), 941–953. https://doi.org/10.1080/0144929X.2013.783115

Kätsyri, J., Förger, K., Mäkäräinen, M., Takala, T. (2015). A review of empirical evidence on different uncanny valley hypotheses: Support for perceptual mismatch as one road to the valley of eeriness. *Frontiers in Psychology*, *6*, 390. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00390

Kidd, C.D., Breazeal, C. (2004). Effect of a robot on user perceptions. *2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, 3559–3564. https://doi.org/10.1109/IROS.2004.1389967

Kielak, E. (2022). Kim jest Kerfuś? Robot, który stał się bohaterem memów i rozkochał w sobie (aż za bardzo) internautów. *Gazeta.pl – Next*. https://next.gazeta.pl/next/7,151243,29049061,kim-jest-kerfus-robot-ktory-stal-sie-bohaterem-memow-i-rozkochal.html (dostęp: 5.11.2024).

Kiesler, S., Powers, A., Fussell, S., Torrey, C. (2008). Anthropomorphic interactions with a robot and robot-like agent. *Social Cognition*, *26*(2), 169–181.

Kiilavuori, H., Sariola, V., Peltola, M.J., Hietanen, J.K. (2021). Making eye contact with a robot: Psychophysiological responses to eye contact with a human and with a humanoid robot. *Biological Psychology*, *158*, 107989. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2020.107989

Kim, B., Bruce, M., Brown, L., Visser, E. de, Phillips, E. (24 kwietnia 2020). *A Comprehensive Approach to Validating the Uncanny Valley Using the Anthropomorphic Robot (ABOT) Database* [referat]. Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS 2020), Charlottesville, VA, USA. https://doi.org/10.1109/SIEDS49339.2020.9106675

Kim, K., Rosenthal, M.Z., Zielinski, D., Brady, R. (2012). Comparison of desktop, head mounted display, and six wall fully immersive systems using a stressful task. *2012 IEEE Virtual Reality Workshops (VRW)*. https://doi.org/10.1109/VR.2012.6180922

Kim, S., Anthis, J.R., Sebo, S. (11–14 marca 2024). *A Taxonomy of Robot Autonomy for Human–Robot Interaction* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2024), Boulder, CO, USA. https://doi.org/10.1145/3610977.3634993

Kiraga, M., Samsel, Z., Indurkhya, B. (2024). A field study on Polish customers' attitude towards a service robot in a cafe. W: A.A. Al Ali, J.-J. Cabibihan, N. Meskin, S. Rossi, W. Jiang, H. He, S.S. Ge (red.), *Social Robotics* (s. 294–307). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-8718-4_26

Kislev, E. (2023). The robot-gender divide: How and why men and women differ in their attitudes toward social robots. *Social Science Computer Review*, *41*(6), 2230–2248. https://doi.org/10.1177/089443932311556

Korn, O., Akalin, N., Gouveia, R. (2021). Understanding cultural preferences for social robots: A study in German and Arab communities. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, *10*(2), 1–19. https://doi.org/10.1145/3439717

Koverola, M., Kunnari, A., Sundvall, J., Laakasuo, M. (2022). General Attitudes towards Robots Scale (GAToRS): A new instrument for social surveys. *International Journal of Social Robotics*, *14*(7), 1559–1581. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00880-3

Krach, S., Hegel, F., Wrede, B., Sagerer, G., Binkofski, F., Kircher, T. (2008). Can machines think? *Interaction and Perspective Taking with Robots Investigated via fMRI. One*, *3*(7), e2597. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002597

Kraus, M., Kraus, J., Baumann, M., Minker, W. (7–12 maja 2018). *Effects of Gender Stereotypes on Trust and Likability in Spoken Human–Robot Interaction* [referat]. International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018), Miyazaki, Japonia, 112–118. https://aclanthology.org/L18-1018/ (dostęp: 5.11.2024).

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.

Kriz, S., Ferro, T.D., Damera, P., Porter, J.R. (13–15 września 2010). *Fictional Robots as a Data Source in HRI Research: Exploring the link between science fiction and interactional expectations* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2010), Viareggio, Włochy. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2010.5598620

Krosnick, J., Judd, C., Wittenbrink, B. (2005). Attitude measurement. *Handbook of Attitudes and Attitude Change*. https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeos1587

Kurfess, T.R.(red.). (2005). *Robotics and Automation Handbook*. CRC Press.

Küster, D., Swiderska, A., Gunkel, D. (2021). I saw it on YouTube! How online videos shape perceptions of mind, morality, and fears about robots. *New Media Society*, *23*(11), 3312–3331. https://doi.org/10.1177/14614448209541

Kwiatkowski, S. (2021). Sześć sympatycznych robotów rozpoczęło pracę w centrum handlowym w Sosnowcu. *Sosnowiec Nasze Miasto.* https://sosnowiec.naszemiasto.pl/szesc-sympatycznych-robotow-rozpoczelo-prace-w-centrum/ar/c14-8318848 (dostęp: 5.11.2024).

Laakasuo, M., Palomäki, J., Kunnari, A., Rauhala, S., Drosinou, M., Halonen, J., Lehtonen, N., Koverola, M., Repo, M., Sundvall, J., Visala, A., Francis, K.B. (2023). Moral psychology of nursing robots: Exploring the role of robots in dilemmas of patient autonomy. *European Journal of Social Psychology*, *53*(1), 108–128. https://doi.org/10.1002/ejsp.2890

LaGrandeur, K. (2012). Robots, moving statues, and automata in ancient tales and history. *Critical Insights: Technology and Humanity*, 99–111.

Latikka, R., Savela, N., Koivula, A., Oksanen, A. (2021). Attitudes toward robots as equipment and coworkers and the impact of robot autonomy level. *International Journal of Social Robotics*, *13*(7), 1747–1759. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00743-9

Lee, K.M., Jung, Y., Kim, J., Kim, S.R. (2006). Are physically embodied social agents better than disembodied social agents?: The effects of physical embodiment, tactile interaction, and people's loneliness in human–robot interaction. *International Journal of Human-Computer Studies*, *64*(10), 962–973. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2006.05.002

Lehmann, H., Saez-Pons, J., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K. (2015). In good company? Perception of movement synchrony of a non-anthropomorphic robot. *Public Library of Science One*, *10*(5), e0127747. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127747

Leite, I., Castellano, G., Pereira, A., Martinho, C., Paiva, A. (5–8 marca 2012). *Modelling Empathic Behaviour in a Robotic Game Companion for Children: An ethnographic study in real-world settings* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2012), Boston, MA, USA.

Leite, I., Martinho, C., Paiva, A. (2013). Social robots for long-term interaction: A survey. *International Journal of Social Robotics*, *5*, 291–308. https://doi.org/0.1007/s12369-013-0178-y

Leite, I., McCoy, M., Lohani, M., Ullman, D., Salomons, N., Stokes, C., Rivers, S., Scassellati, B. (2–5 marca 2015). *Emotional Storytelling in the Classroom: Individual versus group interaction between children and robots* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2015), Portland, OR, USA.

Leng, H.K. (2013). Methodological issues in using data from social networking sites. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *16*(9), 686–689. https://doi.org/10.1089/cyber.2012.0355

Li, J. (2015). The benefit of being physically present: A survey of experimental works comparing copresent robots, telepresent robots and virtual agents. *International Journal of Human-Computer Studies*, *77*, 23–37. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2015.01.001

Libin, A.V., Libin, E.V. (2004). Person-robot interactions from the robopsychologists' point of view: The robotic psychology and robotherapy approach. *Proceedings of the IEEE*, *92*(11), 1789–1803. https://doi.org/10.1109/JPROC.2004.835366

Limpo, T., Alves, R.A., Castro, S.L. (2010). Medir a empatia: Adaptação portuguesa do Índice de Reactividade Interpessoal. *Laboratório de Psicologia*, *8*, 171–184. https://doi.org/10.14417/lp.640

Lippa, R. (1998). Gender-related individual differences and the structure of vocational interests: The importance of the people–things dimension. *Journal of Personality and Social Psychology*, *74*(4), 996–1009. https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.4.996

Lippa, R.A. (2010). Gender differences in personality and interests: When, where, and why? *Social and Personality Psychology Compass*, *4*(11), 1098–1110. https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2010.00320.x

Lista szpitali wykonujących operacje robotem DaVinci [2024]. https://blog.osoz.pl/lista-szpitali-wykonujacych-operacje-robotem-davinci-2024 (dostęp: 15.02.2024).

Lu, V.N., Wirtz, J., Kunz, W.H., Paluch, S., Gruber, T., Martins, A., Patterson, P.G. (2020). Service robots, customers and service employees: What can we learn from the academic literature and where are the gaps? *Journal of Service Theory and Practice*, *30*(3), 361–391. https://doi.org/10.1108/JSTP-04-2019-0088

Lucas, H., Poston, J., Yocum, N., Carlson, Z., Feil-Seifer, D. (26–31 Sierpnia 2016). *Too Big To Be Mistreated? Examining the role of robot size on perceptions of mistreatment* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2016), New York, NY, USA.

Łupkowski, P., Gierszewska, M. (2019). Attitude towards humanoid robots and the uncanny valley hypothesis. *Foundations of Computing and Decision Sciences*, *44*(1), 101–119. https://doi.org/10.2478/fcds-2019-0006

Łupkowski, P., Jański-Mały, F. (2020). The more you see me the more you like me: Influencing the negative attitude towards interactions with robots. *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, *14*(3), 10–17. https://doi.org/10.14313/JAMRIS/3-2020/27

Łupkowski, P., Wasielewska, A. (2019). The cooperative board game THREE. A test field for experimenting with moral dilemmas of human-robot interaction. *Ethics in Progress*, *10*(2), 82–97. https://doi.org/10.14746/eip.2019.2.8

MacDorman, K.F., Vasudevan, S.K., Ho, C.C. (2009). Does Japan really have robot mania? Comparing attitudes by implicit and explicit measures. *AI Society*, *23*, 485–510. https://doi.org/10.1007/s00146-008-0181-2

Mahdi, H., Akgun, S.A., Saleh, S., Dautenhahn, K. (2022). A survey on the design and evolution of social robots – past, present and future. *Robotics and Autonomous Systems*, *156*, 104193. https://doi.org/10.1016/j.robot.2022.10419

Maj, K., Grzyb, T., Doliński, D., Franjo, M. (2024). *Can a Robot Force Us To Do Boring Work? Efficiency of performing tedious work under the supervision of a human and a humanoid robot*. https://doi.org/doi.org/10.21203/rs.3.rs-4369719/v1

Maj, K., Grzybowicz, P., Drela, W.L., Olszanowski, M. (2023a). Touching a mechanical body: The role of anthropomorphic framing in physiological arousal when touching a robot. *Sensors*, *23*(13), 5954. https://doi.org/10.3390/s23135954

Maj, K., Sawicki, K., Samson, K. (2023b). Ready or not? Examining acceptance and fears of robots in the labor market: A survey of a Polish sample. *Roczniki Psychologiczne*, *26*(4), 331–351. https://doi.org/10.18290/rpsych2023.0019

Mara, M., Appel, M. (2015). Science fiction reduces the eeriness of android robots: A field experiment. *Computers in Human Behavior*, *48*, 156–162. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.007

Mara, M., Stein, J.P., Latoschik, M.E., Lugrin, B., Schreiner, C., Hostettler, R., Appel, M. (2021). User responses to a humanoid robot observed in real life, virtual reality, 3D and 2D. *Frontiers in Psychology*, *12*, 633178. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.633178

Marody, M. (1976). *Sens teoretyczny a sens empiryczny pojęcia postawy*. PWN.

Marteklas, J. (2021). *Pierwszy AVATAR AV1 już w Polsce. Ten mini-robot ma zastępować chore dzieci w szkole i w domu*. Focus. https://www.focus.pl/artykul/pierwszy-avatar-av1-juz-w-polsce-ten-mini-robot-ma-zastepowac-chore-dzieci-w-szkole-i-w-domu (dostęp: 6.11.2024).

Martini, M.C., Gonzalez, C.A., Wiese, E. (2016). Seeing minds in others – can agents with robotic appearance have human-like preferences? *Public Library of Science One*, *11*(1). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146310

Mathur, M.B., Reichling, D.B. (2016). Navigating a social world with robot partners: A quantitative cartography of the uncanny valley. *Cognition*, *146*, 22–32. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.09.008

Mądrzycki, T. (1977). *Psychologiczne prawidłowości kształtowania się postaw*. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.

McCauley, L. (2007). *The Frankenstein Complex and Asimov's Three Laws* [referat]. Association for the Advancement of Artificial Intelligence, AAAI Workshop on Robots and Robot Venues: Resources for AI Education. https://aaai.org/papers/ws07-07-003-the-frankenstein-complex-and-asimovs-three-laws/ (dostęp: 1.12.2025).

McCroskey, J.C. McCain, T.A. (1974) The Measurement of interpersonal attraction. *Speech Monographs*, 41, 261–266. https://doi.org/10.1080/03637757409375845

McQuate, S. (2018). *The First Wireless Flying Robotic Insect Takes Off. UW News*. https://www.washington.edu/news/2018/05/15/robofly/ (dostęp: 5.11.2024).

Mieszkowska, A. (2020). Mały terminator w służbie stołecznej policji. *Stołeczny Magazyn Policyjny*. https://magazyn-ksp.policja.gov.pl/mag/wyposazenie/98579,Maly-terminator-w-sluzbie-stolecznej-Policji.html (dostęp: 5.11.2024).

Mika, S. (1984). *Psychologia społeczna*. PWN.

Modliński, A., Fortuna, P., Rożnowski, B. (2022). Human-machine trans roles conflict in the organization: How sensitive are customers to intelligent robots replacing the human workforce? *International Journal of Customer Studies. 47*(1), 100–117. https://doi.org/10.1111/ijcs.12811

Modliński, A., Fortuna, P., Rożnowski, B. (2024). Robots onboard? Investigating what individual predispositions and attitudes influence the reactions of museums' employees towards the adoption of social robots. *Museum Management and Curatorship*, *39*(4), 457–481. https://doi.org/10.1080/09647775.2023.2235678

Mori, M., MacDorman, K.F., Kageki, N. (2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics and Automation Magazine*, *19*(2), 98–100. https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811

Morsunbul, U. (2019). Human–robot interaction: How do personality traits affect attitudes towards robot? *Journal of Human Sciences*, *16*(2), 499–504. https://doi.org/10.14687//jhs.v16i2.5636

Moye, B. (2024). *AAA:* Fear of self-driving cars persists as industry faces an uncertain future. *AAA Newsroom*. https://newsroom.aaa.com/2024/03/aaa-fear-of-self-driving-cars-persists-as-industry-faces-an-uncertain-future (dostęp: 5.11.2024).

Mubin, O., Obaid, M., Sandoval, E., Fjeld, M. (21–22 października 2015). *Using Video Preferences to uUnderstand the Human Perception of Real and Fictional Robots* [referat]. International Conference on Human-Agent Interaction (HAI 2015), Daegu, Korea Południowa. https://doi.org/10.1145/2814940.2814958

Murphy, R., Woods, D.D. (2009). Beyond Asimov: The three laws of responsible robotics. *IEEE Intelligent Systems*, *24*(4), 14–20. https://doi.org/10.1109/MIS.2009.69

Murphy, R.R. (2019). *Introduction to AI robotics*. MIT Press.

Musiał, M. (2019). *Enchanting robots: Intimacy, magic, and technology*. Palgrave Macmillan/Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12579-0

Musiał, M. (2023). Criticizing danaher's approach to superficial state deception. *Science and Engineering Ethics*, *29*(5), 31. https://doi.org/10.1007/s11948-023-00452-2

Mutlu, B., Forlizzi, J. (12–15 marca 2008). *Robots in Organizations: The role of workflow, social, and environmental factors in human–robot interaction* [referat]. ACM/IEEE International Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2008), Amsterdam, Holandia. https://doi.org/10.1145/1349822.1349860

Mutlu, B., Forlizzi, J., Hodgins, J. (4–6 grudnia 2006a). *A Storytelling Robot: Modeling and evaluation of human-like gaze behavior* [referat]. IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids 2006), Genova, Włochy. https://doi.org/10.1109/ICHR.2006.321322

Mutlu, B., Osman, S., Forlizzi, J., Hodgins, J., Kiesler, S. (2–3 marca 2006b). *Perceptions of ASIMO: An exploration on co-operation and competition with humans and humanoid robots* [referat]. ACM SIGCHI/SIGART Conference on Human–Robot Interaction (HRI 2006), Salt Lake City, UT, USA. https://doi.org/10.1145/1121241.1121311

Müller, B.C., Gao, X., Nijssen, S.R., Damen, T.G. (2021). I, robot: How human appearance and mind attribution relate to the perceived danger of robots. *International Journal of Social Robotics*, *13*, 691–701. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00663-8

Nam, T. (2019). Citizen attitudes about job replacement by robotic automation. *Futures*, *109*, 39–49. https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.005

Naneva, S., Sarda, M., Webb, T., Prescott, T. (2020). A systematic review of attitudes, anxiety, acceptance, and trust towards social robots. *International Journal of Social Robotics*, *12*(6), 1179–1201. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00659-4

Nass, C., Moon, Y., Green, N. (1997). Are machines gender neutral? Gender-stereotypic responses to computers with voices. *Journal of Applied Social Psychology*, *27*(10), 864–876. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1997.tb00275.x

Nertinger, S., Kirschner, R.J., Naceri, A., Haddadin, S. (2024). Acceptance of remote assistive robots with and without human-in-the-loop for healthcare applications. *International Journal of Social Robotics*, *16*(6), 1131–1150. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00931-9

Nilsson, N.J. (1984). *Shakey the Robot* (Technical Note 323). SRI International. https://www.cs.sfu.ca/~vaughan/teaching/415/papers/shakey.pdf (dostęp: 4.11.2024).

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: A. Tapus, E. André, J.-C. Martin, F. Ferland, M. Ammi (red.), *Social Robotics* (s. 606–615). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25554-5_48

Nomura, T. (25–29 sierpnia 2014). *Influences of Experiences of Robots into Negative Attitudes Toward Robots* [referat]. IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2014), Edinburgh, Wielka Brytania.

Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T. (2006). Experimental investigation into influence of negative attitudes toward robots on human–robot interaction. *Ai Society*, *20*, 138–150. https://doi.org/10.1007/s00146-005-0012-7

Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., Kato, K. (20–22 września 2004). *Psychology in Human–Robot Communication: An attempt through investigation of negative attitudes and anxiety toward robots* [referat]. IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2004), Kurashiki, Japonia. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2004.1374726

Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T., Kato, K. (2008). Prediction of human behavior in human–robot interaction using psychological scales for anxiety and negative attitudes toward robots. *IEEE Transactions on Robotics*, *24*(2), 442–451. https://doi.org/10.1109/TRO.2007.914004

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., Nakazawa, T. (2017). *Gender Difference in Expectations for Domestic Robots: A survey in Japan*. Social Robotics: 9th International Conference, ICSR 2017, Tsukuba, Japan, November 22–24, 2017, Proceedings 9, 423–431. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70022-9_42

Nomura, T., Sugimoto, K., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K. (29 listopada – 1 grudnia 2012). *Social Acceptance of Humanoid Robots in Japan: A survey for development of the Frankenstein Syndrome Questionnaire* [referat]. IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots (Humanoids 2012), Osaka, Japonia. https://doi.org/10.1109/HUMANOIDS.2012.6651527

Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Kato, K. (16–17 lipca 2006a). *Altered Attitudes of People Toward Robots: Investigation through the Negative Attitudes toward Robots Scale* [referat]. AAAI-06 Workshop on Human Implications of Human–Robot Interaction, Boston, MA, USA.

Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Kato, K. (2006b). *Measurement of Anxiety Toward Robots*. ROMAN 2006: The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2006.314462

Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., Kato, K. (2006c). Measurement of negative attitudes toward robots. *Interaction Studies*, *7*(3), 437–454. https://doi.org/10.1075/is.7.3.14nom

Nomura, T., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K. (19–20 marca 2015). *Differences on Social Acceptance of Humanoid Robots between Japan and the UK* [referat]. International

Symposium on New Frontiers in Human–Robot Interaction (HSI 2015), Canterbury, Wielka Brytania.

Nomura, T., Tasaki, T., Kanda, T., Shiomi, M., Ishiguro, H., Hagita, N. (2005). Questionnaire-based research on opinions of visitors for communication robots at an exhibition in Japan. W: M.F. Costabile, F. Paternò (red.), *Human–Computer Interaction – INTERACT 2005* (s. 685–698). Springer. https://doi.org/10.1007/11555261_53

Nowak, S. (1973). Pojęcie postawy w teoriach i stosowanych badaniach społecznych. W: S. Nowak (red.), *Teorie postaw* (s. 17–69). PWN.

Okita, S.Y., Ng-Thow-Hing, V., Sarvadevabhatla, R. (2009). Learning together: ASIMO developing an interactive learning partnership with children. *Proceedings of RO-MAN 2009: 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (s. 1125–1130). IEEE. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2009.5326135

Oleksy, T., Wnuk, A. (2021). Do women perceive sex robots as threatening? The role of political views and presenting the robot as a female-vs male-friendly product. *Computers in Human Behavior*, *117*, 106664. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106664

Onnasch, L., Roesler, E. (2021). A taxonomy to structure and analyze human-robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, *13*(4), 833–849. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00666-5

Oskamp, S., Schultz, P.W. (2005). *Attitudes and Opinions*. Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9781410611963

Ostrom, T.M. (1969). The relationship between the affective, behavioral, and cognitive components of attitude. *Journal of Experimental Social Psychology*, *5*(1), 12–30. https://doi.org/10.1016/0022-1031(69)90003-1

Paetzel, M., Castellano, G. (6–10 października 2019). *Let Me Get To Know You Better: Can interactions help to overcome uncanny feelings?* [referat]. Proceedings of the 7th International Conference on Human-Agent Interaction, Kyoto, Japonia, s. 59–67. https://doi.org/10.1145/3349537.3351894

Pagani, N.R., Moverman, M.A., Puzzitiello, R.N., Menendez, M.E., Barnes, C.L., Kavolus, J.J. (2021). Online crowdsourcing to explore public perceptions of robotic-assisted orthopedic surgery. *The Journal of Arthroplasty*, *36*(6), 1887–1894. https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.02.027

Paluch, R., Müller, C. (2022). That's something for children. An ethnographic study of attitudes and practices of care attendants and nursing home residents towards robotic pets. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, *6*(GROUP) 1–35. https://doi.org/10.1145/3492850

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. https://doi.org/10.1109/MTS.2016.2554701

Perugia, G., Guidi, S., Bicchi, M., Parlangeli, O. (7–10 marca 2022). *The Shape of Our Bias: perceived age and gender in the humanoid robots of the abot database* [referat].

2022 17th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Sapporo, Japonia.

Phillips, E., Zhao, X., Ullman, D., Malle, B.F. (5–8 marca 2018). *What is Human-Like? Decomposing robots' human-like appearance using the anthropomorphic roBOT (ABOT) database* [referat]. 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Chicago, IL, USA.

Piçarra, N.J.G. (2014). *Intention to Work with Social Robots* [rozprawa doktorska, Universidade do Algarve]. Sapientia – Repositório Institucional da Universidade do Algarve. https://sapientia.ualg.pt/entities/publication/b9af223b-41f2-4a6d-b84c-52dcf4eca732 (dostęp: 21.11.2021).

Piçarra, N., Giger, J.C., Pochwatko, G., Gonçalves, G. (2015). Validation of the Portuguese version of the Negative Attitudes towards Robots Scale. *European Review of Applied Psychology*, *65*(2), 93–104. https://doi.org/10.1016/j.erap.2014.11.002

Piçarra, N., Giger, J. C., Pochwatko, G., Gonçalves, 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.C., Różańska-Walczuk, M., Świdrak, J., Kukiełka, K., Możaryn, J., Piçarra, N. (2015). Polish version of the Negative Attitude toward Robot's Scale (NARS-PL). *Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems*, *9*. https://doi.org/10.14313/JAMRIS_2-2015/25

Pop, C.A., Simut, R., Pintea, S., Saldien, J., Rusu, A., David, D., Vanderborght, B. (2013). Can the social robot Probo help children with autism to identify situation-based emotions? A series of single case experiments. *International Journal of Humanoid Robotics*, *10*(03), 1350025. https://doi.org/10.1142/S0219843613500254

Poreda, R. (2024). Robotyzacja w Polsce w najnowszym raporcie Międzynarodowej Federacji Robotyki [IFR]. *Forum Automatyki i Robotyki Polskiej*. https://fairp.pl/aktualnosci/robotyzacja-w-polsce-w-najnowszym-raporcie-miedzynarodowej-federacji-robotyki-ifr/ (dostęp: 5.11.2024).

Prakash, A., Rogers, W.A. (2015). Why some humanoid faces are perceived more positively than others: Effects of human-likeness and task. *International Journal of Social Robotics*, *7*(2), 309–331. https://doi.org/10.1007/s12369-014-0269-4

Priester, J.R., Petty, R.E. (1996). The gradual threshold model of ambivalence: Relating the positive and negative bases of attitudes to subjective ambivalence. *Journal of Personality and Social Psychology*, *71*(3), 431–449. https://doi.org/10.1037/0022-3514.71.3.431

Przepiórkowski, A. (2012). *Narodowy korpus języka polskiego*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Rammstedt, B., John, O.P. (2007). Measuring personality in one minute or less: A 10-item short version of the *Big Five Inventory* in English and German. *Journal of Research in Personality*, *41*(1), 203–212. https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.02.001

Ramnauth, R., Shic, F., Scassellati, B. (2024). *The Role of Social Robots in Autism Therapy*. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/RJHET

Ratajczyk, D. (2022). Shape of the uncanny valley and emotional attitudes toward robots assessed by an analysis of YouTube comments. *International Journal of Social Robotics*, *14*(8), 1787–1803. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00905-x

Ratajczyk, D., Dakowski, J., Łupkowski, P. (2023). The importance of beliefs in human nature uniqueness for uncanny valley in virtual reality and on-screen. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *40*(12), 3081–3091. https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2179216

Ratajczyk, D., Jukiewicz, M., Łupkowski, P. (2019). Evaluation of the uncanny valley hypothesis based on declared emotional response and psychophysiological reaction. *Bio-Algorithms and Med-Systems*, *15*(2), 20190008. https://doi.org/10.1515/bams-2019-0008

Rauschenberger, M., Schrepp, M., Pérez Cota, M., Olschner, S., Thomaschewski, J. (2013). Efficient measurement of the user experience of interactive products. How to use the user experience questionnaire (UEQ). Example: Spanish language version. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, 2*(1), 39–45. https://doi.org/10.9781/ijimai.2013.215

Reich-Stiebert, N., Eyssel, F. (2015). Learning with educational companion robots? Toward attitudes on education robots, predictors of attitudes, and application potentials for education robots. *International Journal of Social Robotics*, *7*, 875–888. https://doi.org/10.1007/s12369-015-0308-9

Reich-Stiebert, N., Eyssel, F. (2017). *(Ir)relevance of Gender? On the influence of gender stereotypes on learning with a robot* [referat]. 2017 12th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Wiedeń, Austria. https://doi.org/10.1145/2909824.3020242

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

Retowski, S. (2020). *Polska adaptacja skali oporu wobec zmian*. SWPS. Niepublikowany manuskrypt.

Riek, L.D. (2012). Wizard of Oz studies in HRI: A systematic review and new reporting guidelines. *Journal of Human-Robot Interaction*, *1*(1), 119–136. https://doi.org/10.5898/JHRI.1.1.Rie

Riek, L.D., Adams, A., Robinson, P. (6–9 marca 2011). *Exposure to Cinematic Depictions of Robots and Attitudes Towards Them* [referat]. Workshop on Expectations and Intuitive Human-Robot Interaction, ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2011), Lozanna, Szwajcaria.

Riek, L.D., Rabinowitch, T.C., Bremner, P., Pipe, A.G., Fraser, M., Robinson, P. (2–5 marca 2010). *Cooperative Gestures: Effective signaling for humanoid robots* [referat]. 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2010), Osaka, Japonia. https://doi. org/10.1109/HRI.2010.54532 66

Robins, B., Dautenhahn, K., Dubowski, J. (2006). Does appearance matter in the interaction of children with autism with a humanoid robot? Interaction studies. *Social*

Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems, *7*(3), 479–512. https://doi.org/10.1075/is.7.3.16rob

Roboty Baxter i Sawyer już pracują w magazynie DHL (2016). https://www.pracujw-logistyce.pl/narzedzia-pracy/22-narzedzia-pracy/5143-roboty-baxter-i-sawyer-juz-pracuja-w-magazynie-dhl (dostęp: 11.11.2024).

Roesler, E., Naendrup-Poell, L., Manzey, D., Onnasch, L. (2022a). Why context matters: The influence of application domain on preferred degree of anthropomorphism and gender attribution in human–robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, *14*(5), 1155–1166. https://doi.org/10.1007/s12369-021-00860-z

Roesler, E., Steinhaeusser, S.C., Lugrin, B., Onnasch, L. (2022b). The influence of visible cables and story content on perceived autonomy in social human–robot interaction. *Robotics*, *12*(1), 3. https://doi.org/10.3390/robotics12010003

Rosenberg, M.J., Hovland, C.I., McGuire, W.J., Abelson, R.P., Brehm, J.W. (1960). *Attitude Organization and Change: An analysis of consistency among attitude components.* Yale University Press.

Różańska-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.

Saffari, E., Hosseini, S.R., Taheri, A., Meghdari, A. (2021). „Does cinema form the future of robotics?": A survey on fictional robots in sci-fi movies. *SN Applied Sciences*, *3*(6), 655. https://doi.org/10.1007/s42452-021-04653-x

Salter, T., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R. (2006). Learning about natural human–robot interaction styles. *Robotics and Autonomous Systems*, *54*(2), 127–134. https://doi.org/10.1016/j.robot.2005.09.022

Sanbot, czyli robot-asystent w łódzkim Technikum Automatyki i Robotyki (2021). https://radiolodz.pl/70687-sanbot-czyli-robot-asystent-w-lodzkim-technikum-automatyki-i-robotyki-login%2C129262/ (dostęp: 6.11.2024).

Sarda Gou, M. (2020). *Attitudes towards social robots and how they are affected by direct and indirect contact with a humanoid social robot* [rozprawa doktorska, University of Sheffield]. White Rose eTheses Online. https://etheses.whiterose.ac.uk/28232/ (dostęp: 6.11.2024).

Sarrica, M., Brondi, S., Fortunati, L. (2020). How many facets does a „social robot" have? A review of scientific and popular definitions online. *Information Technology People*, *33*(1), 1–21. https://doi.org/10.1108/ITP-04-2018-0203

Savela, N., Garcia, D., Pellert, M., Oksanen, A. (2024). Emotional talk about robotic technologies on reddit: Sentiment analysis of life domains, motives, and temporal themes. *New Media Society*, *26*(2), 757–781. https://doi.org/10.1177/14614448211067259

Savela, N., Latikka, R., Oksa, R., Kortelainen, S., Oksanen, A. (2022). Affective attitudes toward robots at work: A population-wide four-wave survey study. *International Journal of Social Robotics*, *14*(6), 1379–1395. https://doi.org/10.1007/s12369-022-00877-y

Savela, N., Turja, T., Oksanen, A. (2018). Social acceptance of robots in different occupational fields: A systematic literature review. *International Journal of Social Robotics*, *10*, 493–502. https://doi.org/10.1007/s12369-017-0452-5

Schuitema, G., Steg, L., Forward, S. (2010). Explaining differences in acceptability before and acceptance after the implementation of a congestion charge in Stockholm. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *44*(2), 99–109. https://doi.org/10.1016/j.tra.2009.11.005

Scoglio, A.A., Reilly, E.D., Gorman, J.A., Drebing, C.E. (2019). Use of social robots in mental health and well-being research: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, *21*(7), e13322. https://doi.org/10.2196/13322

Seymour, M., Yuan, L.I., Dennis, A., Riemer, K. (2021). Have we crossed the uncanny valley? Understanding affinity, trustworthiness, and preference for realistic digital humans in immersive environments. *Journal of the Association for Information Systems*, *22*(3), 591–617. https://doi.org/10.17705/1jais.00674

Shibata, T., Wada, K., Tanie, K. (20–22 września 2004). *Subjective Evaluation of Seal Robot in Brunei* [referat]. RO-MAN 2004. 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, Kurashiki, Japonia. https://doi.org/10.1109/ROMAN.2003.1251878

Sibley, C., Liu, J., Kirkwood, S. (2006). Towards a social representations theory of attitude change: The effect of message framing on general and specific attitudes toward equality and entitlement. *New Zealand Journal of Psychology*, *35*(1), 3.

Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G. (2009). *Robotics: Modelling, planning and control*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-84628-642-1

Sinha, N., Singh, P., Gupta, M., Singh, P. (2020). Robotics at workplace: Integrated twitter analytics – SEM based approach for behavioral intention to accept. *International Journal of Information Management*, *55*, 102210. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102210

Słownik języka polskiego PWN. (b.d.). https://sjp.pl/LOGI (dostęp: 28.06.2024).

Smeding, J.Z. (2022). *Investigating the influence of the role of a social robot on people's attitude towards that robot* [praca magisterska, Eindhoven University of Technology]. TU/e Repository. https://research.tue.nl/nl/studentTheses/investigating-the-influence-of-the-role-of-a-social-robot-on-peop/ (dostęp: 6.11.2024).

Song, S.W., Shin, M. (2024). Uncanny valley effects on chatbot trust, purchase intention, and adoption intention in the context of e-commerce: The moderating role of avatar familiarity. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *40*(2), 441–456. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2121038

Spatola, N., Kühnlenz, B., Cheng, G. (2021). Perception and evaluation in human–robot interaction: The Human–Robot Interaction Evaluation Scale (HRIES) – a multicomponent approach of anthropomorphism. *International Journal of Social Robotics*, *13*(7), 1517–1539. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00667-4

Spatola, N., Wudarczyk, O.A. (2021a). Ascribing emotions to robots: Explicit and implicit attribution of emotions and perceived robot anthropomorphism. *Computers in Human Behavior*, *124*, 106934. https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106934

Spatola, N., Wudarczyk, O.A. (2021b). Implicit attitudes towards robots predict explicit attitudes, semantic distance between robots and humans, anthropomorphism, and prosocial behavior: From attitudes to human–robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, *13*(5), 1149–1159. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00701-5

Spatola, N., Wudarczyk, O.A., Nomura, T., Cherif, E. (2023). Attitudes towards robot's measure (ARM): A new measurement tool aggregating previous scales assessing attitudes toward robots. *International Journal of Social Robotics*, *15*(9), 1683–1701. https://doi.org/10.1007/s12369-023-01056-3

Spence, P.R., Edwards, A., Edwards, C. (5–8 marca 2018). *Attitudes, Prior Interaction, and Petitioner Credibility Predict Support for Considering the Rights of Robots* [referat]. 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2018), Chicago, IL, USA. https://doi.org/10.1145/3173386.3177071

Stafford, R.Q., MacDonald, B.A., Jayawardena, C., Wegner, D.M., Broadbent, E. (2014). Does the robot have a mind? Mind perception and attitudes towards robots predict use of an eldercare robot. *International Journal of Social Robotics*, *6*, 17–32. https://doi.org/10.1007/s12369-013-0186-y

Stapels, J.G., Eyssel, F. (2021). *Let's Not Be Indifferent about Robots: Neutral Ratings on Bipolar Measures Mask Ambivalence in Attitudes Towards Robots*. *16*, e0244697. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244697

Stapels, J.G., Eyssel, F. (2022). Robocalypse? Yes, please! The role of robot autonomy in the development of ambivalent attitudes towards robots. *International Journal of Social Robotics*, *14*(3), 683–697. https://doi.org/10.1007/s12369-021-00817-2

Stapels, J.G., Penner, A., Diekmann, N., Eyssel, F. (2023). Never trust anything that can think for itself, if you can't control its privacy settings: The influence of a robot's privacy settings on users' attitudes and willingness to self-disclose. *International Journal of Social Robotics*, *15*(9), 1487–1505. https://doi.org/10.1007/s12369-023-01043-8

Statista (b.d.). *Service robotics – Poland: revenue.* https://www.statista.com/outlook/tmo/robotics/service-robotics/poland#revenue (dostęp: 5.12.2024).

Stephens, E., Heffernan, T. (2016). We have always been robots: The history of robots and art. W: D. Herath, C. Kroos i Stelarc (red.), *Robots and Art: Exploring an unlikely symbiosis* (s. 29–45). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0321-9_3

Strait, M.K., Aguillon, C., Contreras, V., Garcia, N. (28 sierpnia – 1 września 2017). *The Public's Perception of Humanlike Robots: Online social commentary reflects an appearance-based uncanny valley, a general fear of a „technology takeover," and the unabashed sexualization of female-gendered robots* [referat]. 2017 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), Lizbona, Portugalia.

Sundar, S.S., Waddell, T.F., Jung, E.H. (7–10 marca 2016). *The Hollywood Robot Syndrome: Media effects on older adults' attitudes toward robots and adoption intentions* [referat]. 2016 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Christchurch, Nowa Zelandia. https://doi.org/10.1109/HRI.2016.7451771

Sung, J.-Y., Christensen, H.I., Grinter, R.E. (9–13 marca 2009). *Robots in the Wild: Understanding long-term use* [referat]. 4th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2009), La Jolla, CA, USA. https://doi.org/10.1145/1514095.1514106

Syrdal, D.S., Dautenhahn, K., Koay, K.L., Walters, M.L. (2009). *The Negative Attitudes towards Robot's Scale and Reactions to Robot Behaviour in a Live Human-Robot Interaction Study*. Adaptive; Emergent Behaviour; Complex Systems.

Szczepanowski, R., Cichoń, E., Arent, K., Sobecki, J., Styrkowiec, P., Florkowski, M., Gakis, M. (2020). Education biases perception of social robots. *European Review of Applied Psychology*, *70*(2), 100521. https://doi.org/10.1016/j.erap.2020.100521

Szczepanowski, R., Niemiec, T., Cichoń, E., Arent, K., Florkowski, M., Sobecki, J. (2022). Factor analysis of the Polish version of Godspeed questionnaire (GQS). *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*, *16*(2), 30–35. https://doi.org/10.14313/JAMRIS/2-2022/13

Taipale, S., De Luca, F., Sarrica, M., Fortunati, L. (2015). Robots shift from industrial production to social reproduction W: J. Vincent, S. Taipale, B. Sapio, G. Lugano, L. Fortunati (red.), *Social Robots from a Human Perspective* (s. 11–24). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-15672-9_2

Tapus, A., Peca, A., Aly, A., Pop, C., Jisa, L., Pintea, S., David, D.O. (2012). Children with autism social engagement in interaction with Nao, an imitative robot: A series of single case experiments. *Interaction Studies*, *13*(3), 315–347. https://doi.org/10.1075/is.13.3.01tap

Thomson, J.J. (1985). The trolley problem. *Yale Law Journal*, *94*, 1395–1415. https://doi.org/10.2307/796133

Tiberio, L., Cesta, A., Olivetti Belardinelli, M. (2013). Psychophysiological methods to evaluate user's response in human robot interaction: A review and feasibility study. *Robotics*, *2*(2), 92–121. https://doi.org/10.3390/robotics2020092

Timmerman, R.H., Hsieh, T.-Y., Henschel, A., Hortensius, R., Cross, E.S. (2021). Individuals expend more effort to compete against robots than humans after observing competitive human–robot interactions. W: H. Li, S.S. Ge, Y. Wu, A. Wykowska, H. He, X. Liu, D. Li, J. Perez-Osorio (red.), *Social Robotics: 13th International Conference, ICSR 2021, Singapore, Singapore, November 10–13, 2021, proceedings* (s. 685–696). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90525-5_60

Tobis, S., Neumann-Podczaska, A., Kropinska, S., Suwalska, A. (2021). UNRAQ – a questionnaire for the use of a social robot in care for older persons. A multi-stakeholder study and psychometric properties. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(11), 6157. https://doi.org/10.3390/ijerph18116157

Tobis, S., Piasek-Skupna, J., Neumann-Podczaska, A., Suwalska, A., Wieczorowska-Tobis, K. (2023a). The effects of stakeholder perceptions on the use of humanoid robots in care for older adults: Postinteraction cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*, *25*, e46617. https://doi.org/10.2196/46617

Tobis, S., Piasek-Skupna, J., Suwalska, A. (2023b). Godspeed Questionnaire Series in the assessment of the social robot TIAGo by older individuals. *Sensors*, *23*(16), 7251. https://doi.org/10.3390/s23167251

Tsui, K. M., Desai, M., Yanco, H. A., Cramer, H., Kemper, N. (28–30 września 2010). *Using the „Negative Attitude toward Robots Scale" with Telepresence Robots* [referat]. 10th Performance Metrics for Intelligent Systems Workshop (PerMIS'10), Baltimore, MD, USA. https://doi.org/10.1145/2377576.2377621

Tung, F.-W. (2011). Influence of gender and age on the attitudes of children towards humanoid robots. W: A. Jacko (red.), *Human-computer Interaction. Users and Applications* (s. 637–646). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21619-0_76

Tung, F.-W. (2016). Child perception of humanoid robot appearance and behavior. *International Journal of Human–Computer Interaction*, *32*(6), 493–502. https://doi.org/10.1080/10447318.2016.1172808

Vagnetti, R., Camp, N., Story, M., Ait-Belaid, K., Mitra, S., Zecca, M., Di Nuovo, A., Magistro, D. (2024). Instruments for measuring psychological dimensions in human-robot interaction: Systematic review of psychometric properties. *Journal of Medical Internet Research*, *26*, e55597. https://doi.org/10.2196/55597

Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B., Davis, F.D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, *27*(3), 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540

Vermulst, A.A., Gerris, J.R.M. (2005). *QBF: Quick big five persoonlijkheidstest handleiding [Quick Big Five Personality Test Manual].* Leeuwarden. LDC Publications.

Vinciarelli, A., Mohammadi, G. (2014). A survey of personality computing. *IEEE Transactions on Affective Computing*, *5*(3), 273–291. https://doi.org/10.1109/TAFFC.2014.2330816

Vlachos, E., Tan, Z.-H. (1–5 października 2018). *Public Perception of Android Robots: Indications from an analysis of YouTube comments* [referat]. 2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2018), Madryt, Hiszpania.

Vollmer, A.L., Read, R., Trippas, D., Belpaeme, T. (2018). Children conform; adults resist: A robot group induced peer pressure on normative social conformity. *Science Robotics*, *3*(21). https://doi.org/10.1126/scirobotics.aat7111

Walbank, J. (2022). Top 10 most popular personal robots. *Telco Magazine*. https://telcomagazine.com/articles/top-10-most-popular-personal-robots (dostęp: 5.06.2024).

Wallisch, K., Fraune, M., Šabanović, S., Sherrin, S., Smith, E. (5–8 marca 2018). *Getting to Know You: Relationship between intergroup contact and willingness to interact* [referat]. Companion of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2018), Chicago, IL, USA.

Walters, M.L., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R., Koay, K.L. (2008). Avoiding the uncanny valley: Robot appearance, personality and consistency of behavior in an attention-seeking home scenario for a robot companion. *Autonomous Robots*, *24*, 159–178. https://doi.org/10.1007/s10514-007-9058-3

Wang, I., Smith, J., Ruiz, J. (4–9 maja 2019). *Exploring Virtual Agents for Augmented Reality* [referat]. 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2019), Glasgow, Szkocja, Zjednoczone Królestwo.

Warta, S.F. (18–20 maja 2015). *I Don't Always Have Positive Attitudes, But When I Do It Is Usually about a Robot: Development of the Robot Perception Scale* [referat]. Twenty-Eighth International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS 2015), Hollywood, FL, USA.

Wasielewska, A. (2020). *Badanie efektywności edukacyjnej gry TRZY w zakresie wiedzy, zaangażowania i postaw* [praca magisterska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu]. https://www.researchgate.net/publication/344071639_Badanie_efektywnosci_edukacyjnej_gry_TRZY_w_zakresie_wiedzy_zaangazowania_i_postaw (dostęp: 20.11.2024).

Wasielewska, A. (2021). Expectations towards the morality of robots: An overview of empirical studies. *Ethics in Progress*, *12*(1), 134–151. https://doi.org/10.14746/eip.2021.1.10

Wasielewska, A. (2025). *Perspektywa człowieka w interakcjach z robotami społecznymi: Analiza i pomiar postaw ludzi wobec robotów społecznych* [rozprawa doktorska, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu]. Biuletyn Informacji Publicznej Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. https://bip.amu.edu.pl/__data/assets/pdf_file/0037/597592/Wasielewska-Aleksandra_rozprawa-doktorska.pdf (dostęp: 13.01.2025).

Wasielewska, A., Łupkowski, P. (2021). Nieoczywiste relacje z technologią. Przegląd badań na temat ludzkich postaw wobec robotów. *Człowiek i Społeczeństwo*, *51*, 165–187. https://doi.org/10.14746/cis.2021.51.9

Watanabe, M., Ogawa, K., Ishiguro, H. (18–23 kwietnia 2015). *Can Androids Be Salespeople in the Real World?* [referat]. 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems – CHI 2015 (Extended Abstracts), Seul, Korea Południowa. https://doi.org/10.1145/2702613.2702967

Weidner, F., Hoesch, A., Poeschl, S., Broll, W. (18–22 marca 2017). *Comparing VR and non-VR driving simulations: An experimental user study* [referat]. 2017 IEEE Virtual Reality (VR), Los Angeles, CA, USA. https://doi.org/10.1109/VR.2017.7892286

Weiss, A., Wurhofer, D., Lankes, M., Tscheligi, M. (9–13 marca 2009). *Autonomous vs. tele-operated: How people perceive human–robot collaboration with HRP-2* [referat]. 4th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2009), La Jolla, CA, USA. https://doi.org/10.1145/1514095.1514164

Weller, C. (2017). A robot that once said it would 'destroy humans' just became the first robot citizen. *Business Insider Polska*. https://www.businessinsider.com.pl/international/a-robot-that-once-said-it-would-destroy-humans-just-became-the-first-robot-citizen/8jz6htq (dostęp: 13.01.2025).

Winfield, A. (2012). *Robotics: A very short introduction*. OUP Oxford. https://doi.org/10.1093/actrade/9780199695980.001.0001

Winn, Z. (2019). Robots help patients manage chronic illness at home: Move over, Alexa and Siri. Talking Mabu robot provides one-to-one support while relaying information to doctors. *MIT News*. https://news.mit.edu/2019/catalia-health-mabu-robot-1011 (dostęp: 11.11.2024).

Wiśniowska, J. (2021). Kelner-robot już wkrótce w gdańskiej restauracji. Co będzie robił nowy „pracownik"? *Wyborcza.pl* https://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/7,35612,27868027,kelner-robot-juz-wkróce-w-gdanskiej-restuaracji-co-bedzie-robil.html (dostęp: 6.11.2024).

Wojciszke, B. (2011). *Psychologia społeczna*. Scholar.

Woods, S. (2006). Exploring the design space of robots: Children's perspectives. *Interacting with Computers*, *18*(6), 1390–1418. https://doi.org/10.1016/j.intcom.2006.05.001

Wrona, J. (2022,). *Roboty będą uczyć w kłodzkich przedszkolach*. Radio Wrocław. https://www.radiowroclaw.pl/articles/view/125760/Roboty-beda-uczyc-w-klodzkich-przedszkolach (dostęp: 5.11.2024).

Wu, Y.-H., Fassert, C., Rigaud, A.-S. (2012). Designing robots for the elderly: Appearance issue and beyond. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *54*(1), 121–126. https://doi.org/10.1016/j.archger.2011.02.003

Wullenkord, R. (2017). *Messung und Veränderung von Einstellungen gegenüber Robotern: Untersuchung des Einflusses von imaginiertem Kontakt auf implizite und explizite Maße* [rozprawa doktorska, University of Bielefeld]. PUB – Publications at Bielefeld University. https://pub.uni-bielefeld.de/publication/2913679 (dostęp: 5.11.2024).

Wullenkord, R., Fraune, M. R., Eyssel, F., Šabanović, S. (26–31 sierpnia 2016). *Getting in Touch: How imagined, actual, and physical contact affect evaluations of robots* [referat]. 2016 25th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), New York, NY, USA. https://www.researchgate.net/profile/Marlena-Fraune/publication/323668382_Getting_to_Know_You_Relationship_Between_Intergroup_Contact_and_Willingness_to_Interact/links/5b9a962fa6fdccd3cb517add/Getting-to-Know-You-Relationship-Between-Intergroup-Contact-and-Willingness-to-Interact.pdf (dostęp: 5.11.2024).

Wykowska, A. (2020). Social robots to test flexibility of human social cognition. *International Journal of Social Robotics*, 1–9. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00674-5

Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering at Harvard University (2025). *RoboBees: Autonomous flying microrobots*. https://wyss.harvard.edu/technology/robobees-autonomous-flying-microrobots/ (dostęp: 1.12.2025).

Xia, Y., LeTendre, G. (2021). Robots for future classrooms: A cross-cultural validation study of „negative attitudes toward robots scale" in the US context. *International Journal of Social Robotics*, *13*(4), 703–714. https://doi.org/10.1007/s12369-020-00669-2

Yadeta, D.D., Bedane, A.B., Chemma, W.D. (2023). Human-robot interaction: A state-of-the-art review. Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Science, *1*(3), 109–118. https://doi.org/10.51219/JAIMLD/Debela-D-Yadeta/14

Yamaji, Y., Miyake, T., Yoshiike, Y., De Silva, P.R.S., Okada, M. (2–5 marca 2010). *STB: Human-dependent sociable trash box* [referat]. 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2010), Osaka, Japonia.

Yin, J., Wang, S., Guo, W., Shao, M. (2021). More than appearance: The uncanny valley effect changes with a robot's mental capacity. *Current Psychology*, 1–12. https://doi.org/10.1007/s12144-021-02298-y

Youssef, K., Said, S., Alkork, S., Beyrouthy, T. (2022). A survey on recent advances in social robotics. *Robotics*, *11*(4), 75. https://doi.org/10.3390/robotics11040075

Yu, C.-E. (2020). Humanlike robots as employees in the hotel industry: Thematic content analysis of online reviews. *Journal of Hospitality Marketing Management*, *29*(1), 22–38. https://doi.org/10.1080/19368623.2019.1592733

Yu, Q., Lan, X. (2024). *Exploring the Impact of Anthropomorphism in Role-Playing AI Chatbots on Media Dependency: A case study of xuanhe AI*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.17157

Zalewski, T. (2019). *Czy samochody autonomiczne są legalne w Polsce?* Digital Babel Legal. https://www.digitalbabel.legal/varia/czy-samochody-autonomiczne-sa-legalne-w-polsce (dostęp: 11.11.2024).

Zarzycka, B. (2007). Skala centralności religijności Stefana Hubera. *Roczniki Psychologiczne*, *10*(1), 133–157.

Zarzycka, B., Bartczuk, R.P., Rybarski, R. (2020). Centrality of religiosity scale in Polish research: A curvilinear mechanism that explains the categories of centrality of religiosity. *Religions*, *11*(2), 64. https://doi.org/10.3390/rel11020064

Zerka, K. (2023). *Intentionality Attribution to Social Robots* [rozprawa doktorska, Instytut Psychologii Polskiej Akademii Nauk]. Instytut Psychologii Polskiej Akademii Nauk. https://psych.pan.pl/wp-content/uploads/2023/10/Doctoral-dissertation_Katarzyna-Zerka.pdf

Zhang, J., Li, S., Zhang, J.Y., Du, F., Qi, Y., Liu, X. (2020). A literature review of the research on the uncanny valley. W: P.L.P. Rau (red.), *Cross-Cultural Design: User experience of products, services, and intelligent environments. HCII 2020* (s. 247–262). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49788-0_19

Zhang, Y. (2021). *A Big-Data Analysis of Public Perceptions of Robotic Services Amid COVID-19. Advances in hospitality and tourism research (AHTR)*. https://doi.org/10.30519/ahtr.799210

Zheng, L., Hart, T.A., Zheng, Y. (2012). The relationship between intercourse preference positions and personality traits among gay men in China. *Archives of Sexual Behavior*, *41*, 683–689. https://doi.org/10.1007/s10508-011-9819-0

Zhong, L., Coca-Stefaniak, J.A., Morrison, A.M., Yang, L., Deng, B. (2022). Technology acceptance before and after COVID-19: No-touch service from hotel robots. *Tourism Review*, *77*(4), 1062–1080. https://doi.org/10.1108/TR-06-2021-0276

Zimbardo, P.G., Gerrig, R.J., Czerniawska, E., Guzowska-Dąbrowska, M., Jaworska-Surma, A., Materska, M., Radzicki, J. (2015). *Psychologia i życie*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Złotowski, J., Khalil, A., Abdallah, S. (2020). One robot doesn't fit all: Aligning social robot appearance and job suitability from a middle eastern perspective. *AI SOCIETY*, *35*(2), 485–500. https://doi.org/10.1007/s00146-019-00895-x

Złotowski, J., Proudfoot, D., Yogeeswaran, K., Bartneck, C. (2015). Anthropomorphism: Opportunities and challenges in human-robot interaction. *International Journal of Social Robotics*, *7*, 347–360. https://doi.org/10.1007/s12369-014-0267-6

Złotowski, J., Yogeeswaran, K., Bartneck, C. (2017). Can we control it? Autonomous robots threaten human identity, uniqueness, safety, and resources. *International Journal of Human-Computer Studies*, *100*, 48–54. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.12.008

Złotowski, J.A., Sumioka, H., Nishio, S., Glas, D. F., Bartneck, C., Ishiguro, H. (2015). Persistence of the uncanny valley: The influence of repeated interactions and a robot's attitude on its perception. *Frontiers in Psychology*, *6*, 883. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00883

ZAŁĄCZNIK

PEŁNY KWESTIONARIUSZ UŻYTY W BADANIU DOTYCZĄCYM ROZUMIENIA POJĘCIA „ROBOT"

Niniejszy załącznik zawiera pełny kwestionariusz użyty w badaniu dotyczący rozumienia pojęcia *robot* w Polsce – zob. podrozdział 4.1.

Informacja dla uczestnika/uczestniczki badania

Niniejszy formularz dotyczy rozumienia pojęcia „robot" i jest ono częścią projektu doktorskiego Aleksandry Wasielewskiej, doktorantki w Szkole Doktorskiej Nauk Społecznych na Wydziale Psychologii i Kognitywistyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Projekt ten jest realizowany pod kierunkiem prof. UAM dr. hab. Pawła Łupkowskiego.

Udział w badaniu jest dobrowolny. W każdym momencie możesz się wycofać z badania (także po jego rozpoczęciu) bez podawania powodu – wystarczy, że zamkniesz okno przeglądarki (dane niewysłane nie będą zapisane). Wyniki badania są anonimowe i zostaną wykorzystane wyłącznie do celów naukowych.

Ważne jest, żebyś przy odpowiadaniu nie korzystał(a) z żadnych pomocy – Internetu, słowników, encyklopedii i tym podobnych. Odpowiadając na pytania, pamiętaj, że nie ma dobrych, ani złych odpowiedzi. Odpowiadaj zgodnie z tym, co myślisz.

Badanie składa się z 3 części i w sumie 26 pytań i powinno zająć 5–10 minut.

Klikając przycisk „prześlij", wyrażasz zgodę na udział w opisanym wyżej badaniu.

Wszelkie pytania i uwagi dotyczące samego badania oraz Twojej w nim roli proszę kierować na adres: *aleksandra.wasielewska@amu.edu.pl*

Część pierwsza

- Czy wiesz, czym jest robot lub czy masz jakiekolwiek intuicje związane z tym, czym może być robot?
  - Z pewnością wiem, czym jest robot.
  - Najprawdopodobniej wiem, czym jest robot.
  - Mam pewne intuicje związane z tym, czym może być robot.
  - Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot.
- W poniższym polu napisz, jak rozumiesz pojęcie „robot". Spróbuj podać definicję zgodną z tym, co już wiesz i uważasz. Nie korzystaj przy tym z Internetu, słowników, encyklopedii ani żadnych innych pomocy. Zależy nam, by to było Twoje własne rozumienie tego pojęcia. Jeżeli w pierwszym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Wymień cechy, które Twoim zdaniem są kluczowe do tego, by coś mogło zostać nazwane robotem. Jeżeli w pierwszym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Podaj przykłady nazw robotów, o których myślałeś, odpowiadając na powyższe pytania. Jeżeli w pierwszym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.

Część druga

- Czym Twoim zdaniem roboty różnią się od maszyn? Jeżeli w pierwszym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.

Część trzecia

- Czy wiesz czym jest robot społeczny lub czy masz jakiekolwiek intuicje związane z tym, czym może być taki robot?
  - Z pewnością wiem, czym jest robot społeczny.
  - Najprawdopodobniej wiem, czym jest robot społeczny.
  - Mam pewne intuicje związane z tym, czym może być robot społeczny.
  - Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot społeczny.

- W poniższym polu napisz, jak rozumiesz pojęcie „robot społeczny". Spróbuj podać definicję zgodną z tym, co już wiesz i uważasz. Nie korzystaj przy tym z Internetu, słowników, encyklopedii ani żadnych innych pomocy. Zależy nam, by to było Twoje własne rozumienie tego pojęcia.
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Napisz proszę, z czym kojarzy Ci się określenie robota jako „społecznego". Nie korzystaj przy tym z Internetu, słowników, encyklopedii ani żadnych innych pomocy. Zależy nam, by to była Twoja własna opinia.
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Jaki powinien być robot (jakie cechy, umiejętności, zachowania i tym podobne powinny charakteryzować robota), abyś chciał, by został on twoim towarzyszem, kompanem w życiu – na podobieństwo zwierzęcia domowego?
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Jaki powinien być robot (jakie cechy, umiejętności, zachowania i tym podobne powinny charakteryzować robota), abyś chciał, by został on twoim towarzyszem, kompanem w życiu – na podobieństwo człowieka?
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Jaki powinien być robot (jakie cechy, umiejętności, zachowania i tym podobne powinny charakteryzować robota), abyś chciał, by został on twoim opiekunem lub opiekunem bliskiej Ci osoby?
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.
- Jaki powinien być robot (jakie cechy, umiejętności, zachowania i tym podobne powinny charakteryzować robota), abyś chciał, by został on twoim nauczycielem?
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.

- Jaki powinien być robot (jakie cechy, umiejętności, zachowania i tym podobne powinny charakteryzować robota), abyś chciał, by został on twoim asystentem, pomocnikiem w wykonywanej przez Ciebie pracy?
  Jeżeli w szóstym pytaniu zaznaczyłeś odpowiedź „Zdecydowanie nie wiem, czym jest robot", wpisz w odpowiedzi „nie dotyczy" lub spróbuj swoich sił w odpowiedzi na pytanie.

Metryczka

- Płeć
  - Kobieta
  - Mężczyzna
  - Inna
  - Wolę nie podawać
- Wiek
- Miejsce zamieszkania
  - Wieś
  - Miasto do 50 tys.
  - Miasto od 50 tys. do 150 tys.
  - Miasto od 150 tys. do 500 tys.
  - Miasto powyżej 500 tys.
- Wykształcenie
  - Podstawowe
  - Gimnazjalne
  - Zasadnicze zawodowe
  - Zasadnicze branżowe
  - Średnie
  - Średnie branżowe
  - Wyższe, licencjackie lub inżynierskie
  - Wyższe, magisterskie
  - Wyższe, ponadmagisterskie
- Kierunek/kierunki ukończonych studiów (jeśli to pytanie Cię nie dotyczy, w poniższe pole wpisz „nie dotyczy")
- Kierunek/kierunki kontynuowanych, nieukończonych studiów (jeśli to pytanie Cię nie dotyczy, w poniższe pole wpisz „nie dotyczy")

- Czy na co dzień pracujesz z robotem/robotami, masz z nimi/nimi kontakt lub kształcisz się na kierunku związanym z robotami?
  - Na co dzień pracuję z robotem/robotami.
  - Na co dzień mam kontakt z robotem/robotami.
  - Kształcę się na kierunku związanym z robotami.
  - Żadne z powyższych mnie nie dotyczy.
- Wcześniejsze doświadczenia z robotami
  - Widziałam/Widziałem kiedyś prawdziwego robota w rzeczywistości (na żywo).
  - Widziałam/widziałem robota/roboty w środkach masowego przekazu takich jak prasa, radio, telewizja, Internet, jednak nigdy nie widziałam/widziałem prawdziwych robotów/prawdziwego robota na żywo.
  - Widziałam/Widziałem robota/roboty w środkach masowego przekazu oraz na żywo.
  - Nigdy nie widziałam/widziałem robota.