



Wydawnictwo
Uniwersytetu
Wrocławskiego

Jolanta Blicharz

Inteligentne miasta i sztuczna inteligencja

Wybrane aspekty teoretycznoprawne

Wrocław 2023

Inteligentne miasta i sztuczna inteligencja

Wybrane aspekty teoretycznoprawne



<https://doi.org/10.19195/978-83-229-3837-9>

Publikacja dostępna również w Bibliotece Cyfrowej
Uniwersytetu Wrocławskiego:

<https://www.bibliotekacyfrowa.pl/publication/149458>

Jolanta Blicharz

Uniwersytet Wrocławski
Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii
ORCID: [0000-0002-4581-8629](https://orcid.org/0000-0002-4581-8629)

Inteligentne miasta i sztuczna inteligencja

Wybrane aspekty teoretycznoprawne

Wrocław 2023

Kolegium Redakcyjne

prof. dr hab. Leonard Górnicki – przewodniczący

dr Julian Jezioro – zastępca przewodniczącego

mgr Aleksandra Dorywala – sekretarz

mgr Bożena Górna – członek

mgr Aleksandra Lassota – członek

Recenzenci: *dr hab. Magdalena Malecka-Lyszczek,*

prof. UEK; dr hab. Ewa Pierzchała, prof. UO

© Copyright by Jolanta Blicharz, 2023

Korekta: *Anna Dominiak*

Projekt i wykonanie okładki: *Karolina Drozd*

Skład i opracowanie techniczne: *Magdalena Gad eBooki.com.pl*

Opracowanie redakcyjne i graficzne

E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa.

Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego

Wydawca

Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego sp. z o.o.

<https://doi.org/10.19195/978-83-229-3837-9>

ISBN 978-83-229-3837-9

Spis treści

PRZEDMOWA	7
-----------------	---

ROZDZIAŁ I

INTELIĞENTNE MIASTA – PERSPEKTYWY TRWAJĄCEJ REWOLUCJI PRZEMYSŁOWEJ	9
1. Uwagi wstępne	9
2. Inteligentne miasto i sztuczna inteligencja – nierozłączne powiązania	17
3. AI i inteligentne technologie – ewoluujący „mózg” inteligentnych miast	34
4. Jakie szanse i zagrożenia wiążą się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji dla rozwoju inteligentnych miast?.....	49
5. Uwagi końcowe	68

ROZDZIAŁ II

OD FANTASTYKI NAUKOWEJ DO PRAWA – EUROPEJSKIE I KRAJOWE RAMY PRAWNE DLA ROBOTYKI	77
1. Uwagi wstępne	77
2. Czym jest robot w świetle prawa Unii Europejskiej?.....	81
3. Krajowe regulacje prawne wspomagające robotykę przemysłową ..	92
4. Prawno-etyczne aspekty robotyki w inteligentnym mieście	97
5. Uwagi końcowe	107

ROZDZIAŁ III

CZY W PEŁNI ALGORYTMICZNE MIASTO JEST INTELIĞENTNYM SYSTEMEM MIEJSKIM?.....	113
1. Uwagi wstępne	113
2. Logika algorytmiczna w procedurze administracyjnej. Rządy algorytmów czy inteligentne rządy prawa?	117
3. Algorytmiczne zarządzanie zasobami ludzkimi – praca platformowa i środowisko miejskie.....	128

4. Czy algorytmy mogą pomóc w uczynieniu zarządzania miastem bardziej demokratycznym? Jakie są granice algorytmicznej demokracji partycypacyjnej?	137
5. Uwagi końcowe	149
BIBLIOGRAFIA	155

Przedmowa

Koncepcja inteligentnych miast przyciąga w ostatnich latach coraz większą uwagę. Stanowią one nową strategię łagodzenia problemów generowanych przez szybki wzrost liczby ludności miejskiej i dynamiczną urbanizację. Aby uczynić swoje terytorium inteligentnym, miasta na całym świecie są wzbogacone o architekturę cyfrową, składającą się z czujników obecności, ruchu, temperatury czy zanieczyszczenia oraz sieci komputerowych. Silna infrastruktura miejska, układ zarządzania usługami mają na celu stworzenie cyfrowego planu, który jest trzonem inteligentnych miast.

Ważnym obszarem zainteresowania inteligentnych miast jest infrastruktura technologiczna umożliwiająca inteligentne usługi użyteczności publicznej (inteligentne sieci, urządzenia sanitarne, woda i gaz), inteligentniejsze budynki i miejsca pracy. Systemy i zasoby są ze sobą powiązane, ponieważ mobilność, komunikacja, energia, woda, platformy, monitorowanie/kontrola, zarządzanie wydajnością, przewidywalność i prognozowanie łączą się ze sobą. Innymi słowy technologia, która czyni je inteligentnymi, jest nie tylko ważnym aspektem inteligentnych miast, ale jest też ich kręgosłupem. Sztuczna inteligencja, wraz z wieloma innymi technologiami, jak internet rzeczy (IoT), *big data*, *blockchain* itp., staje się obecnie istotną częścią funkcjonowania miast.

Transformacyjna moc sztucznej inteligencji wiąże się jednak nie tylko z obiecwanymi zaletami w zakresie możliwości rozwoju inteligentnych miast, ale również z wyzwaniem, począwszy od kwestii bezpieczeństwa, a skończywszy na obawach związanych z likwidacją miejsc pracy i pogłębianiem się nierówności. Inteligentne miasta stają się też eksperymen-

talnymi miejscami dla nowych form technologii robotyki i automatyzacji stosowanych w wielu dziedzinach życia gospodarczego i społecznego.

Kwestią sporną jest to, jak technologie nadzoru wbudowane w nasze fizyczne otoczenie zmieniają sposób, w jaki się zachowujemy, i jak wpłyną na nasze podstawowe prawa i wolności. Istnieją dość poważne pytania dotyczące roli społecznej robotyki i sztucznej inteligencji z perspektywy prawnej, etycznej, politycznej i ekonomicznej. Ponadto jednym z kluczowych problemów związanych z włączaniem coraz bardziej wyrafinowanych robotów i sztucznej inteligencji do przyszłych społeczeństw jest niepewne miejsce człowieka w tzw. Społeczeństwie 5.0.

Chociaż inteligentne miasta mogą zwiększyć włączenie społeczne, mogą również stworzyć nowe podziały, w szczególności w odniesieniu do dostępności technologii cyfrowych i umiejętności. Nawet inicjatywy inteligentnego miasta podejmowane w dobrej wierze mogą przyczynić się do poszerzenia przepaści cyfrowej między ludźmi znajdującymi się na technologii z jednej strony, a ludźmi, którzy nie są wyposażeni w technologie lub nie wiedzą, jak z nich korzystać, z drugiej.

Wydaje się jednak, że sukces wdrożenia sztucznej inteligencji w celu uczynienia naszych miast bardziej inteligentnymi będzie zależał od wiedzy i troski, z jaką te technologie są wdrażane, od odpowiedzialności i zgodnie z naszymi wartościami publicznymi.

Zdaję sobie sprawę z niedostatku książki, ale ufam, że praca ta zainspiruje Czytelników do przemyśleń i nowych refleksji.

Wyrazy szczerych podziękowań przekazuję recenzentkom: Pani prof. M. Małeckiej-Łyszczyk i Pani prof. E. Pierzchale za trud włożony w przygotowanie recenzji wydawniczej.

Pragnę wyrazić wdzięczność również Pani mgr A. Dorywale i Pani mgr A. Dominiak za troskliwą pieczę nad techniczną stroną monografii.

Rozdział I

Inteligentne miasta – perspektywy trwającej rewolucji przemysłowej

1. Uwagi wstępne

Rewolucje przemysłowe wywierają przemożny wpływ na życie ludzi i społeczeństw. Zrozumienie obecnej rewolucji przemysłowej nie wydaje się możliwe bez cofnięcia się do poprzednich rewolucji, które powodowały znaczące przemiany w sferze gospodarczo-społecznej. Są to rzeczy znane, choć nowsze prace uzupełniają je ciągle szczegółami, wiele wnoszącymi do obrazu całości. Chciałabym tylko wybiórco – z punktu widzenia przyświecających mi celów – zwrócić uwagę na niektóre strony tego zagadnienia, z którymi związany jest również proces urbanizacji.

Przed przystąpieniem do właściwego tematu wydaje się rzeczą słuszną, zastanowić się pokrótce nad tym, co rozumiemy przez pojęcie „urbanizacja”. Nie chodzi tu bynajmniej o akademickie rozważania semantyczne. Celem tych uwag jest wskazanie, że konsekwencją industrializacji stała się, rozwijana po dziś dzień, urbanizacja, która ma szereg wymiarów i aspektów. Nie chcę oczywiście twierdzić, że zjawisko urbanizacji jest wytworem współczesnej cywilizacji, pojawiło się ono już w czasach starożytnych, czyli wraz z powstaniem pierwszych miast na świecie. Miasta znane były przecież dawnym cywilizacjom i epokom, lecz dopiero – jak pisał J. Szczepański – „rewolucja przemysłowa i rozwój cywilizacji tech-

nicznej wytworzyły wielkie miasta nowoczesne wraz z ich problemami społecznymi i kulturalnymi”¹.

Warto wszakże zwrócić uwagę na to, że współcześnie „urbanizacja” jest jednym z najczęściej używanych pojęć przez przedstawicieli wielu dyscyplin naukowych². Wyróżnić przy tym można kilka odmiennych kierunków interpretacyjnych tego pojęcia. Wynika to m.in. z faktu, że badacze problematyki urbanizacji należący do różnych gałęzi nauki, jak np. historycy, historycy sztuki, architekci, urbaniści, geografowie, ekonomiści i socjologowie, zajmują się tym zagadnieniem w sposób właściwy sobie, zwracając uwagę na elementy i cechy procesu, które są istotne dla celu i przedmiotu danych badań³. Z jednej strony można się zetknąć z poglądami akcentującymi ujęcie urbanizacji w aspekcie statystyczno-demograficznym, gdzie bada się m.in. stan lub proces ludności miejskiej⁴, a z drugiej – w aspekcie ekonomicznym (zwanym także społeczno-zawodowym)⁵, który określa przemiany w strukturze zawodowej i zatrudnienia mieszkańców wsi i miast⁶. Urbanizacja jest także rozpatrywana w wymiarze społecznym. Określa przemiany w zakresie życia mieszkańców, ich postawy, umiejętności, sposoby zachowania, a nawet cechy osobowości charakterystyczne dla zbiorowości wielkomiejskich⁷. W aspekcie fizjonomiczno-budowlanym urbanizacja to także materialna postać miast, ich architektoniczne układy przestrzenne, ulice, place, bloki, zmiany w zagospodarowaniu terenu⁸.

¹ J. Szczepański, *Zagadnienia socjologii współczesnej*, Warszawa 1965, s. 113.

² Szerzej: H. Kapler, *Wybrane teoretyczne zagadnienia procesu urbanizacji*, „Prace i Studia Geograficzne” 1989, nr 10, s. 59.

³ Por. K. Broński, J. Szpak, *Procesy urbanizacyjne w Europie w XIX i XX wieku. Problemy i koncepcje badawcze*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2002, nr 587, s. 17. Także: H. Kapler, *op. cit.*, s. 59.

⁴ H. Kapler, *op. cit.*, s. 19.

⁵ D. Szymańska, J. Biegańska, *Fenomen urbanizacji i procesy z nim związane*, „Studia Miejskie” 2011, nr 4, s. 16.

⁶ Szerzej: K. Broński, J. Szpak, *op. cit.*, s. 19.

⁷ D. Szymańska, J. Biegańska, *op. cit.*, s. 17.

⁸ K. Broński, J. Szpak, *op. cit.*, s. 19.

Można też wymienić całą gamę innych określeń urbanizacji, jak np.: infrastrukturalna, krajobrazowa, architektoniczna, przestrzenno-techniczna, przestrzenno-komunalna, turystyczna, osadnicza itp.⁹ Warto również wskazać na różne formy urbanizacji, które mogą przybierać postać tzw. urbanizacji *sensu stricto* (procesu polegającego na zwiększaniu się liczby mieszkańców istniejących miast oraz powstawaniu miast nowych); suburbanizacji (procesu inwazji miasta na obszary wiejskie poprzez wchłanianie w organizmy miejskie dawnych wsi i osiedli podmiejskich)¹⁰ oraz tzw. semiurbanizacji jako częściowej urbanizacji wsi, która w odróżnieniu od suburbanizacji nie musi prowadzić do pełnego „umiastowienia” osiedla wiejskiego¹¹.

Te przykłady dobitnie uzmysławiają, że pojęcie urbanizacji jest niejednorodne i ma wieloaspektowy wymiar. Jednak wspólnym mianownikiem zjawiska urbanizacji jest to, że związane jest bezpośrednio z rozwojem miast, co oznacza, że nieprzerwanie towarzyszy rozwojowi ludzkości¹². Można powiedzieć, że planowanie urbanistyczne jest jednocześnie kreacją gospodarki i społeczeństwa.

Współcześnie mówi się też o „inteligentnej urbanizacji” jako globalnej inicjatywie, która ma pomóc miastom na całym świecie w wykorzystaniu sieci jako kolejnego narzędzia do zintegrowanego zarządzania miastem, lepszej jakości życia obywateli i rozwoju gospodarczego.

Ogólnie rzecz ujmując, z perspektywy długoterminowej urbanizacja jest zjawiskiem globalnym zakorzenionym w historii populacji ludzkich, które przyspiesza na przestrzeni wieków i wydaje się skazane na nieubłagany postęp w przyszłości. Przejawia się to ciągłym wzrostem liczby ludności obszarów miejskich, a co za tym idzie fizycznym rozszerzaniem

⁹ D. Szymańska, J. Biegańska, *op. cit.*, s. 16.

¹⁰ H. Kapler, *op. cit.*, s. 61.

¹¹ K. Heffner, *Semiurbanizacja a urbanizacja. Ewolucja procesów w aglomeracji opolskiej*, „Studia Miejskie” 2011, nr 3, s. 20.

¹² Zob. A. Łuczyszyn, M. Łuczyszyn, *Urbanizacja jako element rozwoju miast*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2018, nr 502, s. 54.

się aglomeracji. Proces ten przyspieszył wraz z nadejściem ery przemysłowej i zjawiskiem *exodusu* z obszarów wiejskich motywowanym rozwojem przemysłu i usług, źródeł nowych miejsc pracy.

W dalszym ciągu ograniczę się jedynie do kilku faktów i refleksji dotyczących wpływu rewolucji przemysłowych na proces urbanizacji.

Termin „rewolucja” jest oczywiście dość umowny i pełny nieostrości, ale dobrze odzwierciedla nie tyle „dynamikę zastosowanych innowacji w przemyśle”, co „głębokość przemian oraz ich skutki gospodarcze i społeczne”¹³. Nie wymaga też komentarzy fakt, że przewrót przemysłowy, względnie „rewolucja przemysłowa” (określenie stosowane jednocześnie jako kontrast i analogia do „politycznej” rewolucji francuskiej), rozpoczął się w Anglii w połowie XVIII w. najpierw w przemyśle tekstylnym, a jeszcze dokładniej – w bawełnianym. Prawdziwą rewolucję spowodowała maszyna parowa w transporcie i komunikacji, której wynalazcą i twórcą był inżynier angielski James Watt¹⁴. Można powiedzieć, że znakiem szczególnym Przemysłu 1.0, czyli pierwszej rewolucji przemysłowej, była mechanizacja¹⁵, która dominowała we wszystkich gałęziach przemysłu, a pozostałe, ekonomiczne i społeczne następstwa rewolucyjnych zmian w wytwórczości, uzewnętrzniały się z całą siłą.

Jednym ze skutków industrializacji była ogromna koncentracja ludzi w miastach. Wzrost liczebny proletariatu, a tym samym ludności miejskiej, jest wśród tych rezultatów najważniejszy¹⁶. Jak pisze K. Zamorska: „W ten sposób równocześnie dokonywał się na ogromną skalę proces urbanizacji, który przyspieszył po 1850 r. Miasto stało się swoistym symbolem epoki przemysłowej”¹⁷.

¹³ Zob. J. Kaliński, R. Przygodzka, M. Zalesko, *Historia gospodarcza świata XIX i XX wieku*, Białystok 2014, s. 18.

¹⁴ L. Bazyłow, *Historia powszechna 1789–1918*, Warszawa 1981, s. 170–173.

¹⁵ K. Zamorska, *Pięć rewolucji przemysłowych – przyczyny, przebieg i skutki (ujęcie historyczno-analityczne)*, „Studia BAS” 2020, nr 3(63), s. 12 i n.

¹⁶ L. Bazyłow, *op. cit.*, s. 174.

¹⁷ K. Zamorska, *op. cit.*, s. 12.

Przemysł 2.0, czyli drugą rewolucję przemysłową, umieszcza się na przełomie XIX i XX w. jako konsekwencję wynaleźnienia żarówki, elektryfikacji, skonstruowania silnika przez Diesela, rozbudowy kolei i modernizacji transportu kołowego oraz telekomunikacji¹⁸. Zmiany te wpłynęły na relacje międzyludzkie: ludzie mogli szybciej przemieszczać się z miejsca na miejsce i łatwiej się komunikować¹⁹. Rozwojowi komunikacji, handlu i transportu towarzyszył dynamiczna ekspansja miast spowodowana napływem ludności wiejskiej, która przenosiła się do ośrodków miejskich w poszukiwaniu lepszych perspektyw, a przede wszystkim zatrudnienia w rozwijających się zakładach przemysłowych.

Przemysł 3.0, czyli trzecia rewolucja przemysłowa, tj. cyfryzacja, rozpoczęła się w latach 70. XX w. wraz z początkiem rozwoju elektroniki i coraz bardziej wydajnych komputerów, technologii informatycznych oraz sterowania procesami za pomocą oprogramowania²⁰. Zaawansowane technologicznie rozwiązania przyczyniły się z jednej strony do rozwoju miast w sferze struktury przestrzenno-urbanistycznej, z drugiej zaś strony wpływ trzeciej rewolucji, zwanej informacyjną²¹, umożliwił gwałtowny przyrost zasobów informacji i wiedzy, jak też coraz bardziej powszechny do nich dostęp²².

Przemysł 4.0, czyli czwarta rewolucja przemysłowa, która pojawiła się na początku XXI w.²³, oparta jest w znacznym stopniu na rozwiązaniach cyfrowych, które inicjują automatyzację procesów zachodzących

¹⁸ *Ibidem*, s. 14.

¹⁹ *Ibidem*.

²⁰ B. Kawalec-Pietrenko, *Filozofia kształtowania procesów produkcyjnych*, „Przegląd Techniczny. Gazeta inżynierska”, <https://przeglad-techniczny.pl/artykuly?id=2510> [dostęp 12.10.2022].

²¹ Por. B. Zinzuk, *Automatyzacja i robotyzacja jako wyzwanie dla rynku pracy*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2021, nr 2(992), s. 106.

²² Z. Osiński, *Polski historyk wobec rewolucji informacyjnej – dylematy i wyzwania*, Komitet Kryzysowy Humanistyki Polskiej, <http://kkhp.pl/dokumenty/dyskusje/dyskusja-ostanie-nauki-uniwrsytetu-i-spolczenstwa-w-polsce/z-osinski-polski-historyk-wobec-rewolucji-informacyjnej-dylematy-i-wyzwania/> [dostęp 12.10.2022].

²³ Zob. B. Kawalec-Pietrenko, *op. cit.*

w przedsiębiorstwach poprzez implementację zaawansowanych systemów IT, przemysłowego internetu rzeczy, sztuczną inteligencję (AI), wirtualną (VR) i poszerzoną (AR) rzeczywistość, chmurę technologiczną, zaawansowaną robotykę, technologie biometryczne, druk 3D czy *blockchain*²⁴.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż oryginalnie brzmiącego terminu *Industrie 4.0* użył po raz pierwszy w 2011 r. na targach w Hanowerze niemiecki profesor fizyki Henning Kagermann²⁵. Od tego czasu termin ten rozprzestrzenił wizję nowej rewolucji przemysłowej i inspirował ożywioną, trwającą debatę na temat przyszłości pracy, a tym samym społeczeństwa. Dyskurs wokół tej wizji przyszłości odbył się na szczeblu globalnym, m.in. podczas Światowego Forum Ekonomicznego w Davos w 2016 r. pod hasłem „Opanowanie czwartej rewolucji przemysłowej”²⁶, gdzie dyskutowano nie tyle nad kwestiami natury technicznej, ile nad konsekwencjami, jakie niesie to dla gospodarek, rządów i społeczeństw²⁷.

Klaus Schwab, twórca i prezes Światowego Forum Ekonomicznego w Davos, autor książki *Czwarta rewolucja przemysłowa* sądzi, że „swoją skalą, zakresem i stopniem skomplikowania czwarta rewolucja przemysłowa nie przypomina niczego, z czym jako ludzie mieliśmy dotąd do czynienia”²⁸. Podczas gdy niektórzy uczeni i eksperci uważają Przemysł 4.0 po prostu za element trzeciej rewolucji przemysłowej, zdaniem K. Schwaba istnieją przynajmniej trzy powody, by uznać, że w istocie trwa już czwarta, odrębna rewolucja. Chodzi przede wszystkim o szybkość (w odróżnieniu

²⁴ M. Wodnicka, *Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na innowacyjność usługi*, „Optimum Economic Studies” 2021, nr 3(105), s. 52. Także w tej sprawie: B. Zinzuk, *op. cit.*, s. 106.

²⁵ B. Kawalec-Pietrenko, *op. cit.*

²⁶ Szerzej: S. Pfeiffer, *The Vision of „Industrie 4.0” in the Making – a Case of Future Told, Tamed and Traded*, „NanoEthics” 2017, no. 11(1), s. 107–121.

²⁷ M. Götz, *Przemysł czwartej generacji (przemysł 4.0) a międzynarodowa współpraca gospodarcza*, „Ekonomista” 2018, nr 4, s. 385.

²⁸ K. Schwab, *Czwarta rewolucja przemysłowa*, tłum. A.D. Kamińska, Warszawa 2018, s. 17–21.

od poprzednich rewolucji przemysłowych, obecna postępuje w tempie wykładniczym, nieliniowym) oraz jej szerokość i głębię (obecne wykorzystanie możliwości cyfrowych w połączeniu z różnymi technologiami prowadzi do niespotykanych dotąd zmian paradygmatów w ekonomii, biznesie, społeczeństwie, życiu jednostek), a także wpływ na systemy (dzisiejsza rewolucja wyraża się w transformacji całych systemów – zarówno tych, które przechodzą poprzez kraje, firmy, branże i całość społeczeństwa, jak i obecnych wewnątrz ich struktur)²⁹.

Trudno również nie zgodzić się z tym, w pewnych okresach permanentna rewolucja przemysłowa staje się bardziej rewolucyjna: przemiany narastają gwałtowniej, nowe osiągnięcia radykalnie burzą dawne wyobrażenia. Biorąc pod uwagę fakt, że od początku trzeciej rewolucji upłynęło zaledwie 50 lat, czwarty przełom technologiczny dokonuje się najszybciej w historii. Nie chodzi tylko o tempo, lecz o zmiany każdego aspektu naszego życia – pracy, zdrowia, relacji międzyludzkich itd. Najkrócej rzecz ujmując, czwarta rewolucja opiera się na inteligentnej, połączonej technologii nie tylko wewnątrz organizacji, ale także w codziennym życiu. Jej istotą jest przeniesienie większości decyzji z gestii ludzi do kompetencji maszyn oraz zatarcie granic pomiędzy tym, co biologiczne, a tym, co cyfrowe.

Należy również zauważyć, że Przemysł 4.0 nie jest w stanie sprostać zwiększonemu napędowi personalizacji (spersonalizowanej produkcji i wzmocnienia pozycji ludzi w procesach produkcyjnych). Z tego względu pojawiła się ostatnio też koncepcja Przemysłu 5.0, której celem jest wspieranie bardziej zrównoważonych relacji między coraz bardziej inteligentnymi technologiami a ludźmi. Krótko mówiąc, koncepcja Przemysłu 5.0 odnosi się do ludzi i robotów pracujących jako współpracownicy, a nie konkurenci³⁰.

²⁹ *Ibidem*, s. 17–21.

³⁰ A. Akundi *et al.*, *State of Industry 5.0 – Analysis and Identification of Current Research Trends*, „Applied System Innovation” 2022, no. 5(1), s. 27.

Nowa generacja technologii cyfrowych, sztuczna inteligencja, wdrażanie robotyki w przestrzeni publicznej prawdopodobnie przesądzą o powodzeniu idei *smart cities*. Odnosi się to również do kwestii wzrostu urbanizacji. Przewiduje się, że do 2050 r. ponad 70% społeczeństwa światowego będzie mieszkało w miastach³¹. Trzeba też zaznaczyć, iż koncepcja przemysłu czwartej generacji, upowszechniając różnorodność działalności i wymagając wysokiej jakości sieci telekomunikacyjnych i rozwiniętej łączności, premiuje aglomeracje i duże miasta³².

Rodzi się tu jedno pytanie i jedno spostrzeżenie, którymi chciałabym zamknąć tę część moich rozważań. Najpierw pytanie. Jakie szanse i zagrożenia wiążą się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji dla rozwoju inteligentnych miast? W świetle postępu technologicznego nie jest zaskoczeniem, że inteligentne miasta stały się coraz bardziej popularne w planowaniu urbanistycznym. Sektor ten rozwija się w zawrotnym tempie, często przy wsparciu ONZ poprzez inicjatywy takie jak program United Smart Cities³³. Ale z drugiej strony należy pamiętać, że z definicji miasto jest przestrzenią integrującą takie zagadnienia jak: transport, edukacja, mieszkalnictwo, zatrudnienie, zrównoważone środowisko (gospodarka odpadami i energią), zdrowie itp. Właściwe rozwiązanie tych problemów wymaga lepszej równowagi między wydajnością sztucznych i rzeczywistych oczekiwań.

A teraz spostrzeżenie. Sztuczna inteligencja, będąca kamieniem węgielnym czwartej rewolucji przemysłowej, z jednej strony nadaje nowy kierunek rozwojowi miast, a z drugiej wzmacnia trendy już działające w inteligentnych miastach. Jednocześnie technologia ta stwarza wiele wyzwań etycznych i prawnych, które są już dobrze zidentyfikowane, w szczególności pod względem przejrzystości, naruszenia prywatności,

³¹ A. Bujak, *Rewolucja przemysłowa 4.0 i jej wpływ na logistykę XXI wieku*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2017, nr 6, s. 1339.

³² M. Götz, *op. cit.*, s. 389.

³³ *United Smart Cities*, https://unece.org/fileadmin/DAM/hlm/projects/SMART_CITIES/United-Smart-Cities-Folder_FINAL.pdf [dostęp 20.10.2022].

ochrony danych osobowych, odpowiedzialności i dyskryminacji. Należy zaakcentować jeszcze jedną kwestię wiążącą się z tzw. algorytmicznym zarządzaniem. Przede wszystkim skutki zarządzania algorytmicznego w sferze publicznej są nam jeszcze w dużej mierze nieznane. Ale wyrażenie „zarządzanie algorytmiczne” lub „zarządzanie algorytmami” zdradza interesującą dwuznaczność: możemy rzeczywiście zrozumieć, że zarządzanie algorytmiczne dotyczy tego, jak „rządzić sztuczną inteligencją” lub jak „sztuczna inteligencja rządzi nami”. W tym drugim przypadku pozwoli nam na osiągnięcie tego, do czego dążyliśmy od wieków, tj. doskonałego, wydajnego, zautomatyzowanego społeczeństwa, w którym nie dzieje się nic, co nie zostało ściśle zaplanowane, przewidziane, wykalkulowane. Innymi słowy, tendencja do algorytmicznego „rozwiązania” udziału społeczeństwa w zarządzaniu publicznym może prowadzić do automatycznie sterowanego społeczeństwa, a tym samym – jak pisze E. Morozov – zbliżać systemy polityczne w kierunku totalitaryzmu pod pozorem iluzorycznej demokracji³⁴.

2. Inteligentne miasto i sztuczna inteligencja – nierozłączne powiązania

Tytuł punktu w tym rozdziale zawiera formę sylogizmu: miasta są inteligentne, ale inteligencja jest sztuczna, więc miasta są sztuczne. Czytamy w nim jednak, że sztuczna inteligencja nie ma nic wspólnego z tym co ludzkie, a przeciwieństwem inteligentnego miasta nie jest głupie miasto. Zapomnijmy więc o pojęciach i słowach, aby zadać sobie pytanie: jak obraz miasta i sposób jego widzenia uległy zmianom w trakcie rozwoju technologicznego.

³⁴ E. Morozov, *To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism*, New York 2013.

W ostatnich latach, wraz z rozwojem złożonych systemów komputerowych i oprogramowania, sztuczna inteligencja wkroczyła w wiele obszarów, w tym tych wpływających na tkankę miejską. Aby w pełni zrozumieć istotę „inteligentnego miasta”, warto zastanowić się, czym jest sztuczna inteligencja.

Warto na początku zwrócić uwagę, że historia sztucznej inteligencji sięga drugiej połowy XX w., kiedy A. Turing, pionier komputerowy i teoretyk sztucznej inteligencji, zaproponował coś, co stało się znane jako test Turinga: czy komputer może komunikować się wystarczająco inteligentnie, tak aby człowiek nie mógł określić, czy jest to osoba, czy maszyna? W swoim artykule *Computing Machinery and Intelligence* A. Turing stara się odpowiedzieć na pytanie, czy maszyny mogą myśleć, i dowodzi, że komputery są zdolne do naśladowania ludzkich zachowań³⁵. Co prawda test Turinga wzbudził wiele dyskusji i kontrowersji, niemniej jednak stał się inspiracją dla powstania i szybkiego rozwoju sztucznej inteligencji jako dyscypliny. Jednocześnie postępy w uczeniu maszynowym, dostępność znacznie wydajniejszych komputerów i nowe możliwości przetwarzania danych zapoczątkowały nową erę, w której sztuczna inteligencja jest postrzegana zarówno jako technologia samoucząca się, jak i krytyczny element transformacji cyfrowej i tzw. czwartej rewolucji przemysłowej³⁶.

Zwrócić należy jeszcze uwagę, że sztuczna inteligencja jest interdyscyplinarną nauką i technologią opartą na wielu dyscyplinach, takich jak informatyka, teoria cybernetyki, teoria informacji, neurologia, fizjologia, biologia, psychologia, językoznawstwo, matematyka, inżynieria i wiele innych. Sztuczna inteligencja jest też porównywana z nowymi dziedzinami nauki, takimi jak technologia kosmiczna, inżynieria genetyczna, a także

³⁵ T.H. Bui, V.P Nguyen, *The Impact of Artificial Intelligence and Digital Economy on Vietnam's Legal System*, „International Journal for the Semiotics of Law – Revue internationale de Sémiotique Juridique” 2023, no. 36, s. 969–989.

³⁶ *Ibidem*, s. 969–989.

nanonauka i technologia energetyczna ze względu na jej przyszłościowe, przełomowe i innowacyjne cechy³⁷. Jeśli chodzi o dziedzinę techniczną, AI odnosi się do nadawania maszynom bardziej ludzkich funkcji poprzez technologie takie jak interakcja człowiek-komputer, zastępując w ten sposób ludzi w wykonywaniu określonych działań i zadań³⁸.

Z tego względu kategoria sztucznej inteligencji została zdefiniowana na wiele sposobów i dlatego pozostaje dziedziną, której kontury nie są łatwe do precyzyjnego zdefiniowania. Odnotowania wymaga fakt, że termin „sztuczna inteligencja” (Artificial Intelligence), często skracany jako AI, został ukuty przez J. McCarthy’ego w 1956 r. podczas przygotowań do warsztatu w Uniwersytecie Dartmouth, w Stanach Zjednoczonych³⁹. Według J. McCarthy’ego sztuczna inteligencja jest nauką, która obejmuje inżynierię tworzenia inteligentnych maszyn, a szczególnie inteligentnych programów komputerowych⁴⁰. Z kolei M.L. Minsky określa ją jako „sztukę uczenia maszyn robienia rzeczy, które, gdyby wykonywał je człowiek, wymagałyby użycia inteligencji”⁴¹. Natomiast zdaniem N. Komninos sztuczna inteligencja to technologia, w której programujemy maszynę w taki sposób, aby myślała inteligentnie i działała odpowiednio do ludzkiej inteligencji. Tak więc AI analogicznie do ludzkiego mózgu myśli, decyduje się pracować i znaleźć rozwiązanie problemów⁴².

W badaniach naukowych wskazuje się na różne poziomy sztucznej inteligencji, w tym: a) maszyny reaktywne (np. IBM Deep Blue); b) sztucz-

³⁷ W. Zhu, *Artificial Intelligence and Urban Governance: Risk Conflict and Strategy Choice*, „Open Journal of Social Sciences” 2021, no. 9, s. 250–261.

³⁸ *Ibidem*, s. 250 i n.

³⁹ Cyt. za: M. Warszycki, *Wykorzystanie sztucznej inteligencji do predykcji emocji konsumentów*, „Kolegium Zarządzania i Finansów” 2019, nr 173, s. 112.

⁴⁰ *Ibidem*, s. 112.

⁴¹ M. Minsky, cyt. za: *Encyclopaedia Britannica*, <https://www.britannica.com/biography/Marvin-Lee-Minsky> [dostęp 08.11.2022].

⁴² N. Komninos, *The Architecture of Intelligent Cities*, 2nd International Conference on Intelligent Environments, Institution of Engineering and Technology, Athens, 5–6 July 2006, <https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2006-The-Architecture-of-Intelligent-Cities-IE06.pdf> [dostęp 08.11.2022].

ną inteligencję o ograniczonej pamięci (np. chatboty, wirtualni asystenci, pojazdy autonomiczne); c) teorię umysłu AI oraz d) samoświadomą sztuczną inteligencję⁴³. Istnieje również inna kategoryzacja poziomów sztucznej inteligencji, taka jak: „silna sztuczna inteligencja” oraz „słaba sztuczna inteligencja”. Przy czym ta pierwsza, zwana też „ogólną sztuczną inteligencją” (*general AI*) czy „sztuczną inteligencją na poziomie człowieka” (*human-level artificial intelligence*)⁴⁴, odnosi się do maszyny, która może nie tylko wytwarzać inteligentne zachowanie, ale także doświadczać wrażenia prawdziwej samoświadomości, „prawdziwych uczuć” (cokolwiek można umieścić za tymi słowami) i „rozumienia własnego rozumowania”⁴⁵. Innymi słowy jest ona zdolna wykonać każde zadanie umysłowe, jakie może wykonać człowiek⁴⁶. Natomiast „słaba sztuczna inteligencja” zwana też „wąską sztuczną inteligencją” (*narrow AI*), cechuje się tym, że system jest w stanie wykonywać tylko konkretne zadania⁴⁷. Wyróżnia się także sztuczną superinteligencję (ideę, że sztuczna inteligencja powieła wieloaspektową inteligencję ludzi i staje się znacznie lepsza we wszystkim, co robi)⁴⁸.

Warto również wspomnieć, że sztuczna inteligencja jest coraz bardziej znaczącą częścią gospodarki cyfrowej⁴⁹, stanowiącej podstawę całego systemu rządów, nowych modeli biznesowych i fundament czwartej

⁴³ T. Yigitcanlar *et al.*, *Can Building „Artificially Intelligent Cities” Safeguard Humanity from Natural Disasters, Pandemics and Other Catastrophes? An Urban Scholar’s Perspective*, „Sensor” 2020, vol. 20(10), <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/10/2988> [dostęp 08.11.2022].

⁴⁴ E.A. Płoch, *O pojęciu sztucznej inteligencji i możliwościach jej zastosowania w postępowaniu cywilnym*, „Prawo w działaniu. Sprawy Cywilne” 2020, nr 4, s. 277.

⁴⁵ *Intelligence artificielle – Définition*, Techno-Science.net, <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Intelligence-artificielle.html> [dostęp 08.11.2022].

⁴⁶ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Sztuczna inteligencja: wpływ sztucznej inteligencji na jednolity rynek (cyfrowy), produkcję, konsumpcję, zatrudnienie i społeczeństwo”, Dz. Urz. UE C 288/1 z 31.08.2017 r.

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ T. Yigitcanlar *et al.*, *Can Building “Artificially Intelligent Cities”...*

⁴⁹ W. Zhu, *op. cit.*, s. 255 i n.

rewolucji przemysłowej⁵⁰. Oprócz globalnych gigantów technologicznych jak Google, Apple, Microsoft, Facebook aktywnie wdrażających sztuczną inteligencję, również wiodące duże firmy gospodarki cyfrowej w Chinach reprezentowane przez firmy Baidu, Alibaba, Tencent wykorzystują swoją pozycję badawczo-rozwojową i rynkową do wdrożenia powiązanych technologii i obszarów zastosowań⁵¹.

Sztuczna inteligencja zajmuje też centralne miejsce w unijnej strategii tworzenia jednolitego rynku cyfrowego. W związku z tym od kilku lat pojawia się wiele unijnych dokumentów prawnych, jak Biała Księga AI z lutego 2020 r.⁵² czy rezolucje Parlamentu UE dotyczące etyki, odpowiedzialności i praw własności intelektualnej z października 2020 r.⁵³ Warto odnotowania jest jednak fakt, że zdefiniowania pojęcia sztucznej inteligencji podejmują się różne organizacje międzynarodowe. Przykładem jest definicja zawarta w Rekomendacjach Rady Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (*Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD)⁵⁴. Zgodnie z tym dokumentem sztuczna inteligencja

⁵⁰ S.V. Novikov, A.A. Sazonov, C. Paez, *Artificial intelligence as a focus of digital economy development: theoretical and practical aspects*, „Economics Journal” 2020, no. 2/3, s. 46–55.

⁵¹ Zob. W. Zhu, *op. cit.*, s. 255–260.

⁵² *Biała księga w sprawie sztucznej inteligencji. Europejskie podejście do doskonałości i zaufania*, Bruksela, 19.2.2020, COM (2020) 65 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0065&from=SV> [dostęp 09.11.2022].

⁵³ 20 października 2020 r. Parlament Europejski przyjął trzy nowe i znaczące rezolucje odnoszące się do sztucznej inteligencji. Rezolucje dotyczą następujących obszarów: etyki AI – Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. zawierająca zalecenia dla Komisji w sprawie ram aspektów etycznych sztucznej inteligencji, robotyki i powiązanych z nimi technologii, 2020/2012 (INL); odpowiedzialności cywilnej za AI – Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. z zaleceniami dla Komisji w sprawie systemu odpowiedzialności cywilnej za sztuczną inteligencję 2020/2014 (INL); aspektów praw własności intelektualnej w stosunku do AI – Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. w sprawie praw własności intelektualnej w dziedzinie rozwoju technologii sztucznej inteligencji 2020/2015 (INI).

⁵⁴ A. Rapcewicz, *Sztuczna inteligencja w procesie oceny zdolności kredytowej*, [w:] A. Rapcewicz, D. Lubasz, M. Gawroński, M. Grzesiuk, M. Lewandowski, *Sztuczna inteligencja w kontekście ochrony danych osobowych*, Warszawa 2021, s. 4–5.

to system oparty na koncepcji maszyny, która może wpływać na środowisko rzeczywiste lub wirtualne, formułując zalecenia, przewidywania lub decyzje dotyczące zadanego przez człowieka zestawu celów. Czyni to, wykorzystując dane wejściowe, dane maszynowe lub ludzkie do: postrzegania rzeczywistych lub wirtualnych środowisk; streszczania takiego postrzegania w modele ręcznie lub automatycznie; wykorzystywania interpretacji modeli do formułowania opcji wyników. Powyższa definicja sformułowana przez OECD została przyjęta za własną w „Polityce dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020”, ustanowionej uchwałą nr 196 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2020 r.⁵⁵

Należy też zaznaczyć, iż definicja normatywna sztucznej inteligencji została zaproponowana w projekcie rozporządzenia Parlamentu i Rady w sprawie sztucznej inteligencji⁵⁶. Zgodnie z art. 3 pkt 1 cyt. rozporządzenia „system sztucznej inteligencji oznacza oprogramowanie opracowane przy użyciu co najmniej jednej spośród technik i podejść wymienionych w załączniku I, które może – dla danego zestawu celów określonych przez człowieka – generować wyniki, takie jak treści, przewidywania, zalecenia lub decyzje wpływające na środowiska, z którymi wchodzi w interakcję”. We wspomnianym załączniku I wymieniono następujące systemy sztucznej inteligencji: mechanizmy uczenia maszynowego, w tym uczenie nadzorowane, uczenie się maszyn bez nadzoru i uczenie przez wzmacnianie, z wykorzystaniem szerokiej gamy metod, w tym uczenia głębokiego; metody oparte na logice i wiedzy, w tym reprezentacja wiedzy, indukcyjne programowanie (logiczne), bazy wiedzy, silniki inferencyjne i dedukcyjne, rozumowanie (symboliczne) i systemy

⁵⁵ Uchwała nr 196 Rady Ministrów z 28.12.2020 r. w sprawie ustanowienia *Polityki dla rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce od roku 2020*, Monitor Polski, poz. 123.

⁵⁶ Wniosek w sprawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (akt w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniającego niektóre akty ustawodawcze Unii, COM (2021) 206 final, 21.04.2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1623335154975&uri=CELEX%3A52021PC0206> [dostęp 20.11.2022].

ekspertowe; podejścia statystyczne, estymacja bayesowska, metody wyszukiwania i optymalizacji.

Dodać należy, iż według Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego pojęcie sztucznej inteligencji obejmuje cały szereg (pod)dziedzin, takich jak: „ucząca się” architektura systemów obliczeniowych (*cognitive computing* – algorytmy rozumujące i rozumiejące na wyższym, tzn. bardziej ludzkim, poziomie), uczenie maszynowe (algorytmy, które same uczą się wykonywać zadania), rozszerzona inteligencja (*augmented intelligence* – współpraca między człowiekiem i maszyną), robotyka oparta na sztucznej inteligencji (sztuczna inteligencja wbudowana w roboty)⁵⁷.

Nie bez znaczenia pozostaje także fakt, że wykorzystanie sztucznej inteligencji szybko rośnie w miastach. Z jej pomocą środowiska miejskie wprowadzają innowacje, aby sprostać wymaganiom ery cyfrowej. Często mówi się, że wraz z postępującą urbanizacją oraz cyfryzacją coraz więcej miejscowości przeistacza się w *smart city*. Warto wszakże zwrócić uwagę na to, że literatura wokół inteligentnego miasta (*smart cities*) skupia w sobie cały wachlarz idei, mniej lub bardziej precyzyjnych, mniej lub bardziej zorientowanych, w zależności od kontekstu i roli publikacji.

Przede wszystkim, sam termin *smart city* często tłumaczony jako „inteligentne miasto”, stanowi punkt sporu. Pewnego rodzaju zetknięcie: „miasto – intelekt”, mające charakter jeśli nie spięcia, to w każdym razie napięcia, zakłada, że miasta dotychczas tworzone były przeciwieństwem inteligentnego miasta.

Rzeczą oczywistą jest, że zarówno miasta starożytne, jak i miasta średniowieczne były także tworzone z wykorzystaniem wiedzy i intelektu⁵⁸. Powstające w starożytności miasta wokół rynków i świątyń, w średniowieczu dominujące miasta-fortece, zaś w renesansie miasta-państwa

⁵⁷ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego *Sztuczna inteligencja...*

⁵⁸ Szerzej: J. Fazlagić, *Smart City+. Jak wykorzystać koncepcję Smart Cities oraz pokrewną Smart Specialization do wsparcia rozwoju mniejszych miast w Polsce?*, „Ekspertyzy” 2015, nr 1(1), s. 2.

i miasta biskupie posiadały jeden wspólny cel, do którego dążono przez wieki – wizję miasta idealnego⁵⁹. Można powiedzieć, że współczesne wcielenie tych koncepcji to miasto inteligentne⁶⁰.

Historyczny rozwój miast, podobnie jak rzeczywistość społeczna, może być postrzegany poprzez badanie dwóch kategorii kultury – przestrzeni i czasu. Jak pisze H. Samsonowicz: „Historia ludzi rozgrywa się zawsze w przestrzeni – przestrzeni rozumianej bądź jako warunki naturalne, w których przychodziło żyć ludziom w różnych środowiskach geograficznych, bądź jako warunki, które tworzone były sztucznie, przez człowieka. Jej istotnymi wyznacznikami były miejsca szczególne, wybrane przez ludzi, dobrze zakorzenione w ich świadomości. Nazwa pospolita tych miejsc stała się w wielu językach określeniem osad wyróżniających się w zamieszkanym krajobrazie. «Miejsce» – germańskie *statt*, słowiańskie *mesto*, ugrofińskie *var* – przeszło w zakres pojęciowy «miasta», określanego niekiedy także w łacinie terminem *locus*. [...] Jak wiadomo, istnieje wiele definicji miasta, w których uwzględnia się jego znaczenie gospodarcze (odmienność od wykonywanych na wsi zajęć zawodowych mieszkańców), ustrojowe (posiadanie prawa regulującego systemy władzy), militarne (obronność), polityczne (miejsce władzy), religijne (sanktuaria, świątynie), demograficzne (duża liczba mieszkańców). Ten ostatni człon definicji budzi zresztą najwięcej zastrzeżeń. Miasto miastu nierówne i trudno porównywać Rzym liczący w swym złotym wieku ponoć około miliona ludzi, z «protomiasdami» słowiańskimi, w których mieszkało kilkuset mieszkańców”⁶¹.

Współcześnie, na gruncie normatywnym, miasto określane jest jako „jednostka osadnicza o przewadze zwartej zabudowy i funkcjach nierolniczych posiadająca prawa miejskie bądź status miasta nadany w trybie

⁵⁹ T. Kulisiewicz, *Dawne miasta idealne pierwowzorem Smart Cities*, <http://inteligentne-miasta.pl/miasto-idealne-pierwowzorem-miasta-inteligentnego/5352/> [dostęp 15.11.2022].

⁶⁰ *Ibidem*.

⁶¹ H. Samsonowicz, *Miasta w społecznej przestrzeni Średniowiecza*, „Kwartalnik Historyczny” 2010, R. CXVII, s. 5–6.

określonym odrębnymi przepisami”⁶². Jak wynika z art. 4 ust. 1 i 2 ustawy o samorządzie gminnym (u.s.g.)⁶³, Rada Ministrów tworzy, łączy, dzieli i znosi gminy oraz ustala ich granice; nadaje gminie lub miejscowości status miasta i ustala jego granice; ustala i zmienia nazwy gmin oraz siedziby ich władz, z urzędu albo na wniosek zainteresowanej rady gminy. Jednocześnie zgodnie z art. 4a ust. 1 u.s.g. wydanie rozporządzenia wymaga zasięgnięcia przez ministra właściwego do spraw administracji publicznej opinii zainteresowanych rad gmin, poprzedzonych przeprowadzeniem przez te rady konsultacji z mieszkańcami, a w przypadku zmian granic gmin naruszających granice powiatów lub województw – dodatkowo opinii odpowiednich rad powiatów lub sejmików województw.

Ponadto, zgodnie z art. 4 ust. 4 u.s.g. nadanie gminie lub miejscowości statusu miasta, ustalenie jego granic i ich zmiana dokonywane są w sposób uwzględniający infrastrukturę społeczną i techniczną oraz układ urbanistyczny i charakter zabudowy. Powyższy przepis wskazuje na materialno-prawne przesłanki nadania gminie lub miejscowości statusu miasta, natomiast z art. 4a i n. u.s.g. wynikają proceduralne wymagania, których spełnienie może prowadzić do wydania odpowiedniego rozporządzenia RM⁶⁴.

Szczególną kategorię stanowi miasto na prawach powiatu, czyli zgodnie z art. 92 ust. 2 ustawy o samorządzie powiatowym⁶⁵ (u.s.p.) gmina wykonująca zadania powiatu na zasadach określonych w tej ustawie. Naddto, w trybie art. 92 ust. 3 u.s.p. „[u]strój i działanie organów miasta na prawach powiatu, w tym nazwę, skład, liczebność oraz ich powoływanie i odwoływanie, a także zasady sprawowania nadzoru określa ustawa o samorządzie gminnym”.

⁶² Art. 2 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2003 r. o urzędowych nazwach miejscowości i obiektów fizjograficznych, t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1443.

⁶³ Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 40.

⁶⁴ Zob. H. Izdebski, *Samorząd terytorialny. Pionowy podział władzy*, Warszawa 2020, s. 131.

⁶⁵ Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1526.

Ustawodawca może też nadawać miastu jeszcze inne znaczenie prawne. Dotyczy to stolicy Rzeczypospolitej Polskiej miasta stołecznego Warszawy, które jest gminą mającą status miasta na prawach powiatu⁶⁶. Miasto stołeczne Warszawa jest zatem jednostką samorządu terytorialnego.

W licznych badaniach dotyczących miasta wskazuje się najczęściej: liczbę ludności miasta i inne charakterystyki demograficzne, funkcje miasta, migracje, zatrudnienie, bezrobocie, poziom rozwoju gospodarczego, strukturę gospodarczą, strukturę społeczną, infrastrukturę techniczną i społeczną, użytkowanie ziemi, zagospodarowanie przestrzenne, układ urbanistyczny, majątek trwały, budżet, poziom życia, a także zjawiska patologiczne⁶⁷.

Według J. Paryska można wyróżnić trzy charakterystyczne ujęcia systemowe miasta: 1) miasto jako terytorialny system społeczny (systemowe ujęcie społeczno-ekonomiczne), 2) miasto, jako ekosystem (systemowe ujęcie ekologiczne) oraz 3) miasto jako system organiczny (miasto-organizm, systemowe ujęcie organicystyczne)⁶⁸.

W odniesieniu do procedury administracyjnej do identyfikacji miast uwzględnia się m.in.: kryterium przestrzenno-urbanistyczne (posiadanie odpowiedniej infrastruktury techniczno-komunalnej; posiadanie uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla terytorium proponowanego miasta, z przewidywaną możliwością jego rozbudowy, jak również posiadanie miejskich cech funkcjonalno-przestrzennych – oprócz zwartej zabudowy typu miejskiego są nimi w szczególności chodniki, oświetlenie ulic itp.); kryterium historyczno-administracyjne (posiadanie w przeszłości praw miejskich lub bycie ważnym lokalnym ośrodkiem administracyjnym, posiadanie dostatecznej liczby instytucji pełniących funkcje o charakterze miastotwórczym); kryterium demograficzne (posiadanie

⁶⁶ Art. 1 ust. 1 ustawy z dnia 15 marca 2002 r. o ustroju miasta stołecznego Warszawy, t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1817.

⁶⁷ J.J. Parysek, *Miasto w ujęciu systemowym*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny” 2015, R. LXXVII, z. 1, s. 30.

⁶⁸ *Ibidem*, s. 28.

odpowiedniej liczby ludności, utrzymywanie się przez przynajmniej 2/3 ludności z pracy poza rolnictwem) oraz kryterium społeczne (przeważające poparcie starzeń o uzyskanie statusu miasta przez mieszkańców w konsultacjach społecznych)⁶⁹.

Dodać należy, że współczesne inteligentne miasto to obszar miejski, który wykorzystuje szereg technologii cyfrowych do wzbogacania życia mieszkańców, poprawy infrastruktury, modernizacji usług rządowych, zwiększania dostępności, napędzania zrównoważonego rozwoju i przyspieszania rozwoju gospodarczego.

Choć technologie zmieniły nasze postrzeganie przestrzeni kosmicznej, tworząc globalną społeczność, zdolną do komunikowania się i wymiany wielu informacji na całym świecie, to jednak położenie geograficzne i bliskość są nadal ważne w życiu ludzi. Innymi słowy, inteligentne miasta nie sprawią, że pojęcia czasu i przestrzeni znikną, ale zmodyfikują nasz stosunek do nich, łącząc świat materialny ze światem cyfrowym.

Pozostaje jeszcze pytanie, czy stylizacje znaczeniowe terminów jako alternatywne określenia inteligentnego miasta (np. *intelligent city*, *knowledge city*, *sustainable city*, *talented city*, *wired city* („miasto okablowane”), *digital city* czy *eco-city*)⁷⁰ całkowicie zmieniają znaczenie *smart city*, czy tylko je modyfikują? Kwestia ta pozostaje właśnie do bardziej precyzyjnego ustalenia. Doktrynalne ujęcia „inteligentnego miasta” mają tylko rangę metodologicznego narzędzia. Z uwagi na „aspektowość” i „wielowarstwowość” pojęcia *smart city*, przyjmowane definicje różnią się w zależności od trendów badawczych i punktów widzenia⁷¹. Według T. Ishidy *smart city* stanowi przestrzeń, w której ludzie mogą wchodzić w interakcje

⁶⁹ Szerzej: W. Wytrązek, *Administracyjnoprawny charakter nadania statusu miasta na wniosek gminy*, „Roczniki Nauk Prawnych” 2020, t. XXX, nr 2, s. 158.

⁷⁰ J. Fazlagić, *op. cit.*, s. 1–2.

⁷¹ Tak np. podkreśla się, że termin „inteligentne miasto” jest pojęciem rozmytym i nieostrym – zob. A. Chrisidu-Budnik, *Współczesne kierunki rozwoju inteligentnych miast w kontekście potencjału relacyjnego*, [w:] R. Kusiak-Winter, J. Korczak (red.), *Ewolucja elektronicznej administracji publicznej*, Wrocław 2021, s. 166.

i wymieniać wiedzę i informacje w formacie cyfrowym⁷². Z kolei w ujęciu L. Bätägan jest to miasto dążące do rozwoju gospodarczego przy jednoczesnym zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń⁷³.

Inni autorzy, jak np. A. Caragliu czy C. Bo, P. Nijkamp, definicję inteligentnego miasta opierają na fundamencie człowieka, inteligentnego kapitału i nowoczesnej infrastruktury IT, które – ich zdaniem – są paliwem zrównoważonego miasta, a także zapewniają wysoką jakość życia cywilizacji miejskiej⁷⁴. Podkreśla się też, że *smart city* to produkt *digital city* w połączeniu z internetem rzeczy⁷⁵. Nadto przyjmowany jest pogląd, zgodnie z którym *smart city* to miasto, w którym można łączyć bardzo różnorodne technologie, jak recykling wody, zaawansowane sieci energetyczne i komunikację mobilną, aby zmniejszyć wpływ na środowisko i zaoferować swoim mieszkańcom lepsze życie⁷⁶. Należy jeszcze wskazać na próbę określenia zakresu pojęcia inteligentnego miasta w ujęciu R. Dameri. Autorka ta zdefiniowała inteligentne miasta na podstawie obszaru geograficznego, w którym uwzględnia różne parametry, takie jak: jakość życia, rozwój inteligencji, wykorzystanie zielonych i przyjaznych dla środowiska zasobów oraz możliwość określenia zasad i polityki dla władz miasta i jego rozwoju⁷⁷.

⁷² T. Ishida, *Digital city Kyoto*, „Communications of the ACM” 2002, no. 45(7), s. 76–81.

⁷³ L. Bätägan, *Smart cities and sustainability models*, „Informatics Economica” 2011, no. 15(3), s. 80–87.

⁷⁴ A. Caragliu, Ch. Del Bo, P. Nijkamp, *Smart cities in Europe*, „Journal of Urban Technology” 2011, no. 18(2), s. 65–82.

⁷⁵ K. Su, J. Li, H. Fu, *Smart city and the applications*, In Proceedings of the 2011 International Conference on Electronics, Communications and Control (ICECC), Ningbo, China, 9–11 September 2011, s. 1028–1031.

⁷⁶ P. Lu, S. Chen, Y. Zheng, *Artificial intelligence in civil engineering*, Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering, Vol. 2012, https://pdfs.semanticscholar.org/9f1f/675ca6169aab95f9cbaf0abaa7c6f8c3c9e7.pdf?_gl=1*wa8y1d*_ga*MTAwMDI0MDI1LjE2Njk3NDAxOTA.*_ga_H7P4ZT52H5*MTY4MDMzOTk3My4yMC4wLjE2ODAzMzk5NzMuMC4wLjA. [dostęp 10.12.2022].

⁷⁷ R.P. Dameri, *Searching for Smart City definition: A comprehensive proposal*, „International Journal of Computers and Technology” 2013, no. 11(5), s. 2544–2551.

Wśród bogatego zestawu istniejących koncepcji *smart city* można wyróżnić koncepcje, które są związane z treścią technologiczną inteligentnego miasta (miasto jest „bardziej inteligentne”, ponieważ jest zdigitalizowane)⁷⁸. Innymi słowy, dominujący komponent techniczno-cyfrowy jest kluczowym instrumentem stymulującym interakcje między samymi mieszkańcami oraz między nimi a dostawcami usług, w tym instytucjami publicznymi⁷⁹. Inne wizje koncepcji inteligentnego miasta wiążą się z jakością środowiska naturalnego i zaangażowaniem w zrównoważony rozwój, które sprawiają, że miasto jest „konkurencyjne ekonomicznie, efektywnie zarządzane i przyjemne do życia”⁸⁰.

Jednocześnie przyjmuje się, że *smart city* to miasto, które nie tylko wykorzystuje inteligentne technologie w celu generowania zrównoważonego wzrostu gospodarczego miasta oraz poprawy jakości życia jego mieszkańców, ale też polega na kreowaniu i wykorzystywaniu relacji i powiązań między kapitałem ludzkim i społecznym⁸¹. Można powiedzieć, że miasto *smart* to nie tylko system zarządzany za pomocą czujników, technologii informacyjnych i komunikacyjnych (sieci) oraz algorytmiki decyzyjnej, ale też miejsce, w którym istotną rolę powinna odgrywać partycypacja społeczna w podejmowaniu decyzji, w tym również o charakterze strategicznym. Krótko mówiąc, koncepcja inteligentnego miasta powinna opierać się na projekcie, który zapewnia więcej miejsca dla obywateli. Jednocześnie trzeba zaznaczyć, iż skuteczna polityka *smart city* to polityka, która stale ewoluuje wraz z obywatelami, środowiskiem, wyzwaniem i która nie jest prostym marketingiem terytorialnym, (nasze

⁷⁸ Por. A. Attour, A. Rallet, *Le rôle des territoires dans le développement des systèmes trans-sectoriels d'innovation locaux: le cas des smart cities*, „Innovations” 2014, vol. 43, no. 1, s. 253–279.

⁷⁹ Por. G. Masik, D. Studzińska, *Ewolucja koncepcji i badania miasta inteligentnego*, „Przegląd Geograficzny” 2018, nr 90/4, s. 561.

⁸⁰ *Ibidem*.

⁸¹ M. Czupich, A. Ignasiak-Szulc, M. Kola-Bezka, *Czynniki i bariery wdrażania koncepcji smart city w Polsce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2016, nr 276, s. 224.

miasto jest inteligentne, umieściliśmy trzy czujniki w takim a takim miejscu), ale która umożliwia skoncentrowanie na mobilności i zaangażowaniu obywateli w jego rozwój.

Według L. Viévarda koordynację podmiotów *smart city* kształtują trzy modele: 1) *techno-cité* („technomiasto”), którego układy, systemy i uprawnienia opierają się na znaczeniu technologii; 2) miasto „współpracujące”, które sprzyja otwieraniu danych i wszelkiego rodzaju wymianie między jednostkami, przy czym inteligencja miasta, zorganizowana poziomo, jest zbiorowa oraz 3) „e-miasto”, w którym to władze publiczne i polityka miejska rządzą miastem poprzez działania regulacyjne i współpracę użytkowników⁸².

Oprócz „technomiasta”, opracowanego przez producentów IT (*Information Technology*), „miasta współpracującego”, wynikającego z wkładu użytkowników, i „e-miasta”, wspieranego przez władze publiczne, niektórzy autorzy (I. Dedun, M. Diagne, A. Lapoutte) proponują wyodrębnienie jeszcze „miasta inkluzywnego”, które wyłoniłoby się ze szczególnej artykulacji wszystkich trzech pierwszych modeli i współpracy ich aktorów⁸³.

Warto jeszcze skupić uwagę na kwestii cech inteligentnego miasta. Są to: inteligentna gospodarka (konkurencyjność gospodarcza: przemysł i usługi); inteligentne środowisko (odpowiedzialne zarządzanie zasobami naturalnymi: wydajność i zrównoważony rozwój); inteligentne zarządzanie (udział obywateli w podejmowaniu decyzji politycznych: demokracja cyfrowa); inteligentne życie (poprawa środowiska życia: bezpieczeństwo i jakość); inteligentna mobilność (transport i podróże:

⁸² L. Viévard, *La ville intelligente: Modèles et finalités*, Rapport pour Grand Lyon Métropole, FRV100, 2014, s. 4.

⁸³ I. Dedun, M. Diagne, A. Lapoutte, *L'SSE une ressource pour la Ville Intelligente. Un cadre d'analyse*, [w:] J. Blanc, É. Lanciano, D. Sauze (éd.), *Tensions sur les ressources. L'économie sociale en recomposition*, Presses universitaires de Louvain, 2018, s. 81–96.

logistyka i infrastruktura); inteligentni ludzie (kapitał ludzki, społeczny, relacyjny i kulturowy)⁸⁴.

Tak więc, aby miasto zostało uznane za prawdziwie inteligentne, musi dobrze funkcjonować we wszystkich obszarach/kategoriach inteligentnych. Wydaje się jednak, że inteligencja, cecha tradycyjnie przypisywana istocie ludzkiej, nie jest oczywista dla miasta. Inteligentny model zapomina, że miasto jest konstrukcją historyczną i że każdy plan urbanistyczny musi uwzględniać specyfikę środowiska. Technologia cyfrowa w żaden sposób nie jest warunkiem inteligencji. Inteligencja nie pochodzi z technologii, ale od ludzi, którzy mieszkają w mieście. „Inteligencja” nie powinna być rozumiana jako coś, co można zainstalować jako dodatek, ale jako coś, co wymaga interwencji człowieka, a także wdrożenia. Innymi słowy, aby inteligentna infrastruktura odniosła sukces, potrzebujemy również dobrego, staromodnego zaangażowania społeczności.

Należy też zwrócić uwagę, iż projekty inteligentnych miast i ich technologicznych innowacji w dużej mierze uczestniczą w modelu ekonomicznym i menedżerskiej wizji społeczeństwa. Dlatego uzasadnione jest pytanie, dla kogo inteligentne miasta są inteligentne? Czyniąc sferę cyfrową miejscem, w którym wszystkie problemy miasta mogłyby zostać rozwiązane, usługi te wykluczają w rzeczywistości osoby, które nie mają możliwości dostępu, użytkowania lub rozumienia technologii. Przepaść cyfrowa odzwierciedla zatem nierówność w dostępie, ale także interakcji z treściami online. Ignorowanie tych trudności oznacza pomijanie milionów ludzi i promowanie elitarniej technologii cyfrowej.

W istocie, jak przypomina nam A. Picon, inteligentne miasta – które są przede wszystkim skierowane do „inteligentnej” populacji – są częścią długiej historii pewnego rodzaju urbanistyki, która polega na znoszeniu

⁸⁴ Por. V. Albino, U. Berardi, R.M. Dangelico, *Smart cities: Definitions, dimensions, and performance*, „Journal of Urban Technology” 2015, vol. 22, no. 1, s. 1723–1738.

współżycia z nierównościami, a nie na dążeniu do ich zmniejszenia⁸⁵. Autor podkreśla również potrzebę dokonywania wyborów politycznych, aby zapobiec zwiększaniu nierówności w miastach przez technologię cyfrową⁸⁶.

Wskazać należy także, że sztuczna inteligencja ma najbliższy związek z rozwijającymi się inteligentnymi miastami. Termin „inteligentny” w inteligentnym mieście pasuje do dzisiejszego miejsca przede wszystkim ze względu na istnienie sztucznej inteligencji. Obecnie na całym świecie miasta wzbogacają swoją tkankę miejską o architekturę cyfrową złożoną z czujników, rdzeni komputerowych i sieci telekomunikacyjnych. Wyzwania te są spotęgowane rozwojem sztucznej inteligencji. Jak podkreśla się w literaturze, sztuczna inteligencja i związane z nią rozwiązania technologiczne (autonomiczna jazda, robotyka, chatboty, internet rzeczy (IoT), komunikacja bezprzewodowa, *blockchain*, przetwarzanie w chmurze, druk 3D, rzeczywistość wirtualna (VR), rzeczywistość rozszerzona (AR) czy zaawansowane narzędzia do analizy danych) stanowią najbardziej przełomowe technologie naszych czasów⁸⁷. Technologie te otwierają również nowe możliwości dla rozwoju miast, które są niezbędnymi nośnikami rozwoju gospodarczego i społecznego. Rozwój technologii sztucznej inteligencji znajduje odzwierciedlenie przede wszystkim w zarządzaniu miastem⁸⁸.

Jednocześnie wraz z rozwojem sztucznej inteligencji pojawiła się koncepcja miejskiej sztucznej inteligencji, odzwierciedlająca główne przejawy sztucznej inteligencji w miastach w postaci autonomicznych samochodów, dronów i nanorobotów oraz mózgu miasta jako przykładu urbanistyki platformowej⁸⁹. Dodać należy, iż koncepcja „mózgu

⁸⁵ B. Rolland-Villemot, A. Picon, *Smart cities. Théorie et critique d'un idéal auto-réalisateur*, „e-Phaïstos” 2015, vol. IV, no. 2, s. 94–97.

⁸⁶ *Ibidem*, s. 95–97.

⁸⁷ Zob. T. Yigitcanlar et al., *Can Building „Artificially Intelligent Cities”...*

⁸⁸ W. Zhu, *op. cit.*, s. 250–261.

⁸⁹ F. Cugurullo, *How to build a sandcastle: An analysis of the genesis and development of Masdar City*, „Journal of Urban Technology” 2013, no. 20(1), s. 23–37.

miasta” (*city brain*) oparta na nowej infrastrukturze zbudowanej na ogromnych danych wykorzystuje sztuczną inteligencję przede wszystkim do rozwiązywania problemów związanych z zarządzaniem miastem i rozwojem, z którymi ludzki mózg nie może sobie poradzić⁹⁰. Ten miejski system mózgu opiera się na integracji oraz analizie dużych i heterogenicznych danych generowanych przez różnorodne źródła w przestrzeni miejskiej poprzez rozpoznawanie wideo i obrazu, eksplorację danych i technologię uczenia maszynowego. Według J. Zeng i Y. Liu „mózg miasta” jest kluczem do rozwoju inteligentnego miasta, podczas gdy kluczem do zbudowania mózgu miasta są zasoby danych⁹¹. Tak np. technologia mózgu miejskiego, obecnie aktywnie promowana w miastach i regionach takich jak Hangzhou, Shenzhen, Szanghaj, jest typowym zastosowaniem technologii sztucznej inteligencji w zarządzaniu miejskim⁹². Warto też zaznaczyć, iż Szanghaj wdrożył rozwiązanie *City Brain* firmy Alibaba, które wykorzystuje inteligencję maszynową do rozwiązywania problemów związanych z transportem, bezpieczeństwem, planowaniem urbanistycznym itp. Biometryczne kamery do rozpoznawania twarzy, drony i zdjęcia satelitarne pomagają uchwycić miliony zdjęć dzielnic. Osobliwością aktualnej sytuacji jest to, że systemy sztucznej inteligencji (AI) głębokiego uczenia identyfikują problemy, takie jak nielegalne parkowanie, wykroczenia drogowe i nielegalne wysypiska śmieci. System może również regulować czas sygnalizacji świetlnej lub alarmować służby ratunkowe⁹³.

⁹⁰ Por. Z. Jianfeng et al., *City brain: practice of large-scale artificial intelligence in the real world*, „IET Smart Cities” 2019, no. 1(1), s. 28–37.

⁹¹ J. Zeng i Y. Liu, *Blockchain based Big Data Platform of City Brain*, In 2021 The 3rd International Conference on Blockchain Technology (ICBCT '21), March 26–28, 2021, <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3460537.3460561> [dostęp 02.12.2022].

⁹² W. Zhu, *op. cit.*, s. 260.

⁹³ *Three Projects from the World's Smartest City of the Year*, Consumer Technology Association, <https://www.ces.tech/articles/2020/november/three-projects-from-the-worlds-smartest-city-of-t.aspx> [dostęp 12.12.2022].

W dalszych rozważaniach uwagę poświęcimy roli, jaką odgrywają obecne nowe technologie wzmacniające sztuczną inteligencję i umożliwiające tworzenie mózgu miasta.

3. AI i inteligentne technologie – ewoluujący „mózg” inteligentnych miast

Zdaniem M. Mehaffy’ego miasta są jak „mózgi – ogromne sieci tkanek łącznej”⁹⁴. Rozwijając tę myśl, można powiedzieć, że tak jak mózg człowieka wymaga solidnej sieci neuronowej, aby osiągnąć bogatsze i bardziej złożone myśli, inteligentne miasta wymagają technologii takich jak internet rzeczy (*internet of things* – IoT), *big data*, *blockchain*, robotyzacja, przetwarzanie w chmurze (*cloud computing* – CC), drukowanie 3D (*3D printing* – 3DP), wirtualna rzeczywistość (*virtual reality* – VR), cyfrowy bliźniak (*digital twin*) i sztucznej inteligencji (AI), które mają wpływ na projektowanie, planowanie i zarządzanie życiem miejskim. Technologie te pozwalają na szybkie, wysokiej jakości, wydajne i działające w czasie rzeczywistym procesy ze względu na ich zdolność do gromadzenia i analizy ogromnych ilości danych⁹⁵. Inteligentne miasta wykorzystują te inteligentne technologie do różnych celów, takich jak zużycie energii, redukcja zanieczyszczeń, zarządzanie ruchem, oświetlenie i kontrola ruchu⁹⁶.

Jak wskazuje się w literaturze, rozwój IoT jest kluczowym czynnikiem rozwoju inteligentnych miast z inteligentnymi budynkami, inteligentnymi mieszkaniami i inteligentnym transportem⁹⁷. Internet rzeczy

⁹⁴ M. Mehaffy, *Cities are like brains – immense networks of connective tissue*, CNU, <https://www.cnu.org/publicsquare/2019/12/10/wonders-urban-connectome> [dostęp 12.12.2022].

⁹⁵ Z. Allam, *Achieving neuroplasticity in artificial neural networks through smart cities*, „Smart Cities” 2019, no. 2(2), s. 118–134.

⁹⁶ M. Whaiduzzaman *et al.*, *A Review of Emerging Technologies for IoT-Based Smart Cities*, „Sensors” 2022, no. 22.

⁹⁷ K. Śledziwska, R. Włoch, *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*, Warszawa 2020, s. 43.

to modułowa metoda integracji różnych czujników ze wszystkimi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (*information and communication technologies* – ICT). Jest to sieć połączeń między przedmiotami fizycznymi wyposażonymi w czujniki (sensory), umożliwiającą przepływ danych między nimi⁹⁸. IoT to infrastruktura złożona z rzeczywistych przedmiotów, takich jak pojazdy, budynki, a nawet proste urządzenia elektryczne, które są połączone za pośrednictwem Internetu w celu gromadzenia i wymiany danych między sobą⁹⁹.

Internet rzeczy ma wiele zastosowań, m.in. w organizacji ruchu pieszych i ruchu drogowym (np. monitoring korków, miejsc parkingowych, inteligentnych dróg informujących o stanie nawierzchni, utrudnieniach w ruchu, stanie pogodowym czy wypadkach na drodze), a także w diagnostyce zagrożeń bezpieczeństwa (np. drgania i wytrzymałość materiałów w budynkach, mostach, obiektach zabytkowych)¹⁰⁰. Ponadto IoT analizuje poziom hałasu, oświetlenia (np. adaptującego się do poziomu zachmurzenia) oraz jest stosowany w zarządzaniu śmieciami (np. poziom zapełnienia kontenerów)¹⁰¹. Jak podkreśla się w literaturze, celem IoT jest „stworzenie inteligentnych obiektów i przestrzeni (inteligentnych miast – *smart cities*, transportu, produktów, budynków, systemów energetycznych, systemów zdrowia, inteligentnych systemów bezpieczeństwa itd.)”¹⁰².

Niezwykle dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii, w tym internet rzeczy oraz *big data*, pozwala coraz śmielej spoglądać na plany

⁹⁸ *Ibidem*, s. 42.

⁹⁹ H. Arasteh *et al.*, *IoT-based smart cities: A survey*, Computer Science, 2016 IEEE 16th International Conference on Environment and Electrical Engineering (EEEIC), https://www.researchgate.net/profile/Aurelio-Tommasetti-2/publication/301790173_IoT-based_Smart_Cities_a_Survey/links/572cc90108aee02297597c99/IoT-based-Smart-Cities-a-Survey.pdf [dostęp 12.12.2022].

¹⁰⁰ D. Kwiatkowska-Ciotucha *et al.*, *Kompetencje w logistyce w świetle aktualnych wyzwań*, Wrocław 2020, s. 40.

¹⁰¹ *Ibidem*, s. 41.

¹⁰² M. Ogórek, P. Zaskórski, *Internet rzeczy w integracji procesów zarządzania kryzysowego*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” 2018, nr 76, s. 202.

budowy inteligentnych miast. Jak podkreśla się w literaturze, termin *big data* jest trudny do zdefiniowania, albowiem w ogólnym znaczeniu dotyczy technologii gromadzenia i analizy danych o dużej objętości i złożoności¹⁰³. Krótko mówiąc, *big data* odnosi się do rosnącej wszechobecności danych, wielkości zbiorów danych, wzrostu liczby danych cyfrowych i innych nowych lub alternatywnych źródeł danych¹⁰⁴. Można powiedzieć, że określenie *big data* stosowane jest dla takich zbiorów danych, które „jednocześnie charakteryzują się dużą objętością, różnorodnością, strumieniowym napływem w czasie rzeczywistym, zmiennością, złożonością, jak również wymagają zastosowania innowacyjnych technologii, narzędzi i metod informatycznych w celu wydobycia z nich nowej i użytecznej wiedzy”¹⁰⁵. Zjawisko *big data* wynika z faktu, że obecnie dane coraz częściej przechowywane są w sposób cyfrowy, co ułatwia ich gromadzenie, przetwarzania i ich analizę¹⁰⁶.

Według M. da Bormidy *big data* ma pięć podstawowych cech: 1) objętość: wielkość danych, w szczególności ilość wygenerowanych i przechowywanych; 2) różnorodność: rodzaj i charakter danych, a także sposób ich strukturyzacji. *Big data* może czerpać z tekstu, obrazów, audio, wideo (a fuzja danych może uzupełnić brakujące elementy) i może być ustrukturyzowana, częściowo ustrukturyzowana lub nieustrukturyzowana;

¹⁰³ „Dane pochodzą zarówno z tradycyjnych baz danych, np. funkcjonujących w przedsiębiorstwach, które zawierają tzw. dane wewnętrzne, jak i z innych źródeł (dokumentów, e-maili, blogów, mediów społecznościowych, różnego typu czujników elektronicznych, urządzeń lokalizacyjnych, np. GPS)” – zob. M. Tabakow, J. Korczak, B. Franczyk, *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne*, „Informatyka Ekonomiczna” 2014, nr 1(31), s. 139.

¹⁰⁴ M. Bormida, R. Iphofen, D. O’Mathúna, *The Big Data World: Benefits, Threats and Ethical Challenges*, [w:] *Ethical Issues in Covert, Security and Surveillance Research. Advances in Research Ethics and Integrity*, Vol. 8, Emerald Publishing Limited, Bingley 2021, s. 71–91, <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S2398-60182021000008007/full/html> [dostęp 20.01.2023].

¹⁰⁵ M. Żabicka-Włodarczyk, *Big Data jako nowe źródło kreowania wiedzy i wsparcia dla rozwoju organizacyjnego*, „Marketing i Rynek” 2015, nr 5, s. 967–981.

¹⁰⁶ M. Raczyńska, *Big Data – szanse i zagrożenia*, „Edukacja – Technika – Informatyka” 2013, nr 4/2, s. 29.

3) prędkość: czas potrzebny na wygenerowanie i przetworzenie informacji. Dane muszą przepływać szybko i w czasie jak najbardziej zbliżonym do rzeczywistego, ponieważ z pewnością w kontekście biznesowym duża prędkość może zapewnić przewagę konkurencyjną; 4) prawdziwość: jakość i wiarygodność danych; Niezbędne jest posiadanie sposobów wykrywania i korygowania wszelkich fałszywych, nieprawidłowych lub niekompletnych danych oraz 5) wartość: analiza wiarygodnych danych dodaje wartości w obrębie i między dyscyplinami i domenami. Wartość wynika z rozwoju użytecznych informacji¹⁰⁷.

Zainteresowanie inteligentnymi miastami i analizą zbiorów danych wzrosło w ostatnich latach, ujawniając więź między tymi dwoma obszarami. Niewątpliwie przetwarzanie danych za pomocą podejścia *big data* staje się trendem w systemach informatycznych w celu zapewnienia lepszych usług publicznych i referencji w procesie kształtowania polityki. Duże zbiory danych mogą poszerzyć naszą wiedzę w zakresie planowania inteligentnych miast na trzech przykładach: badania struktury miejskiej, równowagi między miejscami pracy a mieszkalnictwem oraz rozkładu przestrzennego grup o niskich i umiarkowanych dochodach związanych z polityką mieszkaniową.

Należy też zauważyć, iż w praktyce życia codziennego działalność człowieka i interakcje ze środowiskiem są monitorowane i rejestrowane z coraz większą skutecznością, generując ogromny ślad cyfrowy. Obecnie jesteśmy świadkami postępującej „datafikacji” w życiu społecznym. Termin „datafikacja” został wprowadzony w przeglądzie procesów *big data* w biznesie i naukach społecznych w 2013 r.¹⁰⁸ Aktywność w Internecie, angażowanie się w media społecznościowe (udostępnianie, tweetowanie, publikowanie lub komentowanie), zakupy online za pomocą naszej karty kredytowej, a nawet przechodzenie przez kamerę bezpieczeństwa gene-

¹⁰⁷ M. Bormida, R. Iphofen, D. O’Mathúna, *op. cit.*

¹⁰⁸ V. Mayer-Schönberger, K. Cukier, *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*, London 2013.

ruje dane, które są gromadzone, a następnie przetwarzane w celu pozyskania nowych informacji¹⁰⁹. Zdaniem V. Mayera-Schönbergera i K. Cukiera datafikacja, czyli przekształcanie materiału lub informacji w dane, które można rejestrować, kwantyfikować i analizować, nie powinna być utożsamiana z digitalizacją (która jedynie przekształca informacje w format czytelny dla komputera)¹¹⁰.

Warto również zaznaczyć, iż w wyłaniającej się dziedzinie badań danych datafikacja pociąga za sobą szereg poważnych skutków (zwiększony nadzór, zagrożenia prywatności, nowe formy kontroli algorytmicznej oraz pogłębianie się nowych nierówności i form dyskryminacji)¹¹¹. Z tego względu często jest rozumiana jako proces kolonialny, nie tylko w metaforycznym sensie mówienia rzeczy takich jak „dane są nową ropą”, ale całkiem dosłownie jako nowy sposób „kolonializmu danych”¹¹², który zawłaszcza ludzkie życie, aby dane mogły być z niego stale wydobywane z korzyścią dla poszczególnych (zachodnich, ale także coraz bardziej globalnych kapitalistycznych) interesów. Zamiast terytoriów, zasobów naturalnych i zniewolonej siły roboczej, kolonializm danych przywłaszcza sobie zasoby społeczne¹¹³.

Jedną z najnowszych technologii inteligentnych miast jest *blockchain*. Technologia ta pojawiła się w 2008 r. i jest ściśle powiązana z kryptowalutą *bitcoin*. Stworzyła go jedna osoba lub grupa anonimowych

¹⁰⁹ Por. M. Feldy, *Jak tworzyć wiedzę w dobie datafikacji?*, „Magazyn BrandsIT”, <https://magazyn.brandsit.pl/jak-tworzyc-wiedze-w-dobie-datafikacji> [dostęp 15.12.2022].

¹¹⁰ V. Mayer-Schönberger, K. Cukier, *op. cit.*

¹¹¹ H. Kennedy, *Living with Data: Aligning Data Studies and Data Activism Through a Focus on Everyday Experiences of Datafication*. *Krisis*, „Journal for Contemporary Philosophy” 2018, no. 1, s. 18–30.

¹¹² N. Couldry, U.A. Mejias, *Data Colonialism: Rethinking Big Data’s Relation to the Contemporary Subject*, „Television & New Media” 2018, https://eprints.lse.ac.uk/89511/1/Couldry_Data-colonialism_Accepted.pdf [dostęp 20.12.2022].

¹¹³ U.A. Mejias, N. Couldry, *Datafication*, „Internet Policy Review” 2019, Vol. 8, Iss. 4, s. 1–10.

kryptografów nazywanych Satoshi Nakamoto¹¹⁴. Technologia *blockchain*, czyli łańcuch bloków, umożliwia transfer pieniężny między klientami bez konieczności posiadania rachunku bankowego, praktycznie bezkosztowo¹¹⁵. Jednocześnie technologia ta pozwala rejestrować i rozpowszechniać informacje cyfrowe, ale nie umożliwia ich edycji. W ten sposób *blockchain* jest niezmienny, co oznacza, że po dodaniu transakcji do łańcucha nie można jej zmienić ani usunąć. Opiera się na sieci P2P, czyli *peer-to-peer* (klient–klient), bez centralnych komputerów, systemów zarządzających i weryfikujących transakcje¹¹⁶. Księga transakcji jest otwarta dla wszystkich, ale w pełni zabezpieczona przed niepowołanym dostępem przez skomplikowane narzędzia szyfrujące¹¹⁷. To dodaje dodatkową warstwę bezpieczeństwa, ponieważ wszelkie próby manipulowania danymi są natychmiast wykrywalne.

Obecnie najbardziej zaawansowane systemy dotyczą zastosowania tej technologii w obiegu kryptowalut takich jak *bitcoin*¹¹⁸. Niemniej jednak innowacyjna technologia *blockchain* jest wyjątkowym systemem, który może być stosowany praktycznie we wszystkich dziedzinach życia¹¹⁹. Umożliwia zastąpienie wszystkich rodzajów transakcji, a więc operacji na papierach wartościowych, obrotu wierzytelnościami, funduszami oraz umowami¹²⁰. Ma również zastosowanie w ubezpieczeniach, branży motoryzacyjnej, medycynie, a także w obszarze dokumentów tożsamości

¹¹⁴ P. Międlar, *Blockchain w systemie finansowym*, „Studia i Prace. Kolegium Zarządzania i Finansów” 2019, nr 173, s. 79.

¹¹⁵ *Ibidem*, s. 80.

¹¹⁶ P. Celewicz, *Blockchain – system operacyjny nowoczesnego miasta*, „Środowisko Mieszkańciew” 2018, nr 23, s. 104.

¹¹⁷ *Ibidem*.

¹¹⁸ J. Kisielnicki, *Blockchain jako technologia przepływu informacji i wiedzy w zarządzaniu projektami*, „Przegląd Organizacji” 2018, nr 8(943), s. 8.

¹¹⁹ H. Dikariev, M. Miłosz, *Technologia blockchain i jej zastosowania*, „Journal of Computer Sciences Institute” 2018, no. 6, s. 59.

¹²⁰ P. Międlar, *op. cit.*, s. 81.

(paszportów i dowodów osobistych), jak również w zakresie rejestracji własności gruntów i nieruchomości czy rejestracji pojazdów¹²¹.

Inną koncepcją technologiczną, która zyskuje na popularności, są sztuczne sieci neuronowe (*artificial neural network* – ANN). Sztuczne sieci neuronowe powstały w wyniku badań w dziedzinie sztucznej inteligencji¹²². Ich nazwa i struktura są inspirowane ludzkim mózgiem, naśladując sposób, w jaki biologiczne neurony komunikują się nawzajem¹²³. Krótko mówiąc, analiza sztucznej sieci neuronowej (ANN) to metoda analizy danych, która naśladuje sposób pracy ludzkiego mózgu¹²⁴.

Należy zaznaczyć, iż pierwszy matematyczny model sztucznego neuronu został opracowany w 1943 r. przez W. McCullocha i W. Pittsa¹²⁵. Oryginalną inspiracją do analizy sztucznych sieci neuronowych była budowa biologicznego neuronu, łączących go synaps oraz układu nerwowego, w szczególności mózgu¹²⁶. Jak wskazuje K. Ambroch, droga do jego sztucznego odpowiednika wiodła nie przez odtwarzanie jego budowy, lecz przez naśladowanie sposobu przetwarzania i przesyłania informacji¹²⁷.

Sztuczne sieci neuronowe są wykorzystywane do wszelkiego rodzaju rozpoznawania, kojarzenia, przewidywania i sterowania¹²⁸. Jako narzędzia sztucznej inteligencji są one coraz powszechniej stosowane zarówno w ob-

¹²¹ Por. H. Dikariev, M. Miłosz, *op. cit.*, s. 61.

¹²² M. Litwińska, *Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w analizie sygnałów elektrokardiograficznych*, „Acta Bio-Optica et Informatica Medica Inżynieria Biomedyczna” 2014, nr 20/2, s. 81.

¹²³ Por. Z. Allam, *op. cit.*, s. 118–134.

¹²⁴ A. Tayarani *et. al.*, *Artificial Neural Networks Analysis Used to Evaluate the Molecular Interactions between Selected Drugs and Human Cyclooxygenase2 Receptor*, „Iranian Journal of Basic Medical Sciences” 2013, vol. 16, s. 1196–1202, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3909632/pdf/ijbms-16-1196.pdf> [dostęp 10.10.2022].

¹²⁵ R. Jeż, *Sztuczne sieci neuronowe i ich zastosowanie w modelowaniu zjawisk gospodarczych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 17, s. 183.

¹²⁶ *Ibidem*.

¹²⁷ K. Ambroch, *Sztuczne sieci neuronowe*, s. 44, <https://smp.uph.edu.pl/msn/32/ambroch.pdf> [dostęp 20.12.2022].

¹²⁸ W. Dobrosielski, *Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do rozpoznawania obrazów*, „Studia i Materiały Informatyki Stosowanej” 2010, tom 2, nr 3, s. 45.

szarach nauk technicznych (rozpoznawanie obrazów, przetwarzanie sygnałów, sterowanie, optymalizacja), jak i w ekonomii oraz zarządzaniu¹²⁹. Działanie sztucznych sieci neuronowych można określić „jako operację dokonującą przekształcenia przestrzeni wejściowej na przestrzeń wyjściową, według pewnej wewnętrznej funkcji”¹³⁰. Sieci te składają się z warstw węzłowych, zawierających warstwę wejściową, jedną lub więcej warstw ukrytych oraz warstwę wyjściową¹³¹. Jednocześnie zadaniem neuronów należących do poszczególnych warstw ukrytych jest realizowanie kolejnych etapów przetwarzania informacji wejściowych w informacje wyjściowe¹³².

Warto również wspomnieć, że niektóre z prac w dziedzinie sztucznych sieci neuronowych miały miejsce pod koniec XIX i na początku XX w. Składały się na to przede wszystkim interdyscyplinarne prace z zakresu fizyki, psychologii i neurofizjologii. Niemniej jednak wcześniejsze prace kładły nacisk na ogólne teorie uczenia się, widzenia, warunkowania itp. i nie zawierały konkretnych modeli matematycznych działania neuronów. Obecne osiągnięcia ożywiły dziedzinę sieci neuronowych. W ciągu ostatnich dwóch dekad opublikowano wiele artykułów i zbadano wiele różnych typów ANN. Sieci neuronowe zostały zastosowane w różnych dziedzinach, w tym w lotnictwie, motoryzacji, bankowości, obronie, elektronice, finansach, ubezpieczeniach, produkcji, medycynie, papierach wartościowych, telekomunikacji, transporcie, środowisku¹³³, inżynierii materiałowej, geologii, fizyce, a także w kryminalistyce¹³⁴.

¹²⁹ J. Siderska, *Pomiar wartości kapitału społecznego z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych*, Białystok 2021, s. 30.

¹³⁰ M. Kamiński, P. Kopniak, *Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych do rozpoznawania ruchu galek ocznych i wspomagania komunikacji osób sparaliżowanych*, „Technologia informatyczne w służbie zdrowia” 2014, nr 35, s. 221.

¹³¹ Zob. K. Ambroch, *op. cit.*, s. 44.

¹³² *Ibidem*.

¹³³ S. Lek, Y.S. Park, *Artificial Neural Networks*, [w:] S.E. Jørgensen, B.D. Fath, *Encyclopedia of Ecology*, Academic Press, London 2008, s. 237–245.

¹³⁴ Por. K. Koper, M. Tuora, *Możliwości wykorzystania sztucznych sieci neuronowych w logistyce*, „Ekonomika i Organizacja Logistyki” 2017, nr 2(1), s. 91–102.

Inteligentne miasta stają się też eksperymentalnymi miejscami dla nowych form technologii robotyki i automatyzacji stosowanych w wielu dziedzinach życia gospodarczego i społecznego. Rozwój technologiczny otwiera nowe horyzonty dla znacznie szerszego zastosowania robotyki jako dziedziny wiedzy technicznej zajmującej się budową robotów, ich sterowaniem, programowaniem i zastosowaniem w różnych domenach nauki i techniki¹³⁵. Robot to „programowalna maszyna zdolna do autonomicznego wykonywania zadań i manipulacji przedmiotami znajdującymi się w jego otoczeniu”¹³⁶. Jak podnosi się w literaturze, robotyzacja usług miejskich otwiera możliwości technologiczne wykraczające poza ludzkie możliwości i istniejące możliwości infrastrukturalne (umożliwiając większą precyzję, wytrzymałość, niezawodność, szybkość i wytrzymałość itp.)¹³⁷. Rozwój nowych technologii robotyki i automatyzacji otwiera też nowe horyzonty dla znacznie szerszego ich zastosowania w wielu dziedzinach miejskich: mobilności (pojazdy autonomiczne i drony), zdrowia (teleopieka, roboty chirurgiczne i towarzyszące), logistyki, nadzoru i bezpieczeństwa itp.¹³⁸ Na przykład Japonia zamierza być pierwszym państwem, które zintegruje roboty we wszystkich sektorach gospodarki, podczas gdy Singapur postrzega roboty i zautomatyzowane systemy jako naturalne przedłużenie istniejącego inteligentnego ekosystemu miejskiego, natomiast Dubaj intensywnie automatyzuje usługi publiczne, transport, policję i nadzór, aby stworzyć „najszcześniejsze miasto na Ziemi”¹³⁹. Te trzy porównania, począwszy od hiperzrobotyzowanego Tokio po najmądrzejszy Singapur

¹³⁵ Zob. W. Kaczmarek, J. Panasiuk, *Robotyzacja procesów produkcyjnych. Wprowadzenie*, „Napędy i Sterowanie” 2021, nr 6, s. 74.

¹³⁶ K. Śledziwska, R. Włoch, *op. cit.*, s. 51.

¹³⁷ R. Macrorie, S. Marvin, A. While, *Robotics and automation in the city: a research agenda*, „Urban Geography” 2021, vol. 42, no. 2, s. 197–217.

¹³⁸ *Ibidem*, s. 198 i n.

¹³⁹ M. Kovacic, *Robot cities: three urban prototypes for future living*, The Conversation, 10.04.2018, <https://theconversation.com/robot-cities-three-urban-prototypes-for-future-living-90281> [dostęp 20.12.2022].

i szczęśliwy, wolny od przestępczości Dubaj¹⁴⁰, pokazują, że roboty są postrzegane jako środki do osiągnięcia doskonałości życia w skali zarówno krajowej, jak i globalnej.

Istnieje kilka interesujących nowych osiągnięć wynikających z technologii robotycznej, które mogą poprawić jakość życia, zwłaszcza osób starszych, a także osób niepełnosprawnych (np. roboty wspomagające społecznie, aby pomóc osobom z demencją i ich opiekunom w opiece domowej)¹⁴¹. Pomimo możliwych korzyści znaczące obawy etyczne i moralne są związane z interakcjami człowiek-robot. Dotyczą one problemów związanych m.in. z potencjalnym ograniczeniem kontaktów międzyludzkich oraz zwiększonym poczuciem uprzedmiotowienia i utratą kontroli, a także utratą prywatności i wolności osobistej¹⁴².

Musimy zdawać sobie sprawę z tego, że w miarę jak maszyny stają się coraz bardziej inteligentne, pojawiają się dylematy moralne, etyczne i prawne. Dotyczy to również implikacji w zakresie praw człowieka (i robota) (np. humanoidalny robot AI otrzymał w 2017 r. obywatelstwo w Arabii Saudyjskiej)¹⁴³. Choć roboty powoli, ale pewnie, wkraczają w życie zawodowe i prywatne ludzi, wymagają one uwagi organów regulacyjnych ze względu na wyzwania, jakie stanowią dla istniejących ram prawnych i związanych z nimi kwestii etycznych.

Wirtualizacja wielu czynności i procesów, wielokrotnie przewidywana i opisywana w literaturze *science fiction* ubiegłego wieku, staje się obecnie faktem i stałym elementem naszego codziennego życia. Tak na przykład praca w chmurze obliczeniowej jest jednym z nowatorskich podejść, które jest dynamicznie wprowadzane do wielu dziedzin działalności

¹⁴⁰ *Ibidem*.

¹⁴¹ A. Sharkey, N. Sharkey, *Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly*, „Ethics and Information Technology” 2012, no. 14, s. 27–40.

¹⁴² *Ibidem*.

¹⁴³ S. Nease, *Citizen Sophia: Robots and the Future of Saudi Arabia*, „Penn Political Review” 18 April 2020, <https://pennpoliticalreview.org/2020/04/citizen-sophia-robots-and-the-future-of-saudi-arabia/> [dostęp 23.12.2022].

człowieka¹⁴⁴. Przetwarzanie w chmurze (*cloud computing* – CC) jest świadczeniem określonych usług informatycznych za pośrednictwem sieci komputerowej¹⁴⁵. W literaturze przedmiotu *cloud computing* może być syntetycznie określone „jako technologiczny model, w którym zasoby (aplikacje, moc obliczeniowa, magazynowanie i archiwizacja danych, narzędzia programistyczne itp.) są dostarczane jako zbiorowość usług dostępnych poprzez sieć Internet”¹⁴⁶. Powyższy termin należy postrzegać „jako usługową formę oferowania wydajnych i skalowalnych zasobów IT (sprzętu, oprogramowania i usług), a usługodawca, którym jest zwykle podmiot zewnętrzny (ewentualnie wewnętrzny dział IT), świadczy usługi odbiorcom za pośrednictwem sieci”¹⁴⁷.

Wśród usługobiorców można wyróżnić zarówno instytucje prywatne, jak i jednostki samorządu terytorialnego, które mogą korzystać z następujących usług przetwarzania w chmurze: SaaS (oprogramowanie jako usługa) – dostarczanie aplikacji w CC; PaaS (platforma jako usługa) – świadczenie usług, które pozwalają klientom na wdrażanie w CC własnych aplikacji biznesowych; IaaS (infrastruktura jako usługa) – dostarczanie zasobów sprzętowych komputera: mocy obliczeniowej, pamięci masowej i przepustowości sieci, które umożliwiają klientom uruchomienie dowolnego oprogramowania (w tym systemów operacyjnych i aplikacji) w CC¹⁴⁸. Oprócz technologii przetwarzania w chmurze, skutecznie wspierającej rozwój internetu rzeczy (IoT), automatyzacji i robotyki, kluczowym czynnikiem rozwoju miast jest też drukowanie przestrzenne, nazwane potocznie drukiem 3D (*3D printing* – 3DP), które wiąże się z tworzeniem obiektów

¹⁴⁴ P. Kossakowski, *Zastosowanie technologii przetwarzania w chmurze obliczeniowej w procesie realizacji inwestycji budowlanych*, „Przegląd Budowlany” 2013, nr 12, s. 67.

¹⁴⁵ K. Hauke, *Bezpieczeństwo przetwarzania danych w technologii cloud computing w administracji publicznej*, „Studia Ekonomiczne” 2014, nr 199, s. 59.

¹⁴⁶ D. Dziembek, P. Bajdor, *Wykorzystanie chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach – wstępne wyniki badań*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2018, nr 368, s. 29.

¹⁴⁷ *Ibidem*.

¹⁴⁸ Por. K. Hauke, *op. cit.*, s. 59.

wkraczających w trzeci wymiar. Oprócz długości i szerokości mamy także głębokość¹⁴⁹. Technologia druku 3D polega „na nakładaniu kolejnych, łączonych następnie ze sobą warstw materiału na podstawie programu komputerowego”¹⁵⁰. Należy też wspomnieć, że technologia ta powstała już w latach 80., a obecnie stała się po prostu bardziej dostępna i popularna¹⁵¹. Druk 3D znalazł zastosowanie w przemyśle maszynowym i motoryzacyjnym, architekturze i budownictwie, medycynie i stomatologii, edukacji, a także w sztuce, stając się technologią umożliwiającą twórcom realizację nawet najbardziej nietypowych projektów¹⁵².

Jednakże trzeba też pamiętać, że zastosowanie technologii druku przestrzennego zapewnia bardziej ekonomiczny proces budowlany, umożliwiając jednocześnie większą elastyczność architektury¹⁵³. Krajem, w którym technologia druku przestrzennego znajdująca zastosowanie w branży budowlanej rozwija się najszybciej, są Chiny¹⁵⁴. Z kolei w 2016 r. rząd Zjednoczonych Emiratów Arabskich ogłosił 3D Printing Strategy, której celem jest wykonanie 25% budynków powstających w Dubaju do 2030 r. z wykorzystaniem technologii druku 3D¹⁵⁵.

Do przełomowych rozwiązań w kontekście czwartej rewolucji przemysłowej należą wirtualna rzeczywistość (*virtual reality* – VR) i cyfrowy bliźniak (*digital twin*). Wirtualna rzeczywistość z punktu widzenia techniki jest „wirtualną/komputerową imitacją rzeczywistości opierającą się zarówno na elementach świata realnego, jak i całkowicie fikcyjnego. Jej

¹⁴⁹ F. Ludwikowski, *Technologie druku 3D*, „Elektronika Praktyczna” 2017, nr 4, s. 65.

¹⁵⁰ H. Dodziuk, *Druk 3D w budownictwie*, „Napędy i sterowanie” 2020, nr 12, s. 41.

¹⁵¹ Pierwsza drukarka 3D została zaprezentowana światu w 1984 r. przez Charlesa Hulla i opatentowana w 1986 r. – zob. F. Ludwikowski, *op. cit.*, s. 65.

¹⁵² *Zastosowanie druku 3D w medycynie, przemyśle i innych branżach*, CadXpert, <https://caxpert.pl/drukowanie-3d/zastosowania-druku-3d/> [dostęp 28.12.2022].

¹⁵³ M. Major, I. Minda, *Zastosowanie technologii druku przestrzennego w budownictwie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Budownictwo” 2016, nr 22(172), s. 247.

¹⁵⁴ *Ibidem*.

¹⁵⁵ Agencja Informacyjna Emirates, *Mohammed bin Rashid: do 2030 r. 25% budynków w Dubaju zostanie wydrukowanych w 3D*, 27.04.2016, <https://wam.ae/en/details/1395294773443> [dostęp 28.12.2022].

zadaniem jest kreowanie trójwymiarowego obrazu przedmiotów, obiektów lub całych zdarzeń w sposób wywołujący u ludzi naturalne i realne doznania¹⁵⁶.

Technologia ta znajduje zastosowanie w wielu obszarach nauki, np. w medycynie, gdzie można symulować operacje odpowiednich obszarów ludzkiego ciała¹⁵⁷, a także w szkoleniach chirurgicznych, stomatologii, w planowaniu operacji, w leczeniu zaburzeń i chorób, w doradztwie dla pacjentów i wielu innych dziedzinach medycyny¹⁵⁸. Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości jest także możliwe w takiej dziedzinie jak architektura. Jest to rozwiązanie wpierające pracę z bryłami geometrycznymi, które mogą być przekształcane w różne konstrukcje budowlane¹⁵⁹. Wirtualna rzeczywistość może stanowić także element systemu obsługi turystycznej. Na przykład dzięki wykorzystaniu nowoczesnej technologii każdy będzie mógł zwiedzać całe miasta w wirtualnym świecie. Możliwe jest też aktywne przekazywanie bieżących informacji dotyczących np. aktualnej pogody czy poszczególnych obiektów i miejsc w danym mieście, jak również natężenia ruchu samochodowego, rozkładów jazdy, a nawet stopnia zanieczyszczenia powietrza¹⁶⁰.

Wiąże się z tym również technologia tzw. cyfrowych bliźniaków dla inteligentnych miast, które pozwolą nie tylko na „wirtualne odwzorowanie

¹⁵⁶ A. Pollak (red.), *Przedsiębiorstwo 4.0, 360°*. Rekomendacje dobrych praktyk, Polsko--Niemiecka Izba Przemysłowa-Handlowa 2021, https://bip.polsl.pl/wp-content/uploads/sites/4/2022/05/AHK_biznes40_monografia_Artur_Pollak.pdf [dostęp 28.12.2022].

¹⁵⁷ *Ibidem*.

¹⁵⁸ M. Lauriusz, *Wirtualna rzeczywistość w medycynie pomaga szkolić następne pokolenie pracowników służby zdrowia*, ITReseller, 5.04.2022, <https://itreseller.com.pl/wirtualna-rzeczywistosc-w-medycynie-pomaga-szkolic-nastepne-pokolenie-pracownikow-sluzby-zdrowia/> [dostęp 28.12.2022].

¹⁵⁹ P. Dymora, *Raport dotyczący analizy uwarunkowań technicznych wdrażania technologii VR w dydaktyce na kierunkach automatyka i robotyka oraz informatyka prowadzonych przez WEiI z potencjalnymi zastosowaniami dla Przemysłu 4.0*, s. 44–65, Raport potencjału wdrożenia technologii VR na wydziale WEiI / Politechnika Rzeszowska (prz.edu.pl) [dostęp 28.12.2022].

¹⁶⁰ *Ibidem*.

miasta, ale stanowić będą nierozdzielny element struktury miejskiej”¹⁶¹. Wskazuje się, że *digital twins* zapewniają dokładny, wirtualny model miasta, który służy jako podstawa do podejmowania decyzji w planowaniu infrastruktury miejskiej. Technologia ta pomaga specjalistom od projektowania w trzech ważnych obszarach: urbanistyce, energii i mobilności¹⁶².

Inteligentne technologie są istotnymi elementami każdej koncepcji inteligentnego miasta. Podczas gdy najpopularniejsze technologie w kontekście inteligentnych miast obejmują m.in. internet rzeczy, pojazdy autonomiczne, *big data*, robotykę, *blockchain*, przetwarzanie w chmurze, drukowanie 3D, rzeczywistość wirtualną, cyfrowe bliźniaki, sztuczna inteligencja w połączeniu z tymi technologiami ma wystarczający potencjał, aby sprostać wyzwaniom urbanizacji naszych czasów. Co więcej, sztuczna inteligencja jest z pewnością postrzegana jako najbardziej przełomowa technologia wśród nich¹⁶³.

Sztuczna inteligencja obiecuje ogromne korzyści w zakresie inteligentnego przetwarzania i automatyzacji danych, potencjalnie wpływając na każdy obszar naszego codziennego życia oraz na planowanie i wdrażanie projektów inteligentnych miast we wszystkich obszarach. Można powiedzieć, że rola sztucznej inteligencji w zarządzaniu miastem rośnie wraz z rozwojem technologii sztucznej inteligencji. Zdaniem niektórych autorów rozwój sztucznej inteligencji oparty na zintegrowanym zastosowaniu kompleksowych technologii, takich jak technologia informacyjna, technologia czujników, technologia dużych zbiorów danych, inteligentne algorytmy, przyczynia się do inteligentnego zarządzania miejskiego¹⁶⁴.

¹⁶¹ *Ibidem*.

¹⁶² T. Wolf, *Cyfrowy bliźniak miasta. Smart city bez niego staje się niemożliwe*, Portal-Samorządowy.pl, 15.02.2022, <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/cyfrowy-blizniak-miasta-smart-city-bez-niego-staje-sie-niemozliwe,352336.html> [dostęp 28.12.2022].

¹⁶³ T. Yigitcanlar *et al.*, *Contributions and Risks of Artificial Intelligence (AI) in Building Smarter Cities: Insights from a Systematic Review of the Literature*, „Energies” 2020, no. 13(6), <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/6/1473> [dostęp 28.12.2022].

¹⁶⁴ W. Zhu, *op. cit.*, s. 250–261.

Obecne nowe technologie wzmacniają sztuczną inteligencję i umożliwiają tworzenie „mózgu miasta”.

Jak podkreśla się w literaturze, AI jest zasadniczo symulacją ludzkiej inteligencji. Obecnie sztuczna inteligencja może jedynie symulować, zastępować lub rozszerzać część ludzkiej inteligencji. Niemniej jednak rozwój najnowocześniejszych technologii, takich jak interfejs mózg–komputer, wraz z rozwojem wiedzy na temat ludzkiego mózgu ostatecznie zapoczątkują silną erę sztucznej inteligencji, w której może ona symulować i zastępować ludzką wyobraźnię, emocje, intuicję, potencjał, wiedzę ukrytą i inne rodzaje spersonalizowanej inteligencji¹⁶⁵.

Mimo tego, że sztuczna inteligencja i otaczające ją technologie cyfrowe, takie jak *big data*, *blockchain*, wirtualna rzeczywistość itp., rewolucjonizują społeczeństwo i miasta, napędzając ich transformację w obecnym wieku tzw. czwartej rewolucji przemysłowej, to jednak sukces wdrożenia sztucznej inteligencji w celu uczynienia naszych miast bardziej inteligentnymi będzie zależał od wiedzy i troski, z jaką te technologie są wdrażane, odpowiedzialności i zgodnie z naszymi wartościami publicznymi. To, czy sztuczna inteligencja jest błogosławieństwem czy przekleństwem dla ludzkości, zależy od akceptacji określonych założeń aksjologicznych i uznawanej w konsekwencji hierarchii wartości.

Historia lubi się wszak powtarzać. Jak przypomina Ch. Dickens w *Opowieści o dwóch miastach*: „Były to czasy najlepsze, były to czasy najgorsze, były to lata mądrości i lata szaleństwa, była to epoka wiary i epoka bezbożności, był to okres Jasności i okres Mroku, była to wiosna nadziei i zima rozpacz, mieliśmy wszystko przed sobą i nie mieliśmy przed sobą niczego, szliśmy wszyscy wprost do nieba i wprost w odmiennym kierunku”¹⁶⁶.

¹⁶⁵ D. Yanyan et. al., *Research on How Human Intelligence, Consciousness, and Cognitive Computing Affect the Development of Artificial Intelligence*, „Complexity”, vol. 2020, <https://doi.org/10.1155/2020/1680845> [dostęp 28.12.2022].

¹⁶⁶ K. Dickens, *Opowieść o dwóch miastach*, wyd. J. Przeworskiego, Warszawa 1936.

4. Jakie szanse i zagrożenia wiążą się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji dla rozwoju inteligentnych miast?

Sztuczna inteligencja jest coraz bardziej znaczącą częścią gospodarki cyfrowej¹⁶⁷. Istnieje wiele definicji gospodarki cyfrowej, które – jak to ujęli R. Bukht i R. Heeks – są „zawsze odzwierciedleniem czasów i trendów, z których się wyłaniają”, a zatem muszą się dostosowywać wraz z ewolucją krajobrazu technologicznego¹⁶⁸. Według H. Aly gospodarka cyfrowa odnosi się do transformacji wywołanych masowym przyjęciem technologii cyfrowej, która generuje, przetwarza, udostępnia i przekazuje informacje. Opiera się na ewolucji wielu technologii: sieci telekomunikacyjnych, technologii komputerowych, inżynierii oprogramowania i skutków ubocznych wynikających z ich wykorzystania. Pod tym względem sztuczna inteligencja jest uważana za bardzo ważne narzędzie przyspieszające transformację cyfrową¹⁶⁹.

Obecna ekspansja sztucznej inteligencji jest wynikiem postępów w dziedzinie znanej jako uczenie maszynowe. Uczenie maszynowe (*machine learning* – ML) polega na użyciu algorytmów, które analizują dane, uczą się z nich i na tej podstawie podejmują decyzje¹⁷⁰. Z kolei technika uczenia maszynowego zwana głębokim uczeniem się (*deep learning* – DL), inspirowana biologicznymi sieciami neuronowymi, znajduje i zapamiętuje wzorce w dużych ilościach danych. Tak zwane „głębokie uczenie”, obecnie uważane za podstawową technologię czwartej rewolucji przemysłowej, postrzegane jest też jako funkcja AI, która naśladuje przetwarzanie danych

¹⁶⁷ W. Zhu, *op. cit.*, s. 250–261.

¹⁶⁸ R. Bukht, R. Heeks, *Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy*, „Development Informatics Working Paper” 2019, no. 68, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3431732 [dostęp 30.12.2022].

¹⁶⁹ H. Aly, *Digital transformation, development and productivity in developing countries: is artificial intelligence a curse or a blessing?*, „Review of Economics and Political Science” 2022, vol. 7, no. 4, s. 238–256.

¹⁷⁰ Por. K. Śledziwska, R. Włoch, *op. cit.*, s. 49.

przez ludzki mózg¹⁷¹. Światowa popularność DL rośnie z dnia na dzień i jest ono szeroko stosowane w różnych obszarach, w tym inteligentnej opiece zdrowotnej, inteligentnych miastach, inteligencji cyberbezpieczeństwa i wielu innych¹⁷².

Współczesne inteligentne miasta są bardzo złożone, z niezwykle zaawansowanymi zintegrowanymi technologiami, które zawierają znaczną liczbę czujników i sprzętu połączonego z systemami komputerowymi, które obejmują analitykę, nadzór i algorytmy decyzyjne¹⁷³. Wielu badaczy podkreśla, że przetwarzanie i interpretacja dużych zbiorów danych zebranych za pośrednictwem sztucznej inteligencji jest istotnym krokiem w kierunku wzbogacenia procesu decyzyjnego w inteligentnych miastach¹⁷⁴.

Wśród przykładów pokazujących, w jaki sposób sztuczna inteligencja może uczynić miasta bardziej inteligentnymi, są m.in.: 1) bezpieczeństwo publiczne – np. sieci czujników i kamer mogą być wykorzystywane do ratowania życia i zmniejszania przestępczości. Sygnalizacja świetlna i dane o zatorach mogą być wykorzystywane przez służby ratownicze, aby szybciej i bezpieczniej dotrzeć do celu. Jednocześnie miasta mogą gromadzić dane na temat wypadków lub wybierać inne czynniki do zmierzenia w celu opracowania środków predykcyjnych i zapobiegawczych na przyszłość¹⁷⁵; 2) sieci energetyczne – AI może zwiększyć bezpieczeństwo sieci energetycznych i poprawić zarządzanie wydajnością. Inteligentne sieci (sieci energetyczne, takie jak elektrownie, które są wbudowane w technologię komputerową) mogą dokonywać odczytów dużych ilości danych z inteligentnych liczników w celu oceny i przewidywania

¹⁷¹ I.H. Sarker, *Deep Learning: A Comprehensive Overview on Techniques, Taxonomy, Applications and Research Directions*, „SN Computer Science” 2021, no. 2(420), <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00815-1> [dostęp 28.12.2022].

¹⁷² *Ibidem*.

¹⁷³ *Ibidem*.

¹⁷⁴ *Ibidem*.

¹⁷⁵ J. Walker, *Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends*, Emerj, 31.01.2019, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [dostęp 20.12.2022].

odpowiedzi na zapotrzebowanie i grupowania obciążeń¹⁷⁶; 3) systemy automatyki budynkowej – wiąże się to z umieszczeniem czujników w strategicznych obszarach budynku. Czujniki mogą być umieszczone w systemach oświetleniowych lub grzewczych, windach i systemach bezpieczeństwa w celu gromadzenia danych, które pomogą właścicielowi budynku poprawić efektywność energetyczną¹⁷⁷.

Wykorzystanie sztucznej inteligencji może też poprawić zarządzanie parkowaniem w miastach, dostarczając władzom danych dotyczących dostępności lub niedostępności miejsc parkingowych, a także pomóc zoptymalizować gospodarkę odpadami w miastach, zapewniając urbanistom i władzom analizy operacyjne i optymalizujące trasy¹⁷⁸. Dzięki sztucznej inteligencji możliwe jest też usprawnienie wykorzystania wody i energii w mieście. Ponadto sztuczna inteligencja jest wykorzystywana w pomiarach wody w celu zlokalizowania wycieków i zapobiegania nadmiernemu zużyciu wody¹⁷⁹.

Sztuczna inteligencja ma zastosowanie również w dziedzinach takich jak medycyna i edukacja¹⁸⁰. Technologie oparte na niej szybko ewoluują w kierunku odpowiednich rozwiązań dla praktyki klinicznej. Szczególnie znaczenie ma zastosowanie AI w diagnozowaniu choroby na podstawie badania histopatologicznego lub obrazowania medycznego, a także wykrywania migotania przedsionków, napadów padaczkowych

¹⁷⁶ N. Graham, *Artificial intelligence in smart cities*, Business Going Digital, 2020, <https://www.businessgoing.digital/artificial-intelligence-in-smart-cities/> [dostęp 28.12.2022].

¹⁷⁷ D. Fagella, *Machine Learning in Real Estate – Trends and Applications Presented*, Emerj Artificial Intelligence Research, 13.02.2019, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/machine-learning-in-real-estate-trends-and-applications/> [dostęp 28.12.2022].

¹⁷⁸ *How Artificial Intelligence (AI) is Helping to Make the Smart Cities Concept a Reality*, Achievion, <https://achievion.com/blog/how-artificial-intelligence-ai-is-helping-to-make-the-smart-cities-concept-a-reality.html> [dostęp 28.12.2022].

¹⁷⁹ *Ibidem*.

¹⁸⁰ Zob. też w kwestii szkoły i jej rozwoju jako organizacji „uczącej się” w obliczu zachodzących zmian cywilizacyjnych i technologicznych: R. Raszewska-Skałecka, *E-administracja w rozwoju usług edukacyjnych – szkoła jako organizacja „ucząca się”*, [w:] R. Kusiak-Winter, J. Korczak (red.), *Ewolucja elektronicznej administracji publicznej*, Wrocław 2021, s. 43 i n.

i hipoglikemii¹⁸¹. Sztuczna inteligencja znajduje też zastosowanie w neurologii klinicznej (np. jest przydatna do przewidywania spadku szybkości filtracji kłębuszkowej u pacjentów z policystyczną chorobą nerek) oraz gastroenterologii (np. do wykrywania nieprawidłowych struktur, takich jak polipy okrężnicy, czy diagnozowania choroby refluksowej żołądka, przerzutów raka jelita grubego), jak również w neurologii (do wykrywania napadów padaczkowych)¹⁸².

W badaniach naukowych podkreśla się, że technologie sztucznej inteligencji, takie jak uczenie maszynowe i eksploracja danych, są coraz bardziej zintegrowane z naukami medycznymi i stają się ważnymi czynnikami rozwoju medycznego. Jednocześnie AI posiada wyjątkowe zalety przydatne w diagnostyce i przewidywaniu chorób, robotyce chirurgicznej, wirtualnej pomocy medycznej, rozwoju farmaceutycznym oraz zarządzaniu zdrowiem¹⁸³.

W tym kontekście wypada też wspomnieć o możliwościach zastosowania inteligencji brzegowej (*edge AI*) w inteligentnych systemach opieki zdrowotnej w *smart cities*. Jak podnosi się w literaturze, sztuczna inteligencja brzegowa oraz powiązane technologie i dziedziny, w tym IoT, przetwarzanie dużych zbiorów danych, internet rzeczy medycznych (IoMT), zapewniły imponujący postęp w kilku dziedzinach, zwłaszcza w opiece zdrowotnej¹⁸⁴. Mogą dostarczać w czasie rzeczywistym infor-

¹⁸¹ G. Briganti, O. Le Moine, *Artificial Intelligence in Medicine: Today and Tomorrow*, „Frontiers in Medicine” 2020, vol. 7(27), <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.00027/full> [dostęp 28.12.2022].

¹⁸² *Ibidem*.

¹⁸³ J. Li, J. Huang, L. Zheng, X. Li, *Application of Artificial Intelligence in Diabetes Education and Management: Present Status and Promising Prospect*, „Front Public Health” 2020, vol. 8(173), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7273319/> [dostęp 28.12.2022].

¹⁸⁴ M.M. Kamruzzaman, I. Alrashdi, A. Alqazzaz, *New Opportunities, Challenges, and Applications of Edge-AI for Connected Healthcare in Internet of Medical Things for Smart Cities*, „Journal of Healthcare Engineering” 2022, <https://downloads.hindawi.com/journals/jhe/2022/2950699.pdf> [dostęp 28.12.2022].

macji, takich jak stan zdrowia, lokalizacja i inne ważne informacje i usługi¹⁸⁵.

Inne scenariusze zastosowań *edge AI* to pojazdy autonomiczne oraz drony. *Edge AI* znajduje również zastosowanie w technologiach ubieralnych (*wearables*). Tak np. inteligentne zegarki i opaski zbierają coraz dokładniejsze pomiary parametrów życiowych. Te informacje, połączone z algorytmami sztucznej inteligencji, umożliwiają coraz lepsze planowanie treningów, dbanie o zdrowie czy opiekę nad starszymi osobami¹⁸⁶.

Użyteczność sztucznej inteligencji rozszerza się także na sektor edukacji. Na przykład sztuczna inteligencja ma wiele zastosowań algorytmicznych w edukacji, takich jak spersonalizowane systemy nauczania, znane również jako adaptacyjne platformy edukacyjne. Zapewniają one uczniom dostęp do różnych materiałów edukacyjnych w zależności od ich indywidualnych potrzeb edukacyjnych i tematyki¹⁸⁷. Oprócz tych platform, systemy algorytmiczne odgrywają ważną rolę w edukacji za pośrednictwem różnych mediów społecznościowych, takich jak portale społecznościowe, systemy mikroblogowania i aplikacje mobilne¹⁸⁸.

Jednym z najbardziej znanych i obiecujących zastosowań uczenia maszynowego w edukacji jest zautomatyzowany system oceniania. Obecnie dzięki AI można łatwo zautomatyzować ocenianie prawie wszystkich rodzajów testów wielokrotnego wyboru. Podejmowane są też próby automatycznego oceniania wypowiedzi otwartych uczniów, takich jak wypracowania czy eseje¹⁸⁹, oraz korzystania z technologii rozpoznawania twarzy, które generują wgląd w zachowania uczniów¹⁹⁰.

¹⁸⁵ *Ibidem*.

¹⁸⁶ A. Chudzińska, *Czym jest edge AI?*, TheBlueAi, 5.04.2019, <https://theblue.ai/blog-pl/czym-jest-edge-ai-coral/> [dostęp 28.12.2022].

¹⁸⁷ S. Akgun, Ch. Greenhow, *Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings*, „AI Ethics” 2022, no. 2(3), s. 431–440.

¹⁸⁸ *Ibidem*.

¹⁸⁹ *AI w edukacji – nadchodzi rewolucja*, Thinktank, <https://think-tank.pl/ai-w-edukacji-nadchodzi-rewolucja/> [dostęp 02.01.2023].

¹⁹⁰ S. Akgun, Ch. Greenhow, *op. cit.*, s. 431–440.

Sztuczna inteligencja odcisnęła swoje piętno w XXI w. i istnieje bardzo niewiele sektorów, w których możemy pracować bez pomocy sztucznej inteligencji. Krótko mówiąc, AI przeplata się dziś z naszym życiem. Z jednej strony istnieje nadzieja, że sztuczna inteligencja może zmienić oblicze różnych dziedzin życia na lepsze (np. w medycynie, mobilności, postępie naukowym, gospodarce i polityce), zaś z drugiej – istnieje ogromna niepewność co do jej wpływu na społeczeństwo i jednostki.

Musimy zdać sobie sprawę, że zdolność do naśladowania lub rywalizowania z ludzką inteligencją w złożonym rozwiązywaniu problemów odróżnia sztuczną inteligencję od innych technologii, ponieważ w wielu zadaniach poznawczych, tradycyjnie wykonywanych przez ludzi, maszyny mogą zastąpić, a nawet przewyższyć ludzi. Wielu badaczy zwraca uwagę, iż tzw. sztuczna superinteligencja (*artificial super intelligence* – ASI) to system sztucznej inteligencji, który jest samoświadomy i wystarczająco inteligentny, aby przewyższyć zdolności poznawcze ludzi¹⁹¹. Jak wskazuje się w literaturze, oprócz replikacji wieloaspektowej ludzkiej inteligencji behawioralnej ASI może również rozumieć i interpretować ludzkie emocje i doświadczenia. ASI rozwija własne zrozumienie emocjonalne, przekonania i pragnienia przy wykorzystaniu zdolności rozumienia sztucznej inteligencji¹⁹².

Niektórzy badacze (N. Bostrom) wyróżniają tzw. superinteligencję szybką jako „system, który potrafi dokonać wszystkiego tego, co ludzki umysł, lecz znacznie szybciej”¹⁹³, oraz superinteligencję zbiorową, czyli „system złożony z dużej liczby mniejszych form rozumnych, który znac-

¹⁹¹ V. Kanade, *What Is Artificial Intelligence (AI)? Definition, Types, Goals, Challenges, and Trends in 2022*, Spiceworks, 14.03.2022, <https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-ai/> [dostęp 02.01.2023].

¹⁹² *Ibidem*.

¹⁹³ N. Bostrom, *Superinteligencja. Scenariusze, strategie, zagrożenia*, tłum. D. Konow-rocka-Sawa, Gliwice 2016, s. 88.

nie przewyższa jakikolwiek współczesny system poznawczy w wielu bardzo ogólnych dziedzinach”¹⁹⁴.

Niewątpliwie superinteligencja będzie jednym z najlepszych i prawdopodobnie ostatnich wynalazków ludzkości, ponieważ będzie stale ewoluować, aby stać się bardziej inteligentną. Może też rozwijać zaawansowane formy superinteligencji, które mogą nawet umożliwić kopiowanie sztucznych umysłów¹⁹⁵. Podczas gdy sztuczna superinteligencja ma wielu zwolenników, wielu teoretyków i badaczy technologii ostrzega przed ideą maszyn przewyższających ludzką inteligencję. Zdaniem S. Hawkinga, jednego z najwybitniejszych fizyków świata, jeśli maszyny uzyskają pełną świadomość, to czeka nas kres ludzkości. W rozmowie z BBC S. Hawking przyznaje, że dzisiejsze, wczesne formy sztucznej inteligencji ułatwiają życie. Ale z ich udoskonalaniem trzeba uważać. Jego zdaniem „Rozwój pełnej sztucznej inteligencji może oznaczać koniec rasy ludzkiej [...]. Wystartuje ona sama i przeprojektuje się w coraz szybszym tempie. Ludzie, których ogranicza powolna ewolucja biologiczna, nie mogliby konkurować i zostaliby zastąpieni”¹⁹⁶.

Inny uczony N. Bostrom z Uniwersytetu Oksfordzkiego próbuje przewidzieć przyszłość ludzkości. Zgodnie z jego hipotezą (*singleton hypothesis*) inteligentne życie na Ziemi w ciągu dekady lub kilkudziesięciu lat ulegnie swoistemu ujednoliceniu. Według jego prognoz może chodzić o jeden totalitarny rząd o globalnym zasięgu, ale równie dobrze władzę nad światem może przejąć sztuczna inteligencja. Zdaniem filozofa podjęta zostanie próba wprowadzenia „globalnej jedności”. To, czy

¹⁹⁴ *Ibidem*, s. 89.

¹⁹⁵ V. Kanade, *op. cit.*

¹⁹⁶ Stephen Hawking ostrzega: Rozwój sztucznej inteligencji oznacza koniec ludzkości, *Dziennik.pl*, 3.12.2014, <https://wiadomosci.dziennik.pl/nauka/artykuly/476869,stephen-hawking-ostrega-przed-rozwojem-sztucznej-inteligencji.html> [dostęp 02.11.2022].

będzie to dyktatura i tyrania, czy demokratyczny rząd dbający o los ludzi, zależy od wielu czynników¹⁹⁷.

Współcześnie do potencjalnych zagrożeń ze strony systemów super AI zalicza się m.in. możliwość wykorzystania wysoce zaawansowanych systemów sztucznej inteligencji do kontroli społecznej lub zbrojenia. Jakkolwiek ASI można zaprogramować na naszą korzyść, to jednak istnieje prawdopodobieństwo, że sztuczna superinteligencja opracuje destrukcyjną metodę, aby osiągnąć swoje cele. Kolejnym potencjalnym zagrożeniem ze strony superinteligencji jest niebezpieczeństwo ataków nuklearnych (wykorzystanie zaawansowanej i autonomicznej broni jądrowej). Nadto superinteligencja może prowadzić do poważnych komplikacji etycznych, zwłaszcza jeśli sztuczna inteligencja przekracza ludzki intelekt, ale nie jest zaprogramowana zgodnie z wartościami moralnymi i etycznymi, które pokrywają się z tymi, wyznawanymi przez ludzkie społeczeństwo¹⁹⁸.

Warto w tym miejscu również wskazać na zagrożenia, przed którymi stanie zarządzanie miejskie w erze sztucznej inteligencji. Technologie sztucznej inteligencji mogą mieć głęboki wpływ na przyszłe trendy zatrudnienia i miejsca pracy w inteligentnym mieście. Ponieważ AI zastępuje role ludzkie, niektóre miejsca pracy zostaną wyeliminowane i powstaną nowe. Jak powiedział S. Thrun, ekspert ds. sztucznej inteligencji na Uniwersytecie Stanforda: „Wielu prawników, księgowych, a nawet chirurgów zostanie zautomatyzowanych”¹⁹⁹. Znane już są przypadki zatrudniania algorytmów w rolach zarządczych najwyższego szczebla w firmach albo w nauce do rozwiązywania problemów, z którymi nie mogą poradzić sobie wybitni uczeni²⁰⁰. Rodzi to również nowe problemy zwią-

¹⁹⁷ P. Ratner, *The „singleton hypothesis” predicts the future of humanity*, Big Think, 23.10.2019, <https://bigthink.com/the-present/singleton-hypothesis-future-humanity/> [dostęp 20.11.2022].

¹⁹⁸ *Ibidem*.

¹⁹⁹ Cyt. za: S. Kuper, *How to cope when robots take your job*, 8.10.2016, <http://www.schoolinfosystem.org/2016/10/08/how-to-cope-when-robots-take-your-job/> [dostęp 03.01.2023].

²⁰⁰ *Ibidem*.

zane z zarządzaniem inteligentnym miastem i nadzorem nad źródłami utrzymania ludzi.

Ponieważ sztuczna inteligencja korzysta z baz danych w inteligentnym mieście i na podstawie ich analizy uczy się, jednym z powstających zagrożeń jest możliwość naruszenia prywatności danych osobowych. Jednocześnie wszystkie nowe dane, w tym fizjologiczne, behawioralne, molekularne, kliniczne, środowiskowe, obrazowanie medyczne, zarządzanie chorobami, historia przepisywania leków, odżywianie i parametry ćwiczeń, zostaną wykorzystane do śledzenia zdrowia osób i populacji znacznie bardziej szczegółowo niż kiedykolwiek wcześniej.

Ponadto algorytmy sztucznej inteligencji mogą być podatne na cyberataki, które mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa pacjentów i integralności danych. Ochrona prywatności pacjentów i zabezpieczanie danych cyfrowych będzie nadal stanowić podstawową kwestię w zakresie ryzyka, ponieważ sztuczna inteligencja staje się coraz bardziej powszechna w opiece zdrowotnej, co rodzi liczne pytania prawne i etyczne²⁰¹.

Nie można pomijać faktu, że wspólnym zamierzeniem państw Unii Europejskiej jest poszukiwanie kierunków i wymagań, jakie powinny spełniać ramy prawne sztucznej inteligencji w kontekście jej rozwoju oraz aspektów etycznych skoncentrowanych na pojęciu humanocentrycznej AI²⁰². UE podjęła szereg inicjatyw mających na celu opracowanie kompleksowej strategii w zakresie sztucznej inteligencji, w tym jej regulacji. Trzy kluczowe dokumenty dotyczące tego zagadnienia to ogólne rozporządzenie o ochronie danych²⁰³ (RODO), rezolucja Par-

²⁰¹ L.M. Cascella, *Artificial Intelligence Risks: Data Privacy and Security*, MedPro Group, <https://www.medpro.com/artificial-intelligence-risks-privacysecurity> [dostęp 03.01.2023].

²⁰² Zob. D. Lubasz, *Konstruowanie humanocentrycznej SI z wykorzystaniem instrumentów prawnych ochrony danych osobowych*, [w:] A. Rapcewicz, D. Lubasz, M. Gawroński, M. Grzesiuk, M. Lewandowski, *Sztuczna inteligencja w kontekście ochrony danych osobowych. Materiały pokonferencyjne*, Warszawa 2021, s. 20.

²⁰³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych

lamentu Europejskiego z lutego 2017 r. w sprawie przepisów prawa cywilnego dotyczących robotyki²⁰⁴ oraz wytyczne w zakresie etyki, dotyczące godnej zaufania sztucznej inteligencji, opracowane przez grupę ekspertów wysokiego szczebla Komisji Europejskiej ds. sztucznej inteligencji²⁰⁵ (AI HLEG), której ostateczna wersja została przedstawiona w kwietniu 2019 r.

Chociaż RODO nie było ukierunkowane konkretnie na sztuczną inteligencję, to jednak jego wdrożenie zaostriżyło wymogi regulacyjne w zakresie ochrony danych dla projektów *smart city*. W szczególności obowiązkowy proces oceny skutków dla ochrony danych (*Data Protection Impact Assessment* – DPIA) stanowi nowe wyzwanie dla tych czynności przetwarzania danych, które wiążą się z „wysokim ryzykiem” dla praw i wolności osób fizycznych. Ponadto prawodawca UE wyraźnie wymaga, aby DPIA była wykonywana w przypadku projektów, które prowadzą „systematyczne monitorowanie miejsc dostępnych publicznie na dużą skalę” lub „przetwarzanie szczególnych kategorii danych osobowych na dużą skalę”²⁰⁶, szeroki zakres projektów inteligentnych miast najprawdopodobniej będzie wchodził w przewidywany zakres obowiązku DPIA.

Trzeba też zaznaczyć, iż w kwietniu 2021 r. został opublikowany projekt rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (akt

i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE, Dz. Urz. UE L 119/1 z 4.05.2016 r.

²⁰⁴ Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 16 lutego 2017 r. zawierające zalecenia dla Komisji w sprawie przepisów prawa cywilnego dotyczących robotyki (2015/2103 (INL)), Dz. Urz. UE C 252/239 z 18.07.2018 r., dalej jako: rezolucja 2015/2103.

²⁰⁵ Niezależna grupa ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji, *Wytyczne w zakresie etyki dotyczące godnej zaufania sztucznej inteligencji. Grupa ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji*, https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_PL.pdf [dostęp 10.01.2023].

²⁰⁶ Art. 35 cyt. rozporządzenia.

w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniającego niektóre akty ustawodawcze Unii²⁰⁷.

Warto podkreślić, że projekt rozporządzenia został przygotowany z myślą o uczynieniu Unii Europejskiej liderem w zakresie rozwoju bezpiecznej i godnej zaufania sztucznej inteligencji. Nowe regulacje mają na celu z jednej strony budowanie zaufania do systemów sztucznej inteligencji, tak by ograniczyć związane z nimi ryzyko, a z drugiej wspieranie inwestycji w AI oraz dalszego rozwoju tej technologii. Projektując nowe regulacje, Komisja przyjęła podejście oparte na ryzyku. Zakres regulacji systemów sztucznej inteligencji opiera się na zasadzie: „im większe ryzyko związane z AI, tym surowsza regulacja”. Dlatego też przedmiotem regulacji nie są systemy sztucznej inteligencji jako takie, lecz sposób, w jaki są one wykorzystywane. W rezultacie systemy AI zostały podzielone na cztery kategorie, zgodnie z poziomem ryzyka, jaki niesie konkretny sposób ich użycia (niedopuszczalne, wysokie, niskie oraz minimalne ryzyko). Wskazano też na praktyki, które są bezwzględnie zakazane. Tak np. systemy sztucznej inteligencji, które ze względu na ich sprzeczność z wartościami Unii, na przykład ze względu na fakt, że naruszają prawa podstawowe, zostały zakazane. Wśród zakazanych praktyk wymienia się również te, które wykazują znaczny potencjał manipulowania ludźmi, oparte na technikach podprogowych, działające na ich podświadomość lub wykorzystujące słabości określonych słabszych grup, a także praktyki pozwalające organom publicznym na stosowanie systemów punktowej oceny społecznej, jak również praktyki wykorzystujące zdalną identyfikację biometryczną w czasie rzeczywistym w przestrzeni publicznej do celów egzekwowania prawa (chyba że mają zastosowanie niektóre ograniczone wyjątki).

²⁰⁷ Wniosek rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (akt w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniające niektóre akty ustawodawcze Unii (COM/2021/206 final), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206> [dostęp 03.01.2023].

W projekcie rozporządzenia najwięcej miejsca poświęcono systemom AI wysokiego ryzyka, które obejmują swym zakresem technologię sztucznej inteligencji wykorzystywaną w szczególności w:

- a) identyfikacji i kategoryzacji biometrycznej osób fizycznych (systemy sztucznej inteligencji przeznaczone do stosowania w celu zdalnej identyfikacji biometrycznej osób fizycznych w czasie rzeczywistym i *post factum*);
- b) zarządzaniu infrastrukturą krytyczną i jej eksploatacją (systemy sztucznej inteligencji przeznaczone do stosowania jako związane z bezpieczeństwem elementy procesów zarządzania i obsługi ruchu drogowego oraz zaopatrzenia w wodę, gaz, ciepło i energię elektryczną);
- c) kształceniu i szkoleniu zawodowemu (systemy sztucznej inteligencji przeznaczone do stosowania w celu podejmowania decyzji o dostępie do instytucji edukacyjnych i instytucji szkolenia zawodowego lub nadawania osobom przydziału do tych instytucji. Dotyczy to także systemów AI przeznaczonych do stosowania w celu oceny uczniów w instytucjach edukacyjnych i instytucji szkolenia zawodowego oraz do oceny uczestników egzaminów powszechnie wymaganych w celu przyjęcia do instytucji edukacyjnych);
- d) zatrudnieniu, zarządzaniu pracownikami i dostępie do samozatrudnienia (systemy AI przeznaczone do wykorzystania w celu rekrutacji lub wyboru osób fizycznych, w szczególności w przypadku informowania o wakatach, selekcji lub filtrowania podań o pracę, oceny kandydatów w trakcie rozmów kwalifikacyjnych lub testów oraz systemy AI przeznaczone do wykorzystania w celu podejmowania decyzji o awansie i rozwiązaniu stosunku pracy, przydzielania zadań oraz monitorowania i oceny wydajności i zachowania osób pozostających w takich stosunkach);

- e) dostępie do podstawowych usług prywatnych oraz usług i świadczeń publicznych, a także korzystaniu z nich (systemy AI przeznaczone do wykorzystania przez organy publiczne lub w imieniu organów publicznych w celu oceny kwalifikowalności osób fizycznych do świadczeń i usług publicznych, jak również w celu przyznawania, ograniczania, unieważniania lub żądania zwrotu takich świadczeń i usług oraz systemy AI przeznaczone do wykorzystania w celu oceny zdolności kredytowej osób fizycznych lub ustalenia ich punktowej oceny kredytowej, z wyjątkiem systemów AI oddawanych do użytku przez drobnych dostawców na ich własny użytek, a także systemy AI przeznaczone do wykorzystania w celu wysyłania lub ustalania priorytetów w wysłaniu służb ratunkowych w sytuacjach kryzysowych, w tym straży pożarnej i pomocy medycznej);
- f) ściganiu przestępstw (systemy AI przeznaczone do wykorzystania przez organy ścigania w celu przeprowadzania indywidualnych ocen ryzyka w odniesieniu do osób fizycznych, aby ocenić ryzyko popełnienia lub ponownego popełnienia przestępstwa przez osobę fizyczną lub ryzyko, na jakie narażone są potencjalne ofiary przestępstw. Także systemy AI przeznaczone do wykorzystania przez organy ścigania jako poligrafy i podobne narzędzia lub w celu wykrywania stanu emocjonalnego osoby fizycznej, jak również systemy AI przeznaczone do wykorzystania przez organy ścigania w celu wykrywania treści stworzonych z wykorzystaniem technologii *deepfake*, o których mowa w art. 52 ust. 3 rozporządzenia. Dotyczy to również systemów AI przeznaczonych do wykorzystania przez organy ścigania w celu oceny wiarygodności dowodów w toku ścigania przestępstw lub prowadzenia dochodzeń w ich sprawie, a także systemów AI przeznaczonych do wykorzystania przez organy ścigania w celu przewidywania wystąpienia lub ponownego wystąpienia rzeczywistego lub po-

tencjalnego przestępstwa na podstawie profilowania osób fizycznych, o którym mowa w art. 3 pkt 4 dyrektywy (UE) 2016/680, lub w celu oceny cech osobowości i charakterystyki lub wcześniejszego zachowania przestępnego osób fizycznych lub grup. Także systemy AI przeznaczone do wykorzystania przez organy ścigania w celu profilowania osób fizycznych, o którym mowa w art. 3 pkt 4 dyrektywy (UE) 2016/680, w toku wykrywania i ścigania przestępstw lub prowadzenia dochodzeń w ich sprawie oraz systemy AI przeznaczone do wykorzystania do analizy przestępczości osób fizycznych, umożliwiające organom ścigania przeszukiwanie złożonych, powiązanych i niepowiązanych dużych zbiorów danych dostępnych w różnych źródłach danych lub w różnych formatach danych w celu zidentyfikowania nieznanymi wzorców lub odkrycia ukrytych zależności między danymi);

- g) zarządzaniu migracją, azylem i kontrolą graniczną (systemy AI przeznaczone do wykorzystania przez właściwe organy publiczne jako poligrafy i podobne narzędzia lub w celu wykrywania stanu emocjonalnego osoby fizycznej. Dotyczy to także systemów AI przeznaczonych do wykorzystania przez właściwe organy publiczne w celu oceny ryzyka, w tym zagrożenia dla bezpieczeństwa, ryzyka imigracji nieuregulowanej lub zagrożeń dla zdrowia, stwarzanych przez osobę fizyczną, która zamierza wjechać lub wjechała na terytorium państwa członkowskiego oraz systemów AI przeznaczonych do wykorzystania przez właściwe organy publiczne w celu weryfikacji autentyczności dokumentów podróży i dokumentów uzupełniających osób fizycznych oraz wykrywania dokumentów nieautentycznych poprzez sprawdzenie ich zabezpieczeń, jak również systemów AI, które mają służyć właściwym organom publicznym pomocą przy rozpatrywaniu wniosków o udzielenie azylu, o wydanie wizy i dokumentów pobytowych oraz związanych z nimi skarg w odniesieniu do

kwalifikowalności osób fizycznych ubiegających się o przyznanie określonego statusu);

- h) sprawowaniu wymiaru sprawiedliwości i procesach demokratycznych (systemy AI, które mają służyć organowi sądowemu pomocą w badaniu i interpretacji stanu faktycznego i przepisów prawa oraz w stosowaniu prawa do konkretnego stanu faktycznego).

Mówiąc o założeniach projektu rozporządzenia w sprawie sztucznej inteligencji, nie sposób pominąć tego, że brakuje w nim stwierdzenia, że nadzieje pokładane w AI leżą we wspomaganiu ludzkiego procesu decyzyjnego i ludzkiej inteligencji, a nie w ich zastępowaniu. W przedstawionej opinii Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego (EKES)²⁰⁸ powyższy akt w sprawie sztucznej inteligencji opiera się na założeniu, że po spełnieniu wymogów dotyczących sztucznej inteligencji średniego i wysokiego ryzyka AI może w znacznym stopniu zastąpić ludzki proces decyzyjny. Jednocześnie EKES zdecydowanie zaleca, aby w akcie w sprawie sztucznej inteligencji przewidziano, że niektóre decyzje pozostaną w gestii człowieka, zwłaszcza w dziedzinach, w których decyzje te obejmują aspekt moralny i konsekwencje prawne lub wpływ na społeczeństwo, takich jak: sądownictwo, egzekwowanie prawa, usługi społeczne, opieka zdrowotna, mieszkalnictwo, usługi finansowe, stosunki pracy i edukacja. Nadto zdaniem EKES systemy służące do określania dostępu do edukacji i oceniania osób uczących się stwarzają szereg zagrożeń dla ich zdrowia, bezpieczeństwa i praw podstawowych. Na przykład narzędzia do nadzorowania przebiegu egzaminów przeprowadzanych online, które mają rzekomo sygnalizować podejrzane zachowania i oznaki oszukiwania w trakcie egzaminów online poprzez wykorzystanie wszelkiego rodzaju

²⁰⁸ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego z dnia 22.12.2021 r. „Wniosek dotyczący rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (akt w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniającego niektóre akty ustawodawcze Unii”, COM (2021) 206 final, Dz. Urz. UE C 517/61.

danych biometrycznych i śledzenia zachowania, są bardzo inwazyjne, a jednocześnie brakuje dowodów naukowych potwierdzających ich skuteczność. Dotyczy to również wykorzystywania systemów AI do monitorowania, śledzenia i oceny pracowników, co budzi poważne obawy pod kątem przysługujących im praw podstawowych do uczciwych i sprawiedliwych warunków pracy, do informacji i konsultacji oraz do uzasadnionego zwolnienia z pracy.

Istnieją też dylematy moralne dotyczące tego, w jaki sposób sztuczna inteligencja powinna podejmować konkretne ważne decyzje, nawet jeśli w grę wchodziłyby decyzje, w sprawie których nie powinna mieć ostatniego słowa. Kwestie te nie są jedynie teoretycznymi problemami, które mają „bawić” naukowców. Systemy AI mają już zdolność do podejmowania trudnych decyzji, które do tej pory opierały się na ludzkiej intuicji lub prawie i praktyce sądów. Decyzje te obejmują kwestie życia i śmierci, takie jak wykorzystanie autonomicznych robotów zabójców w wojsku, czy też kwestie o znaczeniu gospodarczym i społecznym, takie jak unikanie błędów algorytmicznych, gdy sztuczna inteligencja decyduje, na przykład, czy przyznać stypendium studentowi lub kiedy przyznać zwolnienie warunkowe więźniowi²⁰⁹. To wszystko sprawia, że potrzebujemy wiążących globalnych regulacji prawnych w zakresie sztucznej inteligencji „koncentrowanej na człowieku i zarządzanej przez człowieka, szanującej ludzką godność, autonomię i bezpieczeństwo.

Ponadto oczywiste jest, że sztuczna inteligencja wprowadzi w *smart cities* nowe interakcje między ludźmi a maszynami, a tym samym nieuchronnie ograniczy do pewnego stopnia tradycyjne treści interakcji między ludźmi a naturą. Będzie to miało negatywny wpływ na naturalne cechy człowieka bliskie naturze i cechy społeczne związane z ludźmi.

²⁰⁹ A.M. Barrio, *Towards legal regulation of artificial intelligence*, „Ius Revista del Instituto de Ciencias Juridicas de Puebla” 2021, vol. 15, no. 48, <https://doi.org/10.35487/rius.v15i48.2021.661> [dostęp 03.01.2023].

Jak wiemy, od początku pandemii dystans między jednostkami, dystans społeczny lub „zdalna socjalizacja” stały się preferowanym sposobem ochrony przed ryzykiem zakażenia²¹⁰. Wraz z rozwojem AI relacje międzyludzkie będą stopniowo maleć, ponieważ osobiste spotkanie nie będzie już potrzebne w celu wymiany pomysłów. Nawet w supermarkecie sprzedawcy nie będą już potrzebni, ponieważ urządzenie cyfrowe może przejąć ludzką pracę.

Co więcej, wchodzimy obecnie w erę superinteligentnego społeczeństwa, czyli Społeczeństwa 5.0, które jest zaawansowanym rozwiązaniem rewolucji przemysłowej 4.0. Termin „Społeczeństwo 5.0” został ukuty w 2016 r. przez rząd Japonii, aby opisać kolejny etap rozwoju człowieka, w którym znaczące postępy w robotyce, biotechnologii, sztucznej inteligencji, obliczeniach kwantowych, systemach cyberfizycznych i nanotechnologii łączą się, aby zrewolucjonizować sposób, w jaki żyjemy²¹¹. Osiągnięcie Społeczeństwa 5.0 (*super smart society*) wymaga nie tylko wysokiego poziomu technologii, ale także starannego rozważenia wdrożenia tej technologii, która przyczyni się do dobrobytu ludzi i społeczeństwa. Kluczem do jego realizacji jest fuzja cyberprzestrzeni i realnego świata (przestrzeni fizycznej)²¹². Jak wskazują C.M. Ferreira i S. Serpa Społeczeństwo 5.0 opiera się na pogłębieniu integracji technologicznej, która wspiera współpracę, współtworzenie i interakcję człowiek–maszyna²¹³, a mówiąc dokładniej, rozszerza dążenie Przemysłu 4.0 do integra-

²¹⁰ M. Carrard, *La ville intelligente ou la recherche de la main invisible des territoires*, EspacesTemps.net, 16.06.2021, <https://www.espacestemp.net/en/articles/la-ville-intelligente-ou-la-recherche-de-la-main-invisible-des-territoires/?output=pdf> [dostęp 12.12.2022].

²¹¹ D.A. Weiner, *A Review of Elyakim Kislev's Relationships 5.0: How AI, VR, and Robots Will Reshape Our Emotional Lives*, 9.06.2022, <https://aiandfaith.org/a-review-of-elyakim-kislevs-relationships-5-0/> [dostęp 04.01.2023].

²¹² *Ibidem*.

²¹³ C.M. Ferreira, S. Serpa. *Society 5.0 and Social Development: Contributions to a Discussion*, „Management and Organizational Studies” 2018, no. 5, s. 26–31.

cji między technologią, przestrzenią wirtualną i człowiekiem, między światem rzeczywistym a światem wirtualnym²¹⁴.

Zdaniem niektórych badaczy (M.E. Gladden) można oczekiwać, że Społeczeństwo 5.0 obejmie poza ludzkimi członkami wiele rodzajów nieludzkich inteligentnych aktorów społecznych jako uczestników lub nawet członków²¹⁵. Towarzyszyć będzie temu zjawisko „posthumanizacji”, które powoduje zatarcie praktycznych barier między człowiekiem a nieczłowiekiem oraz między naturalnym a sztucznym, tym samym przyczyniając się do deantropocentryzacji społeczeństwa²¹⁶.

Rzecz bardzo interesująca: mimo tak silnego oddźwięku, jakie wizja Społeczeństwa 5.0 jeszcze ciągle wywołuje w poglądach szerokich kręgów przedstawicieli nauki, wciąż niepewne pozostaje miejsce człowieka w erze *super smart society* i tego, co będzie oznaczać satysfakcjonujące i szczęśliwe życie za kilka dziesięcioleci. Być może jedną z przyczyn zjawiska niepewności jest to, że wynika ono z negatywnej konsekwencji naszej wewnętrznej zdolności przewidywania przyszłości, o czym pisał już Horacy: *Carpe diem quam minimum credula postero*²¹⁷. Faktem jest jednak, że społeczeństwo *super smart*, czyli Społeczeństwo 5.0, sprawia, że technologia jest osadzona w ludzkim życiu i zdolna do współistnienia niezależnie od nas²¹⁸. Będzie to miało wpływ na zmianę wielu aspektów społeczeństwa, wpływając na życie prywatne, administrację publiczną, strukturę przemysłową i zatrudnienie²¹⁹.

²¹⁴ *Ibidem*.

²¹⁵ M.E. Gladden, *Who Will Be the Members of Society 5.0? Towards an Anthropology of Technologically Posthumanized Future Societies*, „Social. Sciences” 2019, no. 8(5), <https://www.mdpi.com/2076-0760/8/5/148> [dostęp 04.01.2023].

²¹⁶ *Ibidem*.

²¹⁷ Sentencje łacińskie w codziennej polszczyźnie – Zintegrowana Platforma Edukacyjna (zpe.gov.pl) [dostęp 10.01.2023].

²¹⁸ D.A. Weiner, *op. cit.*

²¹⁹ F. De Felice, M. Travaglioni, A. Petrillo, *Innovation Trajectories for a Society 5.0*, „Data” 2021, vol. 6(11), <https://www.mdpi.com/2306-5729/6/11/115> [dostęp 04.01.2023]. Zob. też nt. informatyzacji i cyfryzacji administracji publicznej: R. Kusiak-Winter, *Kierun-*

Nie ulega wątpliwości, że Społeczeństwo 5.0 jest symbiotyczne z koncepcją inteligentnego miasta (inteligentne miasta wymagają inteligentnych ludzi, którzy osiągnęli poziom Społeczeństwa 5.0, a Społeczeństwo 5.0 wymaga miejsca opartego na technologii). Chociaż nie powinniśmy umniejszać kluczowego znaczenia narzędzi cyfrowych w projektowaniu i ewolucji miast jutra, myślenie o technologii jako rozwiązaniu wszystkich problemów doprowadzi tylko do „martwych miast” (braku relacji między mieszkańcami miasta i ich interakcji z otoczeniem). Przede wszystkim najważniejszym celem w zarządzaniu miastem są ludzie. Dlatego w tym kontekście wciąż najlepsza i niezastąpiona jest definicja miasta św. Augustyna z Hippony (IV/V w. n.e.): „Miasta składają się nie tylko z domów i ulic, ale także z ludzi, ich marzeń i nadziei”²²⁰. Zauważył to jeszcze dawniej Arystoteles (IV w. p.n.e.), który powiedział: „Miasto tworzą różni ludzie. Gdyby nie byli różni, nie byłoby miasta”²²¹. Natomiast Szekspir w *Koriolanie* zadaje znamienne pytanie, „czym jest miasto, jeśli nie ludźmi?”²²².

Miasto stanowi przestrzenne i instytucjonalne ramy dla działań społecznych²²³. Dlatego zamiast pozwalać, aby postęp technologiczny określał kształt i charakter społeczeństwa, konieczne jest skupianie się na tym, jak budować społeczeństwo, które jest fundamentem ludzkiego życia²²⁴. Tymczasem sztuczna inteligencja tworzy nowe scenariusze zastosowań i wprowadza nowe interakcje między ludźmi a maszynami. To prowadzi do nieuchronnego ograniczenia tradycyjnych treści interakcji między

ki i etapy rozwoju e-administracji publicznej, [w:] R. Kusiak-Winter, J. Korczak (red.), *Ewolucja elektronicznej administracji publicznej*, Wrocław 2021, s. 15 i n.

²²⁰ Zob. A. Porawski, *Miasta i do pracy i do życia*, Kongres Obywatelski, 4.10.2021, https://www.kongresobywatelski.pl/wp-content/uploads/2021/10/ko-andrzej_porawski-miasta_i_do_pracy_i_do_zycia.pdf [dostęp 04.01.2023].

²²¹ *Dlaczego warto inwestować w kompaktowe mieszkania?*, FIQUS Marcelin, <https://fiqusmarcelin.pl/pl/dlaczego-warto-inwestowac-w-kompaktowe-mieszkania> [dostęp 04.01.2023].

²²² W. Szekspir, *Koriolan*, tłum. Z. Siwicka, Warszawa 1955.

²²³ S. Zukin, *Seeing like a city: how tech became urban*, „Theory and Society” 2020, no. 49, s. 941–964.

²²⁴ Por. M.E. Gladden, *op. cit.*

ludźmi a naturą. Jeśli tak dalej pójdzie, ujawniony zostanie negatywny wpływ na naturalne cechy człowieka bliskie naturze i cechy społeczne związane z ludźmi. Tego rodzaju wpływ jest trudny do wyeliminowania w krótkim okresie. Jeśli sztuczna inteligencja rozwinie się bez ograniczeń, sprzeczności będą coraz bardziej widoczne.

5. Uwagi końcowe

Koncepcja inteligentnych miast przyciąga w ostatnich latach coraz większą uwagę. Inteligentne miasta są nową strategią łagodzenia problemów generowanych przez szybki wzrost liczby ludności miejskiej i szybką urbanizację. Sztuczna inteligencja (AI), wraz z wieloma innymi technologiami, jak IoT, *big data*, *blockchain* itp., staje się obecnie istotną częścią funkcjonowania miast. Narzędzia i techniki sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego (ML) są już stosowane w projektach inteligentnych miast na całym świecie. Tak więc sztuczna inteligencja nie jest futurystyczną wizją, ale raczej czymś, co jest dziś obecne i wdrażane w różnych sektorach. Obejmuje takie dziedziny jak finanse, bezpieczeństwo narodowe, opieka zdrowotna, wymiar sprawiedliwości w sprawach karnych, transport *etc.*²²⁵ Konkretnie obszary zastosowań sztucznej inteligencji w miastach dotyczą m.in. zarządzania ruchem, bezpieczeństwa drogowego, zarządzania zasobami wodnymi, e-mobilności, dostawy dóbr i usług publicznych. Warto również wskazać, iż według raportu National League of Cities 66% amerykańskich miast inwestuje w technologię inteligentnych miast. Wśród najważniejszych zastosowań wymienionych w raporcie są: inteligentna sygnalizacja drogową, kioski wi-fi i czujniki identyfikacji radiowej w chodnikach²²⁶.

²²⁵ D.M. West, *The Future of Work. Robots, AI, and Automation*, Brookings Institution Press Washington, D.C. 2018, <http://www.insidepolitics.org/Preface.pdf> [dostęp 05.01.2023].

²²⁶ T. Maddox, *Smart Cities: A Business Leader's Guide*, „TechRepublic” 2018, <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2020/04/IS-2020-12.pdf> [dostęp 05.01.2023].

Ogólnie rzecz ujmując, ważnym obszarem zainteresowania inteligentnych miast jest infrastruktura technologiczna umożliwiająca inteligentne usługi użyteczności publicznej (inteligentne sieci, urządzenia sanitarne, woda i gaz), inteligentniejsze budynki i miejsca pracy. Systemy i zasoby są ze sobą powiązane, ponieważ mobilność, komunikacja, energia, woda, platformy, monitorowanie/kontrola, zarządzanie wydajnością, przewidywalność i prognozowanie łączą się ze sobą. Innymi słowy, technologia jest nie tylko ważnym aspektem inteligentnych miast, ale jest kręgosłupem miast, które czynią je inteligentnymi²²⁷.

Miasta są złożonymi organizmami, a ich złożoność wzrasta wykładniczo w miarę ich rozwoju²²⁸. Dzięki zdolnościom obliczeniowym znacznie przewyższającym ludzi, jeśli chodzi o pozyskiwanie dużych ilości danych, systemy sztucznej inteligencji należą do podstawowych elementów większości projektów inteligentnych miast²²⁹.

Obietnica tych zmian jest równie imponująca, jak zagrożenia i wyzwania, które się z nimi wiążą. Choć sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe są dostosowane do zarządzania wyzwaniami stojącymi przed miastami, to jednak AI nie jest panaceum²³⁰. Tym, co łączy każde z tych wyzwań związanych ze sztuczną inteligencją, jest kwestia prywatności informacji. Obecnie staje się możliwe poznanie każdego fizycznego ruchu wykonywanego przez daną osobę, poznanie każdej strony internetowej

²²⁷ V. Baltac, *Smart Cities – A View of Societal Aspects*, „Smart Cities” 2019, vol. 2(4), s. 538–548.

²²⁸ X. Li, A. Gar-On Yeh, *Calibration of cellular automata by using neural networks for the simulation of complex urban systems*, „Environment and Planning A: Economy and Space” 2021, vol. 33(8), https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1068/a33210?casa_token=4Eyw4qSCTyIAAAAA:biWITWmcaQdM5LfTukwwYYv6WMYNNdfUke3KjvN1rxlmfqtqOctkkN2hMbqUhN-J6zLYVc5bcOdu [dostęp 05.01.2023].

²²⁹ T. Yigitcanlar *et al.*, *Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature*, „Sustainable Cities and Society” 2019, no. 45, s. 348–365.

²³⁰ A. Tomer, *Artificial intelligence in America's digital city*, Brookings, 30.06.2019, <https://www.brookings.edu/research/artificial-intelligence-in-americas-digital-city/> [dostęp 05.01.2023].

i każdej usługi internetowej, z której ona korzysta, a także monitorowanie wewnętrznego funkcjonowania miejsca zamieszkania i miejsc pracy²³¹. Wzmocnienie nadzoru i monitorowania jest jednym z najważniejszych zastosowań sztucznej inteligencji²³². Inteligentny nadzór miejski zagraża prywatności na różnych poziomach, w tym na poziomie tożsamości, prywatności zapatrywań czy prywatności lokalizacji²³³.

Zdaniem niektórych autorów jest to „powrót totalitaryzmu w cyfrowych szatach”²³⁴. Tylko dla przykładu należy zaznaczyć, że w 2016 r. *smart city* przedstawiono jako narodową strategię w Chinach. Wprowadzono również projekt *City Brain*, który jest wdrażany zgodnie z pięcioma głównymi scenariuszami aplikacji: kontrola ruchu miejskiego, monitoring policji miejskiej, mikrokontrola ruchu miejskiego, miejskie pojazdy specjalne i miejskie planowanie strategiczne²³⁵. Projekt *City Brain* pokrywa się także z innymi głośnymi inicjatywami w Chinach, takimi jak „System kredytu społecznego”, który wykorzystuje duże zbiory danych i procesy sztucznej inteligencji do szeregowania obywateli na podstawie ich zachowań społecznych, politycznych i gospodarczych. Tego rodzaju projekty gromadzą dane z mediów społecznościowych, informacje o ruchu drogowym, rejestry policyjne i kamery z rozpoznawaniem twarzy. Jednocześnie przyjęte w 2016 r. państwowe wytyczne wyjaśniają w tzw. „Przyspieszeniu oprogramowania do wymierzania kar”, że celem jest

²³¹ *Ibidem*.

²³² T. Saheb, *Ethically contentious aspects of artificial intelligence surveillance: a social science perspective*, „AI Ethics” 2023, vol. 3, s. 369–379.

²³³ D. Almeida, K. Shmarko, E. Lomas, *The ethics of facial recognition technologies, surveillance, and accountability in an age of artificial intelligence: a comparative analysis of US, EU, and UK regulatory frameworks*, „AI and Ethics” 2022, no. 2, s. 377–387.

²³⁴ K. Strittmatter, *System kredytu społecznego – chiński projekt stworzenia Nowego Człowieka – Nowa Konfederacja*, 15.02.2022, <https://nowakonfederacja.pl/system-kredytu-spolecznego-chinski-projekt-stworzenia-nowego-czlowieka/> [dostęp 05.01.2023].

²³⁵ Z. Jianfeng *et al.*, *op. cit.*, s. 28–37.

„automatyczna weryfikacja, automatyczny nadzór i automatyczne karanie każdego, kto zawiedzie zaufanie”²³⁶.

Warto również w tym miejscu zwrócić uwagę, że gromadzone dane na temat naszych zachowań są wykorzystywane przez algorytmy uczenia maszynowego do obliczania nie tylko tego, co zrobimy, ale także tego, kim jesteśmy. Jak stwierdził Y.N. Harari, sztuczna inteligencja może powiedzieć nam, kim jesteśmy, zanim sami się dowiemy²³⁷. Brytyjski filozof I. Berlin przewidział to w 1958 r. W swoim eseju *Dwie koncepcje wolności* określił on dwa rodzaje wolności: wolność negatywną, czyli „wolność od” i wolność pozytywną, rozumianą jako „wolność do”. Pierwsza z nich to wolność **od**: ingerencji w sprawy prywatne, co z kolei wymaga ograniczenia władzy państwa przez silny system prawny. Z kolei wolność pozytywna, to wolność **do**: realizacji większego dobra w historii²³⁸. Berlin ostrzegał też, że w sednie projektów faszystowskiego i komunistycznego tkwiła determinacja, aby użyć władzy politycznej w celu uwolnienia ludzi – czy tego chcieli, czy nie – dla realizacji jakiegoś wyższego, historycznego celu. Jak przekonywał, taka determinacja nieuchronnie prowadzi do represji²³⁹. Można powiedzieć, że I. Berlin rozpoznał wypaczenie wolności tkwiące u podłoża totalitarnego projektu. Także H. Marcuse w swojej książce z 1964 r., *One-Dimensional Man* argumentował, że w zaawansowanych technologicznie społeczeństwach totalitaryzm można narzucić bez terroru²⁴⁰.

²³⁶ K. Strittmatter, *Chiny 5.0. Jak powstaje cyfrowa dyktatura*, tłum. A. Gadzała, Warszawa 2018, s. 273.

²³⁷ P. Pająk, *Harari: Jeśli nie opanujemy sztucznej inteligencji, ona opanuje nas*, Spider's Web/Tech, 23.03.2023, <https://spidersweb.pl/2023/03/harari-sztuczna-inteligencja-zagrozenia.html> [dostęp 05.01.2023].

²³⁸ G. Weigel, *Lepsza koncepcja wolności*, „Teologia Polityczna” 2009–2010, nr 5, w. 274.

²³⁹ *Ibidem*.

²⁴⁰ N. Lee, *On Herbert Marcuse's „One-Dimensional Man”*, 28.12.2020, <https://medium.com/revolution-and-ideology/on-herbert-marcuses-one-dimensional-man-9dea4672fa89#e3d9> [dostęp 12.01.2023].

Jednym z najbardziej spopularyzowanych problemów związanych z rozwojem inteligentnych miast jest szeroko zakrojona inwigilacja na poziomie obywatelskim z wykorzystaniem technologii rozpoznawania twarzy i chodu. Technologia ta, w połączeniu z geolokalizacją i nadzorem mobilnym, pozwoliłaby rządowi i firmom technologicznym aktywnie śledzić życie poszczególnych obywateli w bardzo szczegółowy sposób. Amerykańska uczona S. Zuboff nazywa ten rodzaj dominacji instrumentalizmem i porównuje system kapitalizmu inwigilacji do totalitaryzmu²⁴¹. Niebezpieczna siła masowej inwigilacji nie spoczywa zatem tylko w reżimach totalitarnych z przeszłości. Jak stwierdza S. Zuboff, masowe zbieranie danych o użytkownikach sieci jest dziś nieodzownym elementem funkcjonowania gigantów Big Tech takich jak Google, Facebook, Microsoft, Apple czy Amazon, ale rozprzestrzeniło się też na inne sektory gospodarki, np. ubezpieczenia zdrowotne i edukację, stało się podstawą dla reklamodawców ze wszystkich branż. Wszystkie te dane zebrane razem mogą komuś powiedzieć o nas to, co niekoniecznie chcielibyśmy, by o nas wiedziano. Na ich podstawie można wydedukować nasz wiek, co lubimy, czego się boimy, naszą orientację, poglądy polityczne czy stan zdrowia. Innymi słowy, staliśmy się „surowcem”, na którego przetwarzaniu zarabiają te firmy²⁴². Jednocześnie zdaniem autorki sama technologia nie jest ani zła, ani dobra. Jest narzędziem i wszystko zależy od jej wykorzystania. Nie należy bać się nowych technologii – raczej sposobu ich wykorzystania dla zysku²⁴³.

Nowoczesne formy nadzoru są wykorzystywane zarówno przez firmy technologiczne, jak i rządy, czasami współpracujące ze sobą w celu wykorzystania, manipulowania i wpływania na ogół populacji. Bez względu na motywacje stojące za tymi inwazyjnymi systemami, jasne

²⁴¹ C. Tsalkis, *Shoshana Zuboff on the Undetectable, Indecipherable World of Surveillance Capitalism*, Centre for International Governance Innovation, 15.08.2019, <https://www.cigionline.org/articles/shoshana-zuboff-undetectable-indecipherable-world-surveillance-capitalism/> [dostęp 12.01.2023].

²⁴² *Ibidem.*

²⁴³ *Ibidem.*

jest, że zawsze są one niebezpieczne, zwłaszcza jeśli wpadną w niepowołane ręce. To wszystko rodzi implikacje polityczne. Jeśli rządy mogą nas poznać lepiej niż my, otwiera się nowe usprawiedliwienie dla interweniowania w naszym życiu. Zdaniem niektórych autorów przejście od informacji do inwigilacji może doprowadzić do cyfrowego totalitaryzmu, który – jak pisze K. Strittmatter – „[...] byłby znacznie doskonalszy niż ten, który znamy w wydaniu Mao i Stalina, miałby bowiem możliwość interwencji i sterowania na niewyobrażalną skalę, ponieważ mózg każdego z nas jest zapisany na smartfonie, ponieważ nasze życie krok po kroku, myśl za myślą, przeżywamy i zapisujemy w cyfrowej sieci. A co najważniejsze: inaczej niż stary totalitaryzm, ten nowy może zrezygnować z terroru na co dzień; wystarczy, że przemoc będzie funkcjonowała podprogowo jako stale obecna groźna możliwość. I tak wejdzie w życie, wśliźnie się w nie, początkowo cicho i niezauważalnie, i uczyni obywateli swoimi współnikami”²⁴⁴.

Przede wszystkim inwigilacji nie da się już uniknąć, co najdobitniej wykazały lockdowny i intensywne okresy zdalnej pracy i nauki. Choć zabrzmiało to banalnie, wykluczenie z Internetu jest wykluczeniem z życia, odsunięciem od środków służących przetrwaniu, odebraniem możliwości zarobkowania i dostępu do informacji. Nie można jednak pomijać faktu, że wzmocnienie nadzoru i monitorowania jest jednym z najważniejszych zastosowań sztucznej inteligencji. Można powiedzieć, że jesteśmy w środku technologicznego przewrotu, który zmieni sposób organizacji społeczeństwa. Rzeczą oczywistą jest, że demokracja nie może dobrze funkcjonować, jeśli prawa i wolności nie są przestrzegane. Jeśli są ograniczane, podważa to naszą konstytucję, nasze społeczeństwo i państwo. Na tym tle powstaje przede wszystkim bardziej generalne pytanie o to, czy będziemy mieli do czynienia z cyfrowym totalitaryzmem, czy z liberalną demokracją. Jak twierdzi I. Morris, demokracja zniknie, gdy ujawni się jej niezdolność

²⁴⁴ K. Strittmatter, *Chiny 5.0. Jak powstaje...*, s. 282.

do rozwiązywania problemów przyszłości, pozostawiając nasze decyzje polityczne w rękach algorytmów²⁴⁵.

Co więcej, zdaniem niektórych badaczy (F. Arocena, S. Sansone, N. Alvarez) polityka weszła w fazę algorytmiczną, w której duża część wyborców jest „uwodzona” komunikatami do ich potrzeb przez systemy technologiczne, które znają ich lepiej niż oni sami. To już nie obywatele wiedzą najlepiej, czego chcą lub co byłoby dla nich najlepsze, ale raczej algorytmy, które przetwarzają wszystkie dane osobowe, mają znacznie dokładniejsze wnioski na temat tego, kim jesteśmy i czego oczekujemy, w imię naszego własnego dobra²⁴⁶.

W tym miejscu należy zgodzić się z kantowską zasadą wolności społecznej, która wyraża się w formule: „[...] nikt nie może zmusić mnie do bycia szczęśliwym na jego sposób (tak, jak on sobie wyobraża pomyślność kogoś innego), lecz każdemu wolno poszukiwać swego na tej drodze, która jemu samemu wydaje się najlepsza, jeśli tylko nie przynosi on przez to uszczerbku wolności innym, dążącym do podobnego celu, wolności połączonej pewnym możliwym, powszechnym prawem z wolnością wszystkich (tzn. ich prawem do powyższego) [...]”²⁴⁷. Mówiąc bardziej ogólnie, nikt nie ma prawa narzucać nam swojej idei dobrego życia. Każde piekło zaczyna się od obietnicy nieba. Jeśli rządy uzbrojone w sztuczną inteligencję twierdzą, że wiedzą, czego naprawdę chcą jego obywatele i co naprawdę ich uszczęśliwi, może to w najlepszym razie być wykorzystane do usprawiedliwienia paternalizmu, w najgorszym – totalitaryzmu.

²⁴⁵ Cyt. za: F. Arocena, S. Sansone, N. Alvarez, *Technological disruption and democracy in the twenty-first century*, „European Journal of Futures Research” 2022, vol. 10(3), <https://eujournalfuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-022-00189-4> [dostęp 05.01.2023].

²⁴⁶ *Ibidem*.

²⁴⁷ I. Kant, *O porządku: To może być słuszne w teorii, ale nic nie jest warte w praktyce*, tłum. M. Żelazny, Toruń 1995, s. 19–20.

Jednocześnie mówiąc o specyfice algorytmów jako głównej podstawie aplikacji cyfrowych i technologii inteligentnych miast przenikających całe nasze życie²⁴⁸, musimy pamiętać o tym, że same algorytmy mogą sformalizować uprzedzenia, czy to przez osoby, które piszą algorytmy, czy stronicze dane, na podstawie których algorytmy obliczają. Zwraca się też uwagę, że systemy sztucznej inteligencji wyszkolone na istniejących danych powielają istniejące stereotypy rasowe, które utrwalają praktyki dyskryminacyjne w obszarach takich jak np. zatrudnienie²⁴⁹. Z tego względu rozwój usług sztucznej inteligencji i związanych z nimi algorytmów będzie wymagał od władz lokalnych opracowania zestawu strategii wykrywania uprzedzeń w celu ochrony przed nierównościami stworzonymi przez sztuczną inteligencję²⁵⁰.

²⁴⁸ S. Fedorchenko, E. Karlyavina, *Smart city: the arrival of a new democracy or digital totalitarianism?*, „Journal of Political Research” 2021, vol. 5, s. 13–22.

²⁴⁹ B. Schippers, *Why technology puts human rights at risk*, The Conversation, 4.06.2018, <https://theconversation.com/why-technology-puts-human-rights-at-risk-92087> [dostęp 05.01.2023].

²⁵⁰ A. Tomer, *op. cit.*

Rozdział II

Od fantastyki naukowej do prawa – europejskie i krajowe ramy prawne dla robotyki

1. Uwagi wstępne

Robotyka to rozwijająca się dziedzina wiedzy technicznej zajmująca się budową robotów, ich sterowaniem, programowaniem i zastosowaniem w różnych domenach nauki i techniki. Jej interdyscyplinarny charakter wynika z tego, że łączy wiedzę z wielu innych dziedzin (mechaniki, automatyki, elektroniki, informatyki itp.)²⁵¹. Z pojęciem „robotyki” bardzo blisko jest związany termin „robot”²⁵² jako „programowalna maszyna zdolna do autonomicznego wykonywania zadań i manipulacji przedmiotami znajdującymi się w jego otoczeniu”²⁵³.

Słowo robot ma swoje źródło w słowie robota, co w języku czeskim oznacza ciężką, pańszczyźnianą pracę. Jest to neologizm pisarza czeskiego K. Čapka (1890–1938) z komedii utopijnej *Roboty Uniwersalne Rossuma* (R.U.R.) opublikowanej w 1920 r. Terminem tym autor określił maszynę – niewolnika zastępującego człowieka w najtrudniejszych pra-

²⁵¹ W. Kaczmarek, J. Panasiuk, *Robotyzacja procesów produkcyjnych*, Warszawa 2017, s. 74.

²⁵² *Ibidem*.

²⁵³ K. Śledziwska, R. Włoch, *op. cit.*, s. 61.

cach²⁵⁴. Z kolei słowo „robotyka” po raz pierwszy zastosował w swoim opowiadaniu *Zabawa w berka (Runaround)* pisarz *science fiction* I. Asimov w 1942 r.²⁵⁵ Jest on również autorem trzech praw robotyki, tworzących tzw. kanony robotyki, według których powinny być programowane roboty. Przedstawiają się następująco:

1. Robot nie może skrzywdzić człowieka ani przez zaniechanie dopuścić, aby człowiek doznał krzywdy;
2. Robot musi być posłuszny rozkazom człowieka, chyba że stoją one w sprzeczności z pierwszym prawem;
3. Robot musi chronić sam siebie, jeśli to nie stoi w sprzeczności z pierwszym i drugim prawem²⁵⁶.

Nieco później ten sam autor w 1985 r., w opowiadaniu *Roboty i Imperium* dodał tzw. prawo zerowe, które stało się prawem nadrzędnym: robot nie może skrzywdzić ludzkości ani przez zaniechanie działania doprowadzić do uszczerbku dla ludzkości²⁵⁷.

Jakkolwiek trzy prawa Asimova wydają się być naturalną odpowiedzią na ideę, że roboty pewnego dnia staną się powszechne i będą wymagały wewnętrznego programowania, aby zapobiec krzywdzeniu ludzi, to jednak są obarczone wieloma wadami i nie da się ich zastosować w praktyce²⁵⁸. Tak np. zdaniem P. Książaka i S. Wojtczak wyjaśnienie terminu „krzywdzić” przysparza wiele kłopotów z racji pewnej niemożności jego jednoznacznego ujęcia. Ich zdaniem waga zasygnalizowanej kwestii wiąże się z kilkoma problemami, a mianowicie: „Czy chodzi tylko o uszczerbek na ciele, czy też na majątku? Czy może wchodzi w grę również

²⁵⁴ L. Rafiński, A. Bobcow, A. Grono, *Perspektywy rozwoju robotyki*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej” 2007, nr 23, s. 89.

²⁵⁵ J. Kulik, Ł. Wojtczak, *Bezpieczna interakcja człowieka z robotem – realna potrzeba czy chwilowy trend wśród krajowych MŚP*, „Pomiary – Automatyka – Robotyka” 2018, nr 1, s. 67.

²⁵⁶ P. Książak, S. Wojtczak, *Prawa Asimova, czyli science fiction jako fundament nowego prawa cywilnego*, „Forum Prawnicze” 2020, nr 4(60), s. 60.

²⁵⁷ J. Kulik, Ł. Wojtczak, *op. cit.*, s. 67.

²⁵⁸ Por. P. Książak, S. Wojtczak, *op. cit.*, s. 60.

krzywdą niematerialna?”²⁵⁹. Kolejnym ważnym pytaniem jest to, jak robot ma interpretować pojęcie człowieka. Robotowi można nadać dowolną liczbę różnych opisów człowieka bazujących na kolorze skóry, wyglądzie zewnętrznym, jakości głosu. Dzięki temu zachowanie robota może być manipulowane, albowiem pojęcie człowieka zdefiniują ci, którzy tworzą roboty. Nadto kwestią sporną pozostaje wykorzystanie praw Asimova w przypadku rozwoju robotów wojskowych kierowanych przez ludzi, zaprojektowanych do zabijania innych ludzi z daleka. Paradoksalnie, jeśli robot jest kierowany przez ludzkiego kontrolera, aby ratować życie swoich współobywateli, zabijając ludzi, którzy go atakują, można powiedzieć, że zarówno przestrzega, jak i narusza pierwsze prawo Asimova. Ponadto jeśli robot jest kierowany przez człowieka, można argumentować, że winę za utratę życia spowodowaną w sytuacjach bojowych ponosi człowiek, a nie robot. Z tego powodu, jak twierdzi R. Campa, „trzy prawa Asimova zdają się być pomyślane bardziej dla świata, w którym panuje pokój, niż świata z konfliktem zbrojnym”²⁶⁰.

Niewątpliwie robotyka jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin nauki i przemysłu. Jest wykorzystywana w niemal każdym obszarze naszego życia; pokonuje kolejne bariery, zarezerwowane w przeszłości dla człowieka²⁶¹. We wszystkich przypadkach robotyka ma na celu powielanie lub ulepszanie funkcji człowieka albo służenie w rolach zbyt niebezpiecznych dla bezpośredniej pracy ludzkiej. Dzieje się tak, ponieważ istnieją coraz lepsze konstrukcje robotów wykorzystywane w różnych zastosowaniach, w tym eksploracji głębin morskich i kosmosu, zastosowaniach wojskowych oraz w misjach poszukiwawczo-ratowniczych²⁶². Ze względu na sposób sterowania urządzeniami, wyróżnia się roboty: zdal-

²⁵⁹ *Ibidem*, s. 60.

²⁶⁰ R. Campa, *Kodeksy etyczne robotów: zagadnienie kontroli sprawowanej przez człowieka*, „Pomiary – Automatyka – Robotyka” 2011, nr 3, s. 67.

²⁶¹ J. Kulik, Ł. Wojtczak, *op. cit.*, s. 68.

²⁶² N.G. Hockstein, C.G. Gourin, R.A. Faust, D.J. Terris, *A history of robots: from science fiction to surgical robotics*, „Journal of Robotic Surgery” 2007, no. 1(2), s. 113–118.

nie sterowane przez człowieka oraz działające autonomicznie, czyli wyposażone w AI²⁶³. Z punktu widzenia nauk o bezpieczeństwie ze względu na dziedzinę zastosowania robotów wyróżnić można następujące ich typy: roboty wojskowe (rozpoznania, bojowe, saperskie); roboty policyjne (obserwacyjne, patrolowe, pościgowe); cywilne roboty ratownicze (patrolowe, poszukiwawcze do ewakuacji poszkodowanych z miejsc zagrożenia) czy interwencyjne (działania pożarnicze, ratownictwo techniczne, ratownictwo wodne); roboty komercyjne (przemysłowe, usługowe). Natomiast ze względu na środowisko działania oraz sposób poruszania się urządzenia, wyróżnia się następujące rodzaje robotów: roboty poruszające się po lądzie (pojazdy zwane robotami mobilnymi), roboty latające (np. samoloty śmigłowe i odrzutowe), roboty pływające (nawodne i podwodne). Ponadto wyróżnia się roboty eksperymentalne i badawczo-rozwojowe; roboty wojskowe i policyjne; roboty eksploracyjne, poszukiwawcze i kosmiczne; roboty do użytku publicznego; roboty do użytku osobistego; roboty medyczne i okołomedyczne; roboty społeczne, osobiste, interaktywne i terapeutyczne; roboty przemysłowe; roboty służące rozrywce oraz edukacji; zrobotyzowane, autonomiczne pojazdy; konstrukcje amatorskie²⁶⁴.

Nietrudno dostrzec, że roboty będą miały ogromny wpływ na sposób, w jaki inteligentne miasta są projektowane, a ściślejsza integracja takich autonomicznych maszyn z naszą przestrzenią życiową, zawodową i publiczną podobnie zmieni sposób, w jaki my wchodzimy w interakcje z miastem i ze sobą nawzajem. Choć roboty muszą służyć ludziom, wykonując na przykład powtarzalne, trudne lub niebezpieczne zadania, to jednak robotyka, ze względu na swoje społeczne, medyczne i bioetyczne implikacje, stwarza również zagrożenia społeczne dla ludzi, w szcze-

²⁶³ R. Borkowski, *Robotyka bezpieczeństwa i ratownictwa jako nowy obszar nauki i inżynierii bezpieczeństwa*, [w:] R. Borkowski (red.), *Bezpieczeństwo. Teoria i praktyka*, Kraków 2020, s. 63.

²⁶⁴ R. Borkowski, *op. cit.*, s. 65–66.

gólności pod względem wolności, bezpieczeństwa, zdrowia, poszanowania prywatności i ochrony danych osobowych, integralności i godności.

Chociaż minęły dziesięciolecia, odkąd I. Asimov napisał swoje słynne trzy prawa robotyki, to jednak współcześnie możemy znaleźć odniesienia do tych podstawowych zasad we współczesnym prawie, na przykład w rezolucji 2015/2103 z 2017 r. Kwestią sporną pozostaje jednak to, czy prawa te, które zostały tak skutecznie wszczępione do naszej kultury, mogą rzeczywiście kształtować oczekiwania co do tego, jak roboty powinny zachowywać się wobec ludzi.

2. Czym jest robot w świetle prawa Unii Europejskiej?

Prawo UE w coraz większym stopniu koncentruje się na wyzwaniach związanych z sektorem robotyki i sztucznej inteligencji. Dnia 16 lutego 2017 r. Parlament Europejski przyjął rezolucję zawierającą zalecenie dla Komisji w sprawie przepisów prawa cywilnego dotyczących robotyki. W niniejszym dokumencie wskazano m.in., że „ludzkość stoi obecnie u progu ery, w której coraz bardziej zaawansowane roboty, komputery, androidy i inne wcielenia sztucznej inteligencji wydają się dawać początek nowej rewolucji przemysłowej, która prawdopodobnie nie ominie żadnej warstwy społecznej, z tego względu niezmiernie ważne jest, by przepisy uwzględniały prawne i etyczne implikacje i skutki tych zmian bez hamowania innowacji”.

W rezolucji podkreślono również znaczenie ustanowienia wspólnej europejskiej definicji inteligentnych robotów autonomicznych, z uwzględnieniem takich cech, jak:

- zdobywanie autonomii za pomocą czujników lub wymiany danych z otoczeniem (wzajemne połączenia) oraz wymiany i analizy tych danych;

- zdolność samokształcenia na podstawie zdobytego doświadczenia i interakcji z otoczeniem (kryterium fakultatywne);
- przynajmniej minimalna forma fizyczna;
- dostosowywanie swoich zachowań i działań do otoczenia;
- brak funkcji życiowych w sensie biologicznym.

Jednocześnie Parlament Europejski zwrócił się do Komisji o zbadanie i ocenę implikacji wszystkich możliwych rozwiązań prawnych dotyczących m.in.:

- ustanowienia szczególnego statusu prawnego dla robotów, tak aby roboty autonomiczne można było uznać za „osoby elektroniczne”, odpowiedzialne za naprawianie wszelkich szkód, jakie mogłyby wyrządzić oraz ewentualne stosowanie osobowości elektronicznej w przypadkach podejmowania przez roboty autonomicznych decyzji lub ich niezależnych interakcji z osobami trzecimi;
- ustanowienia w odpowiednich wypadkach i w razie potrzeby w odniesieniu do określonych kategorii robotów systemu ubezpieczeń obowiązkowych, w którym – podobnie jak w przypadku samochodów – producenci lub właściciele robotów zobowiązani byłiby wykupić ubezpieczenie od szkód wyrządzonych potencjalnie przez ich roboty;
- stworzenia ogólnego funduszu dla wszystkich małych robotów autonomicznych lub stworzenia indywidualnego funduszu dla wszystkich kategorii robotów;
- zapewnienia widoczności powiązania pomiędzy robotem a jego funduszem za pomocą indywidualnego numeru rejestracyjnego wpisywanego do specjalnego rejestru unijnego, który umożliwiłby wszystkim osobom mającym kontakt z robotem uzyskanie informacji na temat charakteru tego funduszu.

Należy zauważyć, że niektóre stwierdzenia zawarte w rezolucji Parlamentu Europejskiego wzbudziły pewne wątpliwości. W szczegól-

ności kwestia przyznania „najbardziej rozwiniętym robotom autonomicznym” statusu osób elektronicznych, która wywołała wiele krytyki i sprzeciwów, w tym list otwarty ekspertów w dziedzinie sztucznej inteligencji i robotyki z kwietnia 2018 r. Jak stwierdzono w liście, tworzenie statusu prawnego „osoby elektronicznej” dla „autonomicznych”, „nieprzewidywalnych” i „samouczących się” robotów powinno zostać odrzucone zarówno z technicznego punktu widzenia, jak i normatywnego, tj. prawnego i etycznego. Status prawny robota, zgodnie z tym ostatnim poglądem, nie może wynikać ani z „modelu osoby fizycznej”, ani z „modelu podmiotu prawnego”²⁶⁵.

Można w tym kontekście postawić pytanie: czy ideą stojącą za wyróżnieniem „elektronicznej osoby” w rezolucji Parlamentu Europejskiego z 2017 r. było przyznanie robotom praw człowieka, czy też robot jest i pozostanie maszyną z ludzkim wsparciem? Innymi słowy, czy roboty stanowią podmioty czy przedmioty ludzkiego działania. Rzeczywiście, może być tak, że w najbliższych latach sam podział na człowieka i maszynę będzie stopniowo się zacierał, a nawet zanikał wraz z pojawieniem się różnych hybryd (zintegrowanych z ludźmi)²⁶⁶. Używając słów propagatora idei transhumanizmu R. Kurzweila: „staniemy się coraz bardziej niebiologiczni niż biologiczni”²⁶⁷. Warto również zastanowić się, co może się stać, gdyby robotom faktycznie przyznano prawa analogiczne do praw człowieka. Wielki rozwój technologiczny w kontekście sztucznej inteligencji i robotyki sprawia, że całkiem prawdopodobne jest, że w ciągu najbliższych kilku dekad zobaczymy pojawienie się sztucznie inteligentnych i wysoce autonomicznych robotów o możliwościach porównywalnych z ludzkimi. Choć niektórzy naukowcy są skłonni do zainicjowania

²⁶⁵ *Open letter to the European Commission. Artificial Intelligence and Robots*, Robotics Openletter, <http://www.robotics-openletter.eu/> [dostęp 06.01.2023].

²⁶⁶ J. Tasioulas, *First Steps Towards an Ethics of Robots and Artificial Intelligence*, „Journal of Practical Ethics” 2019, vol. 7(1), <http://www.jpe.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2019/07/Tasioulas-1.pdf> [dostęp 06.01.2023].

²⁶⁷ Cyt. za: J. Tasioulas, *op. cit.*

nowego gatunku robotycznych obywateli, to jednak roboty są innymi bytami niż ludzie. Przede wszystkim przyznanie robotom praw człowieka zagroziłoby całej ludzkiej cywilizacji.

Warto przypomnieć w tym miejscu, że prawa człowieka przysługują ludziom nie dlatego, że są ustanowione i ogłoszone w konstytucjach państw, w deklaracjach czy konwencjach międzynarodowych, lecz z tej racji, że ludzie są ludźmi²⁶⁸. Innymi słowy, prawa te mają charakter uniwersalny i należą do wszystkich ludzi w każdym społeczeństwie²⁶⁹. Wśród podstawowych właściwości wymienia się ich: powszechność (przysługują każdemu człowiekowi niezależnie od wyznawanych wartości, poglądów czy religii); przyrodzoność (z racji nieodłączności od bytu ludzkiego²⁷⁰ prawa te istnieją niezależnie od woli władzy czy przepisów prawa, państwo jedynie tworzy system ich ochrony); niezbywalność (oznacza, że nikt nie może kogoś pozbawić podstawowych praw ani nie można się ich samemu zrzec²⁷¹); nienaruszalność (prawa człowieka lub wymagania poszanowania godności wyznaczają granicę, której nigdy nie wolno przekroczyć, nawet wtedy, gdyby jej przekroczenie było realizacją woli większości)²⁷²; niepodzielność (wszystkie stanowią integralną i współzależną całość) oraz godność, która stanowi źródło tych praw²⁷³.

Fundamentalnym dokumentem dla ochrony praw człowieka jest Powszechna Deklaracja Praw Człowieka, która już w samym tytule wskazuje na powszechny charakter ujętych w niej praw. Zarówno w Powszechnej Deklaracji, jak i w jednakowo brzmiących fragmentach preambuły

²⁶⁸ J. Mazurek, *Godność człowieka a prawa człowieka*, „Roczniki Nauk Społecznych” 1988, t. 8, s. 25. Także: M. Piechowiak, *Filozofia praw człowieka. Prawa człowieka w świetle ich międzynarodowej ochrony*, Lublin 1999, s. 13.

²⁶⁹ W. Osiatyński, *Wprowadzenie do praw człowieka*, [w:] *Szkola Praw Człowieka. Teksty wykładów*, Warszawa 1996, s. 14.

²⁷⁰ Por. M. Piechowiak, *Filozofia praw...*, s. 114.

²⁷¹ M. Piechowiak, *Pojęcie praw człowieka*, [w:] L. Wiśniewski (red.), *Podstawowe prawa jednostki i ich sądowa ochrona*, Warszawa 1997, s. 16.

²⁷² M. Piechowiak, *Pojęcie praw człowieka...*, s. 17.

²⁷³ *Ibidem*, s. 13.

międzynarodowych paktów praw człowieka czytamy o uznaniu „równych i niezbywalnych praw wszystkich członków wspólnoty ludzkiej”²⁷⁴. Niewątpliwie prawa ludzkie, ogłoszone uroczyście w Powszechnej Deklaracji Praw Człowieka, mogą i powinny zapewnić nowe rozumienie człowieka jako bytu osobowego, bytu obdarzonego godnością, będącego przede wszystkim celem, a nie zasadniczo środkiem dla ludzkich działań. Jednak interpretacja tych praw – jak pisał M.A. Krapiec – może stać się mylna i może zasadniczo zagrozić człowiekowi, gdy będzie dokonywana w świetle apriorycznych uwarunkowań, np. ze strony *a priori* nauki²⁷⁵. Jednocześnie jak wskazuje autor: „[...] nauki same w sobie doniosłe, z racji swej struktury, nie mogą odkryć, kim jest człowiek, jaki jest sens ludzkiego życia, jakie są uzasadnienia dla podstawowych praw człowieka. To wszystko pozostaje poza nauką i naukowym poznaniem w tego typu naukach. Natomiast ściśle i bezwzględne stosowanie tylko metod nauk kierowanych pytaniem *to know how?* może się okazać nawet zgubnym”²⁷⁶. I tu rodzi się niebezpieczeństwo wykorzystania nauki przez człowieka wbrew samemu człowiekowi. Rozszerzenie modelu praw człowieka na roboty byłoby nie tylko sprzeczne z Powszechną Deklaracją Praw Człowieka czy Kartą praw podstawowych UE z 2000 r.²⁷⁷, ale też miałyby daleko idące konsekwencje w zakresie naruszenia tożsamości osoby ludz-

²⁷⁴ M. Piechowiak, *Pojęcie praw człowieka...*, s. 14. Na podstawie Powszechnej Deklaracji Praw Człowieka w 1976 r. weszły w życie: Międzynarodowy Pakt Praw Obywatelskich i Politycznych oraz Międzynarodowy Pakt Praw Gospodarczych, Społecznych i Kulturalnych. Pakty te stanowiły rozwinięcie praw już ogólnie sformułowanych w Deklaracji, nakładając na państwa, które je ratyfikowały, prawny obowiązek ich przestrzegania. Pakty zawierały prawa takie jak: prawo do życia, do bycia równym wobec prawa, swobodnego wyrażenia opinii, prawo do pracy, bezpieczeństwa społecznego oraz edukacji. Razem z Powszechną Deklaracją Praw Człowieka pakty tworzą Międzynarodową Kartę Praw Człowieka.

²⁷⁵ M.A. Krapiec, *Prawa człowieka i ich zagrożenia*, „Człowiek w Kulturze” 1994, nr 3, s. 109.

²⁷⁶ *Ibidem*, s. 106.

²⁷⁷ Karta praw podstawowych została przyjęta 7 grudnia 2000 r. jako uroczysta wspólna proklamacja Parlamentu Europejskiego, Rady i Komisji. 12 grudnia 2007 r. instytucje te ponownie podpisały Kartę. Moc wiążąca została jej nadana przez traktat lizboński z 13 grudnia 2007 r., który wszedł w życie 1 grudnia 2009 r.

kiej, poprzez personifikowanie innych „nie ludzi”, a tym samym zaciera-
nia się granic oddzielających ludzi od maszyn.

Wizja ta jest mocno zakorzeniona w ideologii transhumanizmu, według której człowiek stanowi fazę przejściową pomiędzy człowiekiem współczesnym i postczłowiekiem, jako wykreowanym poprzez połączenie ciała ludzkiego z maszyną²⁷⁸. Transhumanizm ideologiczny chce prowadzić świat w kierunku utworzenia hybrydy człowieka-maszyny²⁷⁹. Co więcej, szczytowym osiągnięciem transhumanizmu ma być rozwikłanie tajemnicy życia, czyli tajemnicy nieśmiertelności, poprzez spowodowanie „wielkiej konwergencji” takich nauk jak: nanotechnologie, biotechnologie czy technologie informacji wraz ze sztuczną inteligencją²⁸⁰. Chodzi w istocie o rozbicie osobowego bytu człowieka (jego materialnego i duchowego wymiaru) oraz zmiany ludzkiej natury. W wielu z nas budzi to głębokie obawy etyczne i teologiczne.

Według F. Fukuyamy transhumanizm jest najbardziej niebezpieczną ideą świata, ponieważ grozi naruszeniem praw człowieka²⁸¹. Autor pisze: „Nikt nie wie, jakie pojawią się możliwości technologiczne dla samomodyfikacji człowieka. Ale już teraz widzimy poruszenia prometejskich pragnień w sposobie przepisywania leków, aby zmienić zachowanie i osobowość naszych dzieci. Ruch ekologiczny nauczył nas pokory i szacunku dla integralności nie ludzkiej natury. Potrzebujemy podobnej pokory w odniesieniu do naszej ludzkiej natury. Jeśli nie rozwiniemy go wkrótce, możemy nieświadomie zaprosić transhumanistów do zniszcze-

²⁷⁸ P. Filarska, *Zmiany rozumienia pojęcia podmiotu i przedmiotu w ujęciu posthumanizmu, transhumanizmu oraz filozofii zorientowanej na przedmiot*, „Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ. Nauki Humanistyczne” 2018, nr 2(21), s. 14.

²⁷⁹ M. Falencyk, *Transhumanizm czy humanizm? Krytyczne spojrzenie na nową ideologię*, „Studia Teologiczno-Historyczne Śląska Opolskiego” 2018, nr 38(1), s. 251.

²⁸⁰ *Ibidem*, s. 245–246.

²⁸¹ F. Fukuyama, *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*, New York 2002, s. 149–151.

nia ludzkości swoimi genetycznymi buldożerami i psychotropowymi centrami handlowymi”²⁸².

Podsumowując te krótkie rozważania, należy stwierdzić, że tak jak nauka nie może odkryć, kim jest człowiek oraz jaki jest sens ludzkiego życia²⁸³, tak też nie jest możliwe skonstruowanie dla nowych typów „nie-ludzi” (robotów) pewnego rodzaju samoświadomości i wolnej woli moralnej. Porównanie osoby fizycznej z autonomicznym robotem (sztuczna inteligencja) prowadzi do wniosku, że robot nie posiada takich cech człowieka jak emocje i wola. W konsekwencji tożsamość osoby i robota jako podmiotów prawa jest niemożliwa.

Niektóre kraje jednak postanowiły mimo wszystko pokazać obecność robotów w dość szokujący sposób, nadając im namiastkę ludzkich praw. W 2017 r. humanoidalny robot wyposażony w sztuczną inteligencję – Sophia, wyprodukowany przez firmę Hanson Robotics z Hongkongu – został obywatelem Arabii Saudyjskiej, wpisując się tym samym w trend upodmiotowienia. Wywołało to zrozumiałe kontrowersje, biorąc pod uwagę sytuację kobiet w tym kraju, które w publicznych miejscach muszą pokazywać się w specjalnych ubraniach i nie posiadają pełni praw obywatelskich. Robot ubrany niezgodnie z prawem, bez nakrycia głowy, otrzymał większe prawa niż człowiek²⁸⁴.

Warto również wskazać, że na gruncie polskim w projekcie Polityki Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce na lata 2019–2027 stwierdzono, że: „Polska stoi na stanowisku i popiera te kraje, które odmawiają nadania systemom AI statusu obywatelstwa czy osobowości prawnej. Koncept ten jest sprzeczny z ideą Human Centric AI oraz stanem rozwoju systemów AI, a wreszcie wyższego statusu zwierząt nad maszynami. Nadto, Polska opowiada się za koncepcją supremacji człowieka nad systemami AI, a przez

²⁸² *Ibidem*.

²⁸³ M.A. Krąpiec, *op. cit.*, s. 109.

²⁸⁴ G. Osiński, *Sztuczna inteligencja „razem czy osobno” z naturalną?*, wGospodarce.pl, 17.02.2018, <https://wgospodarce.pl/informacje/46457-sztuczna-inteligencja-razem-czy-osobno-z-naturalna> [dostęp 07.01.2023].

to odpowiedzialnością ludzką osobistą lub osób prawnych, których człowiek jest założycielem i zarządcą. Reżim prawa prywatnego międzynarodowego również nie powinien dopuścić czynnego udziału typu sztucznej inteligentnej osoby prawnej w obrocie prawnym²⁸⁵.

Kwestią sporną pozostaje również możliwość przyznania osobowości prawnej inteligentnym robotom autonomicznym. Zwolennicy nadawania osobowości prawnej robotom argumentują swoje stanowisko tym, iż niektóre rzeki Indii, np. Ganges i Jamuna, otrzymały osobowość prawną i status istot żywych²⁸⁶. Dotyczy to również rzeki Whanganui w Nowej Zelandii. Na podobnych zasadach uznany za osobę prawną został obszar leśny Te Urewera. Jest to największy park narodowy na północnej wyspie Nowej Zelandii²⁸⁷. Przy czym postulaty te nabierają aktualności w kontekście coraz bardziej eksponowanej problematyki ekologicznej²⁸⁸. Niemniej jednak, każda osoba prawna i jednostka organizacyjna posiadająca jedynie zdolność prawną, aby móc działać, potrzebuje osób fizycznych, które będą ją reprezentować. Oczywiście jest, że rzeka czy park narodowy, nawet obdarzony osobowością prawną przez ustawodawcę, nie będzie miał takich praw jak człowiek²⁸⁹.

Należy jeszcze podkreślić, że w rezolucji Parlamentu Europejskiego z 2017 r. autonomię robota zdefiniowano jako zdolność do podejmowania decyzji i ich realizacji w sposób niezależny, bez zewnętrznej kontroli czy wpływu. Zdaniem niektórych badaczy samodzielność robota jest względna. Przede wszystkim algorytm działania robota jest tworzony przez człowieka, nawet jeśli mówimy o sztucznej inteligencji i samouczą-

²⁸⁵ *Polityka Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce na lata 2019–2027*, Warszawa 2019, s. 42.

²⁸⁶ Zob. A. Hárs, *AI and international law – Legal personality and avenues for regulation*, „Hungarian Journal of Legal Studies” 2021, vol. 62(4), http://real.mtak.hu/156569/1/HJLS_62_4_320-344.pdf [dostęp 07.01.2023].

²⁸⁷ Zob. J. Bieluk, *River as a Legal Person*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2020, vol. XXIX, nr 2, s. 14–18.

²⁸⁸ *Ibidem*.

²⁸⁹ *Ibidem*.

cych się sieciach neuronowych. To osoba ustala model działania robota na poziomie programu²⁹⁰.

Jeżeli chodzi o koncepcję odpowiedzialności – to niełatwo przełożyć ją na konstrukcję robotycznej odpowiedzialności za szkody. Gdyby zaś robotom przyznano osobowość prawną wraz z odpowiednimi prawami i obowiązkami prawnymi, na zasadzie analogii do innych „sztucznych osób” nazywanych osobami prawnymi, to jest zupełnie oczywiste, że naprawienia szkody mógłby dochodzić również inny niż człowiek podmiot prawa cywilnego (osoba prawna)²⁹¹. Jak wskazują P. Księżak, S. Wojtczak w wypadku „nadania robotom jakiejś postaci podmiotowości – pokrzywdzonym może być inny robot, a co za tym idzie nie można wykluczyć sporów sądowych między robotami”²⁹².

Wypada w tym kontekście zaznaczyć, iż w kolejnej, przyjętej w 2019 r. rezolucji Parlamentu Europejskiego w sprawie kompleksowej europejskiej polityki przemysłowej w dziedzinie sztucznej inteligencji i robotyki²⁹³ nie przewidziano już specjalnego statusu sztucznej inteligencji i skupiono się na fragmentarycznym podejściu w obszarach prawa, na które sztuczna inteligencja ma wpływ. Z kolei w rezolucji z 2020 r. zawierającej zalecenia dla Komisji w sprawie systemu odpowiedzialności cywilnej za sztuczną inteligencję²⁹⁴ wyraźnie stwierdzono, że „wszelkie wymagane zmiany w istniejących ramach prawnych powinny rozpoczynać się od wyjaśnienia, że systemy sztucznej inteligencji nie mają osobowości

²⁹⁰ A. Wasiliew *et. al.*, *Aspectos eticos y legales del uso de la inteligencia artificial en Rusia, la UE y los EE.UU.: analisis juridico comparativo*, „Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades” 2019, vol. 4, no. 19, s. 212 i n.

²⁹¹ Por. P. Księżak, S. Wojtczak, *op. cit.*, s. 68.

²⁹² *Ibidem*.

²⁹³ Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 12 lutego 2019 r. w sprawie kompleksowej europejskiej polityki przemysłowej w dziedzinie sztucznej inteligencji i robotyki (2018/2088 (INI)), 2020/C 449/06, Dz. Urz. UE C 449/37 z 23.12.2020 r., dalej jako rezolucja 2018/2088.

²⁹⁴ Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. z zaleceniami dla Komisji w sprawie systemu odpowiedzialności cywilnej za sztuczną inteligencję (2020/2014 (INL)), 2021/C 404/05, Dz. Urz. UE C 404/107 z 6.10.2021 r.

prawnej ani ludzkiego sumienia” oraz że „wszystkie działania fizyczne czy wirtualne opierające się na systemach sztucznej inteligencji, urządzenia czy procesy, w których korzysta się z tych systemów, mogą zasadniczo być bezpośrednią lub pośrednią przyczyną szkody, a jednocześnie są one niemal zawsze wynikiem tego, że ktoś skonstruował lub wdrożył taki system albo ingerował w niego; zauważa w tym względzie, że nie jest konieczne nadawanie systemom SI osobowości prawnej”. Również w rezolucji w sprawie praw własności intelektualnej w dziedzinie rozwoju technologii sztucznej inteligencji²⁹⁵ podkreślono, iż „nie należy dążyć do nadania osobowości prawnej technologiom AI” oraz wskazano na „negatywny wpływ takiej możliwości na bodźce motywacyjne dla twórców będących ludźmi”.

Można powiedzieć, iż ważnym postulatem Parlamentu Europejskiego w odniesieniu do powyższych rezolucji, a także rezolucji zawierającej zalecenia dla Komisji w sprawie ram aspektów etycznych sztucznej inteligencji, robotyki i powiązanych z nimi technologii²⁹⁶ jest zastrzeżenie, że przy stosowaniu AI należy kierować się zasadą „ograniczonego zaufania”. Oznacza to, że nie powinno się pozostawiać robotom pełnej decyzyjności ani dawać zbyt dużo swobody²⁹⁷. Także w opublikowanym w 2021 r. projekcie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie sztucznej inteligencji²⁹⁸, który jest częścią szerszego kompleksowego pakietu środków służących rozwiązywaniu problemów związanych z roz-

²⁹⁵ Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. w sprawie praw własności intelektualnej w dziedzinie rozwoju technologii sztucznej inteligencji (2020/2015 (INI)), 2021/C 404/06, Dz. Urz. UE C 404/129 z 6.10.2021 r.

²⁹⁶ Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. zawierające zalecenia dla Komisji w sprawie ram aspektów etycznych sztucznej inteligencji, robotyki i powiązanych z nimi technologii (2020/2012 (INL)), 2021/C 404/04, Dz. Urz. UE C 404/63 z 6.10.2021 r., dalej jako rezolucja 2020/2012.

²⁹⁷ K. Bączyk-Rozwadowska, *Odpowiedzialność cywilna za szkody wyrządzone w związku z zastosowaniem sztucznej inteligencji w medycynie*, „Przegląd Prawa Medycznego” 2021, nr 3–4(8), s. 9.

²⁹⁸ Wniosek rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (akt w sprawie sztucznej inteligencji)

wojem i stosowaniem sztucznej inteligencji, w tym kwestii odpowiedzialności, w ogóle nie wspomniano o osobowości prawnej robotów.

Z pewnością nadanie osobowości prawnej robotom nie rozwiązało by żadnych problemów wynikających z ich rozwoju i najprawdopodobniej stworzyłoby nowe problemy, począwszy od ryzyka przeniesienia odpowiedzialności na roboty i sztuczną inteligencję, a skończywszy na niebezpieczeństwie niewłaściwego wykorzystania sztucznej inteligencji, a nawet, w dalekosiężnym scenariuszu, nadużycia zdolności sztucznej inteligencji, działającej poprzez substrat, którym jest maszyna (robot).

Niewątpliwie stosowanie robotyki i technologii sztucznej inteligencji stawia przed prawem szereg wyzwań. Jednocześnie trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że istnieje zasadnicza różnica między sztuczną inteligencją a prawem: podczas gdy sztuczna inteligencja rozwija się bardzo szybko, tempo stanowienia prawa jest powolne. Tymczasem technologia rozwija się wykładniczo (tzw. eksplozja inteligencji) do tego stopnia, że według niektórych naukowców może stać się niekontrolowalna (tzw. osobliwość technologiczna). Dlatego nie można ignorować tej osobliwości i trzeba przygotować się na pojawienie się – nawet jeśli nie jest to pewne – sztucznej inteligencji na poziomie zbliżonym do ludzkiej inteligencji (a nawet ją przewyższającym).

Popularność nowych projektów robotów i sztucznej inteligencji znacząco wpłynęła zarówno na gospodarkę, jak i na społeczeństwo. Nasuwa się w tym miejscu pytanie: w jakim stopniu roboty zastąpią w przyszłości ludzi? Czy szybki rozwój sztucznej inteligencji i robotyki odpowiada za wprowadzanie pozytywnych szans czy wyzwań? Ten zestaw pytań stał się problemem globalnym, którego nie można zignorować. Jakkolwiek Unia Europejska nie chce dopuścić do tego, aby roboty zastępowały ludzi na stanowiskach pracy, to jednak jak czytamy w rezolucji 2015/2103: „robotyka niesie ze sobą ryzyko zmian na rynku pracy oraz wiąże się z koniecz-

i zmieniające niektóre akty ustawodawcze Unii (COM/2021/206 final) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206> [dostęp 08.01.2023].

nością refleksji nad przyszłością edukacji, zatrudnienia i polityki społecznej”. Natomiast w rezolucji 2020/2012 podkreślono, że „obecnych i przyszłych pracowników należy wyposażyć w niezbędne umiejętności rozumowania werbalnego i matematycznego oraz umiejętności cyfrowe, a także kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii, inżynierii i matematyki (STEM) oraz przekrojowe umiejętności miękkie, takie jak myślenie krytyczne, kreatywność i przedsiębiorczość”.

Ogólnie rzecz ujmując, oprócz przekształcenia całego naszego systemu edukacji, powinniśmy również zaakceptować, że nauka nie kończy się na formalnej edukacji. Wykładnicze przyspieszenie robotyzacji i sztucznej inteligencji oznacza, że uczenie się musi być dążeniem przez całe życie, stale przekwalifikującym się, aby sprostać ciągle zmieniającemu się światu. Transformacja w naszym systemie edukacji, zapewnienie ludziom środków na przekwalifikowanie się i zachęcanie do uczenia się przez całe życie może pomóc złagodzić wpływ sztucznej inteligencji, ale czy to wystarczy? Jak wynika z raportu Światowego Forum Ekonomicznego: „Transformacje te, jeśli będą mądrze zarządzane, mogą doprowadzić do nowej ery dobrej pracy, dobrych miejsc pracy i lepszej jakości życia dla wszystkich, ale jeśli będą źle zarządzane, stwarzają ryzyko pogłębienia się luk w umiejętnościach, większych nierówności i szerszej polaryzacji”²⁹⁹. Jediną rzeczą, którą ludzie mogą zrobić, a której roboty nie mogą (przynajmniej przez długi jeszcze czas), jest decydowanie, co ludzie chcą robić.

3. Krajowe regulacje prawne wspomagające robotykę przemysłową

Przemysł jest postrzegany jako filar gospodarki, gdyż dostarcza zarówno dóbr inwestycyjnych dla wszystkich sektorów gospodarki, jak i dóbr

²⁹⁹ *The Future of Jobs Report 2018*, World Economic Forum, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf [dostęp 08.01.2023].

przeznaczonych dla konsumentów. Jednocześnie konkurencyjność przemysłu przekłada się bezpośrednio na konkurencyjność gospodarki i funkcjonujących w niej przedsiębiorstw³⁰⁰. Rozwój przemysłu jest nierozdzielnie związany z robotyzacją i automatyzacją. Choć pojęcia robotyzacji i automatyzacji są ze sobą ściśle związane, a nierzadko używane są w sposób naprzemienny, to jednak istnieją nieznaczne różnice między tymi terminami³⁰¹. Robotyzacja polega na zastępowaniu pracy ludzkiej pracą robotów, zaś automatyzacja to „wprowadzenie do produkcji, transportu, pracy biurowej itp. urządzeń automatycznych”³⁰². W literaturze ekonomicznej przyjmuje się, że robotyzacja „to forma automatyzacji produkcji, która wiąże się z zastąpieniem człowieka przez robota”³⁰³.

W Polsce jednym z instrumentów prawnych wspierających transformację w kierunku Gospodarki 4.0, która wiąże się z czwartą rewolucją przemysłową jest ulga na robotyzację, której podlegają roboty przemysłowe. Zgodnie z art. 38eb ust. 3 ustawy z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych (dalej: ustawa o CIT)³⁰⁴ oraz art. 52jb ust. 3 ustawy z dnia 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (dalej: ustawa o PIT)³⁰⁵ robotem przemysłowym jest automatycznie sterowana, programowalna, wielozadaniowa i stacjonarna lub mobilna maszyna, o co najmniej 3 stopniach swobody, posiadająca właściwości manipulacyjne bądź lokomocyjne dla zastosowań przemysłowych, która spełnia łącznie następujące warunki: 1) wymienia dane w formie cyfrowej z urządzeniami sterującymi i diagnostycznymi lub monitorującymi w celu zdalnego: sterowania, programowania, monito-

³⁰⁰ *Polityka przemysłowa Polski*, Warszawa 2021, s. 3–4.

³⁰¹ J. Grzeszak, J. Sarnowski, M. Supera-Markowska, *Drogi do przemysłu 4.0. Robotyzacja na świecie i lekcje dla Polski*, Warszawa 2019, s. 8.

³⁰² *Ibidem*.

³⁰³ *Ibidem*.

³⁰⁴ Ang. *corporate income tax* (podatek dochodowy od osób prawnych), t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2587.

³⁰⁵ Ang. *personal income tax* (podatek dochodowy od osób fizycznych), t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2647.

rowania lub diagnozowania; 2) jest połączona z systemami teleinformatycznymi, usprawniającymi procesy produkcyjne podatnika, w szczególności z systemami zarządzania produkcją, planowania lub projektowania produktów; 3) jest monitorowana za pomocą czujników, kamer lub innych podobnych urządzeń; 4) jest zintegrowana z innymi maszynami w cyklu produkcyjnym podatnika.

W powyższych ustawach wskazano także przykłady maszyn i urządzeń peryferyjnych do robotów przemysłowych funkcjonalnie z nimi związanych, w szczególności chodzi o: 1) jednostki liniowe zwiększające swobodę ruchu; 2) pozycjonery jedno i wieloosiowe; 3) tory jezdne; 4) słupowysięgniki; 5) obrotniki; 6) nastawniki; 7) stacje czyszczące; 8) stacje automatycznego ładowania; 9) stacje załadowcze lub odbiorcze; 10) złącza kolizyjne; 11) efektory końcowe do interakcji robota z otoczeniem służące do: a) nakładania powłok, malowania, lakierowania, dozowania, klejenia, uszczelniania, spawania, cięcia, w tym cięcia laserowego, zaginania, gratowania, śrutowania, piaskowania, szlifowania, polerowania, czyszczenia, szczotkowania, drasowania, wykańczania powierzchni, murowania, odlewania ciśnieniowego, lutowania, zgrzewania, klinczowania, wiercenia, handlingu, w tym manipulacji, przenoszenia i montażu, ładowania i rozładowania, pakowania, gwoźdżenia, paletyzacji i depaletyzacji, sortowania, mieszania, testowania, wykonywania pomiarów, b) obsługi maszyn: frezarek, wtryskarek, giętarek, robodrilli, wiertarek, tokarek, wrzecion, zginarek i zawijarek, wycinarek, walcarek, przecinarek, szlifierek, wytaczarek, ciągarerek, drukarek, pras, wyoblarek (art. 38eb ust. 4 ustawy o CIT oraz art. 52jb ust. 4 ustawy o PIT).

Ulga na robotyzację pozwala podatnikom CIT na odliczenie od podstawy opodatkowania 50% kwoty kosztów uzyskania przychodów poniesionych na tzw. robotyzację, przy czym kwota odliczenia nie może przekraczać kwoty dochodu uzyskanego przez podatnika w roku podatkowym z przychodów innych niż przychody z zysków kapitałowych. W ramach ulgi można odliczyć koszty nabycia fabrycznie nowych:

- robotów przemysłowych;
- maszyn i urządzeń peryferyjnych do robotów przemysłowych funkcjonalnie z nimi związanych;
- maszyn, urządzeń oraz innych rzeczy, funkcjonalnie związanych z robotami przemysłowymi, w szczególności: czujników, sterowników, przekaźników, zamków bezpieczeństwa, barier fizycznych (ogrodzenia, osłony), optoelektronicznych urządzeń ochronnych (kurtyny świetlne, skanery obszarowe); maszyn, urządzeń lub systemów służących do zdalnego zarządzania, diagnozowania, monitorowania lub serwisowania robotów przemysłowych, w szczególności czujników i kamer; urządzeń do interakcji pomiędzy człowiekiem a maszyną do robotów przemysłowych;

także można odliczyć:

- koszty nabycia wartości niematerialnych i prawnych, niezbędnych do poprawnego uruchomienia i przyjęcia do używania robotów przemysłowych oraz wyżej wymienionych środków trwałych;
- koszty nabycia usług szkoleniowych dotyczących robotów przemysłowych oraz wyżej wymienionych środków trwałych lub wartości niematerialnych i prawnych;
- opłaty leasingowe od robotów przemysłowych oraz wyżej wymienionych środków trwałych, jeżeli po upływie podstawowego okresu umowy leasingu finansujący przenosi własność tych środków trwałych na korzystającego (art. 38eb ust. 2 ustawy o CIT).

Także art. 52jb ustawy o PIT zawiera analogiczne rozwiązania, dostosowane do specyfiki rozliczeń od osób fizycznych. Podatek PIT prowadzący pozarolniczą działalność gospodarczą może odliczyć od podstawy opodatkowania 50% kosztów uzyskania przychodów poniesionych w roku podatkowym na robotyzację, przy czym kwota odliczenia nie może przekraczać kwoty dochodu uzyskanego przez podatnika w roku podatkowym z pozarolniczej działalności gospodarczej.

Ulga na robotyzację jako nowe rozwiązanie w polskim porządku prawnym (obecnie obowiązujące przepisy prawa podatkowego nie zawierały takich rozwiązań) ma na celu zachęcenie polskich przedsiębiorstw do unowocześnienia procesów produkcyjnych, promocji rozwoju robotyzacji przemysłowej i wsparcie transformacji cyfrowej. Ma ona pilotażowy charakter (jest wprowadzona na 5 lat i obejmuje wydatki, które będą poniesione w latach 2022–2026).

Dodać należy, iż zakres ulgi na robotyzację nie obejmuje tzw. robotów softwarowych wykorzystywanych w zrobotyzowanej automatyzacji procesów. Roboty softwarowe są tworamami wirtualnymi, aplikacjami, których zadaniem jest wspomaganie i wyręczanie człowieka w czynnościach związanych z obsługą oprogramowania i analizą danych³⁰⁶. Przykładem takich czynności może być np. proces fakturowania, śledzenie przesyłek, zarządzanie zapasami, generowanie raportów czy przenoszenie danych³⁰⁷.

Powszechnie wiadomo, że roboty przemysłowe będą jednym z kluczowych motorów wzrostu gospodarczego w nadchodzących dziesięcioleciach. Odgrywają one coraz ważniejszą rolę w zwiększaniu elastyczności operacyjnej operatorów dużych zakładów produkcyjnych. Wykorzystanie robotów stało się również kluczowe dla utrzymania przez europejskich producentów odpowiedniego poziomu konkurencyjności na światowym rynku. Producenci robotów przemysłowych znajdują nowe możliwości w małych i średnich przedsiębiorstwach. Ponadto inwestycje w roboty przemysłowe bezpośrednio wpływają na inwestycje w zatrudnienie ze względu na takie czynniki, jak wydajność i konkurencyjność w operacjach przemysłowych.

Ocena obowiązujących przepisów będzie miała kluczowe znaczenie dla ustalenia, czy wszystkie istniejące rozwiązania prawne są odpowiednie, aby umożliwić odpowiedzialne wykorzystanie i rozwój robotyki przemysłowej.

³⁰⁶ P. Pyłacz, J. Sasak, *RPA jako narzędzie automatyzacji i optymalizacji procesów*, „Organizacja i Kierowanie” 2022, nr 2(191), s. 175.

³⁰⁷ *Ibidem*, s. 175.

słowej w Polsce. Nasze ramy regulacyjne powinny przede wszystkim sprzyjać innowacyjnym, ekonomicznym i społecznym korzyściom technologii robotyki przemysłowej i rozszerzać się tylko tam, gdzie występują rzeczywiste niedoskonałości rynku. Rozwój w tej dziedzinie powinien stale zwiększać konkurencyjność Polski na arenie międzynarodowej.

4. Prawno-etyczne aspekty robotyki w inteligentnym mieście

Szybki rozwój na świecie robotyki i sztucznej inteligencji zmienia wiele dziedzin życia społecznego, w tym produkcję i konsumpcję, sposób interakcji między ludźmi, pracę i zachowanie. Innowacje techniczne oferują również nowe możliwości skuteczniejszego i całościowego zarządzania miastami oraz przejścia na inteligentne miasta³⁰⁸. Jak wskazuje się w literaturze, miasta stały się „poligonami doświadczalnymi dla automatyzacji i eksperymentowania z robotami w zarządzaniu usługami miejskimi i przestrzenią publiczną”³⁰⁹. Współczesne roboty są zaprojektowane do wykonywania różnych funkcji, od montażu ciężkich maszyn po opiekę nad pacjentem. Z dominującego nastawienia przemysłowego robotyka wkroczyła w środowisko ludzkie i dynamicznie stworzyła w nim nowe wyzwania³¹⁰ związane z rozwojem kategorii robotów posiadających zdolność do interakcji z ludźmi, umożliwiając im wykonywanie funkcji opiekuńczych, dydaktycznych i obsługi klienta³¹¹. Szerokie wykorzystanie zaawansowanych

³⁰⁸ O. Golubchikov, M. Thornbush, *Artificial Intelligence and Robotics in Smart City Strategies and Planned Smart Development*, „Smart Cities” 2020, vol. 3(4), <https://www.mdpi.com/2624-6511/3/4/56> [dostęp 08.01.2023].

³⁰⁹ *Ibidem*.

³¹⁰ R. Campa, *Roboty społeczne i praca socjalna*, „Zeszyty Pracy Socjalnej” 2016, nr 21, z. 2, s. 67.

³¹¹ S. Langman, N. Capicotto, Y. Maddahi, *Roboethics principles and policies in Europe and North America*, „SN Applied Sciences” 2021, vol. 3(857), <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-021-04853-5> [dostęp 09.01.2023].

robotów spowodowało, że zaczęto postrzegać je nie tylko jako narzędzia, ale również jako przyszłe podmioty społeczne³¹². W ten sposób upowszechniło się pojęcie tak zwanych „społecznych robotów”.

Wśród przytaczanych definicji robota społecznego można wyróżnić definicję przedstawioną przez K. Darling, według której robot społeczny to „materialnie wcielony, autonomiczny aktant, który komunikuje się i wchodzi w interakcje z człowiekiem na poziomie emocjonalnym. [...] Ważne jest, aby odróżnić społeczne roboty od nieożywionych komputerów, jak również od robotów przemysłowych i usługowych, które nie są zaprojektowane po to, aby oddziaływać na ludzkie uczucia i naśladować społeczne sygnały. Ponadto roboty społeczne postępują zgodnie z zasadami zachowań społecznych, mają zróżnicowane «stany umysłu» oraz przystosowują się do tego, czego nauczyły się poprzez interakcje”³¹³.

Warto zaznaczyć, że robotyka społeczna to stosunkowo nowa dziedzina, która obejmuje wiele dyscyplin, w tym sztuczną inteligencję, uczenie maszynowe, psychologię, medycynę, nauki społeczne, neuronaukę. Roboty społeczne mogą być używane zarówno przez osoby zdrowe, jak i niepełnosprawne. Niemniej jednak kwestia projektowania robotów tak, aby funkcjonowały one jako społeczni agenci w interakcji z ludźmi³¹⁴, rodzi szereg dylematów etycznych w różnych obszarach. Na przykład korzystanie z robotów społecznych może zmniejszyć kontakt z innymi ludźmi oraz spowodować niebezpieczeństwo przywiązania się do robota przez osoby z grup społecznych szczególnie wrażliwych, wytworzenia więzi emocjonalnej czy wręcz zależności od robota przez takie osoby,

³¹² Por. Ł. Sarowski, *Robot społeczny – wprowadzenie do zagadnienia*, „Roczniki Kulturoznawcze” 2017, t. VIII, nr 1, s. 82.

³¹³ Cyt. za: R. Campa, *Roboty społeczne i praca socjalna...*, s. 65–66.

³¹⁴ M. Alač, J. Movellan, F. Tanaka, *Jak uspołecnić robota: organizacja przestrzenna i multimodalne interakcje semiotyczne w laboratorium robotyki społecznej*, tłum. Ł. Afeltowicz, „Avant” 2013, vol. IV, nr 1, s. 133.

a także ich izolacji od rzeczywistości³¹⁵. Im bardziej nasze życie będzie obracać się wokół interakcji z maszynami – często wyposażonymi w antropomorficzne formy i głosy – tym bardziej ryzykujemy, że ulegniemy pokusie rozszerzenia tej samej instrumentalizującej postawy wobec innych osób, co w konsekwencji może przyczynić się do ostatecznego zatarcia „podziału na ludzi i maszyny” oraz pojawienia się hybryd człowiek-maszyna lub cyborgów³¹⁶.

W ostatnich latach dwie dziedziny stały się bardziej widoczne w naszym codziennym życiu: inteligentne miasta i roboty usługowe. Zarówno robotyka, jak i sztuczna inteligencja są kluczowymi wymiarami wspomagającymi inteligentne miasto. Autonomiczne maszyny i systemy stają się coraz bardziej realne w różnych obszarach, takich jak opieka zdrowotna, produkcja, transport i kilka innych³¹⁷. Pandemia COVID-19 pokazała również, że roboty mogą być z powodzeniem wykorzystywane do wspierania działań władz publicznych w zakresie zarządzania sytuacjami kryzysowymi i ich powstrzymywania. Tak np. szpital połowy Wuchang w Chinach wykorzystywał roboty podarowane przez CloudMinds do wykonywania zadań, takich jak mierzenie temperatury, dostarczanie posiłków, a także zbieranie starych prześcieradeł i usuwanie odpadów medycznych³¹⁸. Jako inny przykład można wskazać wykorzystywanie robotów do dezynfekcji dużych środowisk publicznych, a także roboty przypominające ludziom o przepisach dotyczących opieki zdrowotnej³¹⁹.

Jednocześnie roboty zastępują nie tylko pracowników fizycznych, ale także pracowników opieki, służby zdrowia i nauczycieli. Z tego wzglę-

³¹⁵ A. Auleytner, *Dylematy etyczne przy projektowaniu robotów*, AutomatykaOnline.pl, 21.12.2017, <https://automatykaonline.pl/Artykuly/Prawo-i-normy/Dylematy-etyczne-przy-projektowaniu-robotow> [dostęp 09.01.2023].

³¹⁶ J. Tasioulas, *op. cit.*

³¹⁷ S. Clever *et al.*, *Ethical Analyses of Smart City Applications*, „Urban Science” 2018, vol. 2(4), <https://www.mdpi.com/2413-8851/2/4/96> [dostęp 09.01.2023].

³¹⁸ J.B. Peckham, *The ethical implications of 4IR*, „Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology” 2021, vol. 1, no. 1, s. 30–42.

³¹⁹ *Ibidem.*

du jest wysoce prawdopodobne, że w przyszłości roboty będą współlistnieć z ludźmi i wносить wkład w społeczeństwo zarówno fizycznie, jak i intelektualnie³²⁰. Technologie robotów można wdrażać na różne sposoby w celu monitorowania pewnych sytuacji, takich jak samopoczucie pacjenta, stan umysłu kierowcy lub sytuacja bezpieczeństwa na ulicy³²¹. Podobnie jak urządzenia internetu rzeczy (IoT) roboty są w większości wyposażone w czujniki do odczytu otoczenia. Zarówno IoT, jak i robotyka przenikają głównie do naszego materialnego świata (np. przestrzeni publicznej i naszego domu)³²².

Zdajemy sobie sprawę ze znaczenia połączenia między robotyką a inteligentnymi miastami, ale dostrzegamy również wyzwania związane z wdrożeniem robotyki w złączonym i połączonym systemie, takim jak miasto. Przestrzeń miejska rozwija się, podobnie jak technologia XXI w., która przechodzi ewolucję w sposobie świadczenia usług. Cyfryzacja usług spowodowała istotną zmianę w sektorze, który jest obecnie określany jako Przemysł 4.0. Jedną z głównych modyfikacji obejmujących tę rewolucję przemysłową jest rozwój robotyki, która ma już wpływ na kilka kluczowych branż, od produkcji i chirurgii po bezpieczeństwo i dostawy. Integracja robotów w przestrzeni miejskiej szybko przekształca niektóre z najbardziej zaawansowanych technologicznie miast w prawdziwe inteligentne miasta, takie jak Dubaj, który wykorzystuje swoją pozycję miasta myślącego przyszłościowo, napędzanego technologią, aby stać się jednym z najmądrzejszych miast na świecie, a także Tokio i Singapur, gdzie rewolucja przemysłowa technologii robotyki przechodzi od *science fiction* oraz badań i rozwoju do rzeczywistości.

Innowacje te są stosowane w celu sprostania wyzwaniom w wielu dziedzinach miejskich: mobilności, zdrowia (teleopieka, roboty chirurg-

³²⁰ S. Langman, N. Capicotto, Y. Maddahi, *op. cit.*

³²¹ L. Royakkers, J. Timmer, L. Kool, R. Est, *Societal and ethical issues of digitization*, „Ethics and Information Technology” 2018, no. 20(2), s. 127–142.

³²² *Ibidem.*

giczne i towarzyszące), robotów usługowych (np. kelnerów w restauracjach), logistyki, nadzoru i bezpieczeństwa itp.³²³ Tak np. Japonia chce być pierwszym społeczeństwem, które zintegruje roboty we wszystkich sektorach gospodarki, podczas gdy Dubaj (ZEA) intensywnie automatyzuje usługi publiczne, transport, policję i nadzór, aby stworzyć „najszczęśliwsze miasto na Ziemi”³²⁴. W tym kontekście wielu ekspertów już zapowiada piątą rewolucję przemysłową, która przyniesie nowy paradygmat współpracy i interakcji między ludźmi a maszynami skoncentrowanych na „łączeniu ludzkiej kreatywności i kunsztu z szybkością, produktywnością i spójnością robotów”³²⁵.

Wraz z szybkim rozwojem technologii roboty stają się coraz bardziej inteligentnymi i autonomicznymi jednostkami zdolnymi do wykonywania różnorodnych zadań. Zdalnie sterowane urządzenia robotyczne, drony mają również do odegrania rolę w świadczeniu usług w domenach miejskich, na przykład w zakresie obsługi klienta, logistyki, policji i bezpieczeństwa, edukacji oraz opieki zdrowotnej i społecznej. Na przykład bezzałogowe statki powietrzne (UAV) (lub drony) mogą wykorzystywać miejską przestrzeń powietrzną do wydajnego dostarczania towarów w zatłoczonych środowiskach miejskich³²⁶. Z kolei w Dubaju rozmieszczono policję robotów na ulicy – „przyjazny robot, który może salutować i uściśnąć dłonie”, rozpoznawać ludzkie emocje i mimikę, a także mówić w sześciu językach, w tym angielskim i arabskim. Robot ten może być też

³²³ R. Macrorie, S. Marvin, A. While, *op. cit.*, s. 197–217.

³²⁴ M. Kovacic, *op. cit.*

³²⁵ Chociaż przemysł 4.0 jest wciąż stosunkowo nową koncepcją, wielu ekspertów już zapowiada piątą rewolucję przemysłową. Był to jeden z głównych wniosków konferencji na temat przemysłu 5.0 zorganizowanej 22 listopada 2021 r. przez Komisję Konsultacyjną ds. Przemian w Przemysle Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego (EKES) – zob. Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny, *Przemysł 5.0 przyniesie nowy paradygmat współpracy między ludźmi a maszynami*, <https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/news/industry-50-will-bring-about-new-paradigm-cooperation-between-humans-and-machines> [dostęp 10.01.2023].

³²⁶ R. Macrorie, S. Marvin, A. While, *op. cit.*, s. 197 i n.

wykorzystywany przez społeczeństwo do zgłaszania przestępstw, wypełniania dokumentów i płacenia mandatów drogowych³²⁷.

Ponieważ zastosowanie robotyki poszerza się zgodnie z osiągnięciami naukowymi i technologicznymi w różnych dziedzinach badań³²⁸, pojawia się wiele innych wyzwań etycznych, w tym przyszłość pracy (rosnące bezrobocie wskutek automatyzacji procesów przy użyciu robotów) czy ryzyko technologiczne (utrata umiejętności ludzkich z powodu zależności technologicznej)³²⁹. Jednocześnie, jak twierdzą niektórzy autorzy (V. C. Müller i N. Bostrom), systemy autonomiczne prawdopodobnie rozwiną się w rodzaj „superinteligencji”, zawierającej „maszynowy intelekt”, który przekracza wydajność poznawczą ludzi w ciągu kilku dekad³³⁰. Inni zaś (G. Veruggio i F. Operto) idą jeszcze dalej, sugerując, że w przyszłości roboty mogą przewyższać ludzkość nie tylko w wymiarze intelektualnym, ale także w wymiarze moralnym, co skutkuje superinteligentnymi robotami o racjonalnym umyśle i niezachwianej moralności³³¹.

W ogólności można powiedzieć, że robotyka i sztuczna inteligencja uruchamiają własny zestaw specyficznych dylematów etycznych. Przede wszystkim uderzają w sedno tego, co to znaczy być człowiekiem. Jak ujął to K. Schwab: „Jestem wielkim entuzjastą i wczesnym użytkownikiem technologii, ale czasami zastanawiam się, czy nieublagana integracja technologii w naszym życiu może zmniejszyć niektóre z naszych kwintesencji ludzkich zdolności, takich jak współczucie i współpraca. Nasz

³²⁷ *Robocop – first police office starts work*, Breaking News English, <https://breakingnewsenglish.com/1705/170530-robot-police-officer-m.html> [dostęp 10.01.2023].

³²⁸ G. Veruggio, F. Operto, *Roboethics: a Bottomup Interdisciplinary Discourse in the Field of Applied Ethics in Robotics*, „Ethics in Robotics” 2006, vol. 6(12), s. 3–7.

³²⁹ M. Westerlund, *The Ethical Dimensions of Public Opinion on Smart Robots*, „Technology Innovation Management Review” 2020, no. 10(2), https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/TIMReview_February2020_C.pdf [dostęp 10.01.2023].

³³⁰ V.C. Müller, N. Bostrom, *Future Progress in Artificial Intelligence. A Survey of Expert Opinion*, [w:] V.C. Müller (eds.), *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*, „Synthese Library” 2016, vol. 376, <https://nickbostrom.com/papers/survey.pdf> [dostęp 06.02.2023].

³³¹ G. Veruggio, F. Operto, *op. cit.*, s. 4–7.

związek z naszymi smartfonami jest tego przykładem. Stałe połączenie może pozbawić nas jednego z najważniejszych atutów życia: czasu na zatrzymanie się, refleksję i zaangażowanie się w znaczącą rozmowę³³². Ten sam autor pisze dalej: „Podobnie rewolucje zachodzące w biotechnologii i sztucznej inteligencji, które na nowo definiują, co to znaczy być człowiekiem, przesuując obecne progi długości życia, zdrowia, poznania i możliwości, zmuszą nas do ponownego zdefiniowania naszych moralnych i etycznych granic³³³”.

Pomimo możliwych korzyści, znaczące obawy etyczne i moralne są związane z interakcjami człowiek–robot. Technologia robotyki może być niezwykle inwazyjna, gdy nie jest regulowana przez odpowiednie polityki i mechanizmy kontroli. Na politykę bezpieczeństwa publicznego można patrzeć z perspektywy zarówno krajowej, jak i międzynarodowej. Kraje UE mają swobodę ustalania własnych zasad, ale są również zobowiązane do przestrzegania polityki określonej przez Parlament Europejski i Komisję Europejską. W rzeczywistości opinia Unii Europejskiej jest taka, że w zakresie etycznych regulacji dotyczących robotyki i sztucznej inteligencji istnieje potrzeba skoordynowanych działań między państwami członkowskimi UE a Komisją Europejską. Jednocześnie jak czytamy w komunikacie KE: „Roboty i systemy inteligentne wspomagane sztuczną inteligencją należy projektować i konstruować w taki sposób, aby spełniały tak samo wysokie standardy bezpieczeństwa i ochrony praw podstawowych jak te, które prawo europejskie przewiduje w odniesieniu do tradycyjnych technologii³³⁴”.

Wykładniczy rozwój technologii robotów w warunkach nieprzemysłowych stanowi wyzwanie nie tylko dla obecnych standardów bezpie-

³³² *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*, 14.01.2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> [dostęp 10.01.2023].

³³³ *Ibidem*.

³³⁴ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów z dnia 21.04.2021, COM (2021) 205 final.

czeństwa, ale także dla praw użytkowników. W rezolucji Parlamentu Europejskiego z 2017 r. w sprawie przepisów prawa cywilnego dotyczących robotyki i sztucznej inteligencji zawarto zalecenia odnośnie do kodeksu postępowania dla naukowców zajmujących się robotyką. Podkreślono, iż powinni oni postępować zgodnie z najwyższymi standardami etyki i profesjonalizmu oraz przestrzegać następujących zasad: przyniesienia korzyści (roboty powinny służyć najlepszemu interesowi człowieka); nieszkodliwości (zasada „po pierwsze nie szkodzić”, zgodnie z którą roboty nie powinny krzywdzić ludzi); autonomii (zdolność do podjęcia świadomej, niewymuszonej decyzji na temat zasad interakcji z robotami); sprawiedliwości (sprawiedliwe rozłożenie korzyści związanych z robotyką, a w szczególności przystępność cenowa robotów do opieki domowej i opieki zdrowotnej). Ponadto wskazano, że badania w dziedzinie robotyki powinny być zgodne z prawami podstawowymi, zaś ich projektowanie, realizacja, rozpowszechnianie i wykorzystanie powinno być prowadzone w interesie jednostki i społeczeństwa jako całości i z poszanowaniem prawa do samostanowienia. Podkreślono też, że należy zawsze bezwzględnie przestrzegać godności i autonomii ludzkiej – zarówno fizycznej, jak i psychologicznej. Zwrócono też uwagę, że badania w dziedzinie robotyki powinny być prowadzone zgodnie z zasadą ostrożności. Oznacza to, że należy przewidzieć potencjalne skutki takich badań dla bezpieczeństwa oraz podjąć należyte środki ostrożności, proporcjonalne do wymaganego poziomu ochrony, jednocześnie wspierając postęp przynoszący korzyści dla społeczeństwa i środowiska³³⁵.

Należy też dodać, że powołana przez Komisję Europejską w 2018 r. grupa ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji opracowała wytyczne w zakresie etyki dotyczącej godnej zaufania sztucznej inteligencji. Zostały one oparte na prawach podstawowych zapisanych w Kartach praw podstawowych Unii Europejskiej oraz w międzynarodowym

³³⁵ *Ibidem*.

prawie dotyczącym praw człowieka³³⁶. Wśród zasad powiązanych z prawami człowieka wymieniono m.in.: poszanowanie autonomii człowieka (osoby wchodzące w interakcje z systemami sztucznej inteligencji muszą być w stanie zachować pełną i efektywną zdolność samostanowienia o sobie oraz być w stanie uczestniczyć w procesie demokratycznym); zasadę zapobiegania szkodom (systemy sztucznej inteligencji nie powinny powodować ani powiększać szkody, ani w inny sposób wywierać niekorzystnego wpływu na człowieka – wiąże się to z ochroną godności człowieka, a także integralności psychicznej i fizycznej); zasadę sprawiedliwości (opracowywanie, wdrażanie i wykorzystywanie systemów sztucznej inteligencji musi przebiegać w sposób sprawiedliwy); zasadę możliwości wyjaśnienia (cele systemów sztucznej inteligencji powinny być otwarcie komunikowane, a decyzje w jak największym stopniu możliwe do wyjaśnienia osobom, na które mają one bezpośredni i pośredni wpływ)³³⁷.

Zasady te zostały uzupełnione w rezolucji w sprawie kompleksowej europejskiej polityki przemysłowej w dziedzinie sztucznej inteligencji i robotyki. Rezolucja uznaje rolę etyki w robotyce i technologiach sztucznej inteligencji i koncentruje się w szczególności na czterech aspektach ram roboetycznych: 1) technologii ukierunkowanej na człowieka (odpowiedzialności i przejrzystości algorytmicznych systemów podejmowania decyzji, jasnych zasad odpowiedzialności oraz uczciwości); 2) wartościach związanych z technologią – „etyczny z założenia” (ramy etyczne powinny opierać się na zasadzie przynoszenia korzyści, nieszkodliwości, autonomii i sprawiedliwości oraz na zasadach i wartościach zapisanych w art. 2 Traktatu o Unii Europejskiej oraz w Karcie praw podstawowych Unii Europejskiej, takich jak godność ludzka, równość, sprawiedliwość i równouprawnienie, brak dyskryminacji, świadoma zgoda, ochrona życia

³³⁶ Niezależna grupa ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji, *Wytuczne w zakresie etyki...*, https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_PL.pdf [dostęp 10.01.2023].

³³⁷ Niezależna grupa ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji, *Wytuczne w zakresie etyki...*, s. 15–16.

prywatnego i rodzinnego oraz ochrona danych, a także na innych zasadach i wartościach stanowiących podstawę prawa UE, takich jak brak stygmatyzacji, przejrzystość, autonomia, odpowiedzialność jednostki, jak również na obowiązujących kodeksach etycznych i praktykach stosowanych w tej dziedzinie); 3) podejmowaniu decyzji – ograniczenia autonomii sztucznej inteligencji i robotyki (sztuczna inteligencja powinna być jedynie przydatnym narzędziem wspierającym działania człowieka w celu ich usprawnienia i ograniczenia błędów) oraz 4) przejrzystości, błędzie systematycznym i wytłumaczalności algorytmów (wszelkie systemy sztucznej inteligencji muszą być opracowywane przy poszanowaniu zasad przejrzystości i odpowiedzialności za algorytm, które umożliwiają zrozumienie działań tych systemów przez człowieka)³³⁸.

Jednocześnie trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że technologia robotyki rozwija się szybciej niż polityka regulacyjna, tak więc istnieje obawa co do tego, czy obecne regulacje wystarczą, czy wręcz przeciwnie. Powinniśmy opracować nowe przepisy, aby odzwierciedlić aktualny stan dziedziny robotyki. Tak więc, chociaż zarówno regulacje, jak i technologia ewoluują, nie zawsze ewoluują w tym samym czasie ani w tym samym kierunku. I tak może się zdarzyć, że pojawiająca się nowa technologia zostanie wprowadzona bez prawnej lub moralnej akceptacji³³⁹. To ostatnie ma szczególne znaczenie w odniesieniu do chronionych konstytucyjnie wartości takich jak godność, zdrowie czy życie.

Złożoność tę pogłębia fakt, że jednym z najpoważniejszych zagrożeń stwarzanych przez robotykę i sztuczną inteligencję jest prawidłowe funkcjonowanie samej demokracji. Ponieważ projekty inteligentnego miasta wprowadzają nowe technologie do miast na całym świecie, zasady demokratyczne zderzają się z technokratyczną autorytarną wizją opartą na

³³⁸ *Ibidem*.

³³⁹ E. Fosch-Villaronga, M. Heldeweg, „*Regulation, I presume?*” said the robot – Towards an iterative regulatory process for robot governance, „*Law and Security Review*” 2018, vol. 34, no. 6, s. 1177–1376.

gromadzeniu danych. Projekty te, zapowiadane jako najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie łączności i wydajności, które wykorzystują nowe możliwości stworzone przez sztuczną inteligencję, internet rzeczy i technologię robotyki, stanowią szereg zagrożeń dla demokracji, jeśli nie zostaną wdrożone zgodnie z demokratycznymi zasadami przejrzystości i odpowiedzialności. Jeśli będą źle zarządzane, mogą służyć jako wektory złych wpływów autorytarnych i masowej inwigilacji³⁴⁰.

Jak piszą F. Arocena, S. Sansone i N. Alvarez optymistyczna narracja, że Internet i sieci społecznościowe są potężnym medium rozprzestrzeniania się liberalnej demokracji, straciła impet jakiś czas temu. Historia się powtarza: *homo twitter* okazał się równie podatny na manipulacje jak *homo videns*³⁴¹. Jeśli chodzi o skalę zagrożenia dla demokracji, warto przytoczyć ostrzeżenie O. O'Neill: „Kiedy myślę o technologii, zastanawiam się, czy za 20 lat będziemy mieli demokrację, ponieważ jeśli nie znajdziemy sposobów rozwiązania tego problemu, nie znajdziemy tego. Ludzie otrzymują wiadomości i treści, które są rozpowszechniane przez roboty, a nie przez innych ludzi, nie mówiąc już o innych współobywatelach. To przerażające”³⁴².

5. Uwagi końcowe

Robotyka, sztuczna inteligencja, bazy danych, technologie informacyjne i komunikacyjne są przykładem tego, jak można je wykorzystać w inteligentnych miastach do kontrolowania przepływu ruchu czy wykrywania potencjalnej działalności przestępczej poprzez rozpoznawanie twarzy i analizę chodu³⁴³. Technologie te są również powiązane z innymi technologiami, takimi jak nanotechnologia, biotechnologia i neurotech-

³⁴⁰ *Ibidem*.

³⁴¹ F. Arocena, S. Sansone, N. Alvarez, *op. cit.*

³⁴² J. Tasioulas, *op. cit.*

³⁴³ Por. J.B. Peckham, *op. cit.*, s. 30–42.

nologia. Czy tego chcemy, czy nie, technologia przenika każdy aspekt naszego życia: wie o nas więcej (dzięki *big data* i technikom takim jak rozpoznawanie emocji), zagnieździła się w nas (np. poprzez implanty mózgowy), między nami (poprzez media społecznościowe) i nieustannie uczy się zachowywać bardziej jak my (roboty i oprogramowanie wykazują inteligentne zachowanie i mogą naśladować emocje)³⁴⁴.

Istnieją dość poważne pytania dotyczące roli społecznej robotyki i sztucznej inteligencji z perspektywy etycznej, prawnej, politycznej i ekonomicznej. Jednym z kluczowych problemów związanych z włączaniem coraz bardziej wyrafinowanych robotów i sztucznej inteligencji do przyszłych społeczeństw jest niepewne miejsce człowieka w tzw. Społeczeństwie 5.0. Japońska inicjatywa strategiczna na rzecz Społeczeństwa 5.0 jako „superinteligentnego społeczeństwa” przewiduje połączenie sfery cybernetycznej i fizycznej w celu zapewnienia wykładniczej synergii w działaniach społeczeństwa³⁴⁵. Oznacza to, że w przyszłych społeczeństwach ludzie oraz ich naturalne i sztuczne środowiska zostaną połączone w wielu skalach czasowych i przestrzennych, aby stworzyć poznawcze systemy współpracy i partnerstwa człowiek–technologia³⁴⁶. Tak na przykład M.E. Gladden wyróżnia sześć typów potencjalnych bytów, które mogą stać się uczestnikami lub członkami Społeczeństwa 5.0: „naturalne” biologiczne istoty ludzkie; sztucznie wspomagane istoty ludzkie; istoty metaludzkie; istoty epiludzkie; istoty paraludzkie; istoty inne niż ludzie³⁴⁷. Również inni autorzy podnoszą, iż społeczeństwo to będzie obejmować nie tylko aktorów ludzkich, ale

³⁴⁴ L. Royakkers, J. Timmer, L. Kool, R. Est, *op. cit.*, s. 127–142.

³⁴⁵ M. Ivezic, *Securing Society 5.0 – Overcoming the hidden threats in society’s greatest evolutionary leap*, Cyber-Kinetic Security, 17.05.2021, <https://cyberkinetic.com/society-5/securing-society-5-introduction/> [dostęp 10.01.2023].

³⁴⁶ M.E. Gladden, *op. cit.*

³⁴⁷ *Ibidem*.

także aktorów sztucznych – aktorów różnego rodzaju, którzy będą istnieć w tak zwanych społeczeństwach hybrydowych³⁴⁸.

Jest rzeczą znaną, że żyjemy w czasach niebywale szybkiego rozwoju czwartej rewolucji przemysłowej i możliwości praktycznego wykorzystania jej osiągnięć. Z uwagi na to, że technologie Przemysłu 4.0 są wdrażane w szybkim tempie, stwarza to liczne dylematy etyczne, ale także rodzi niepokoje o zagrożenie wolności, integralności i godności człowieka. W świecie szybkiego rozwoju i rozpowszechniania technologii etyka odgrywa kluczową rolę w analizie, w jaki sposób technologie wpływają na jednostki i społeczeństwo. Potrzebna jest zatem dbałość o etykę, zwłaszcza że istnieją również długoterminowe scenariusze sztucznej inteligencji i robotyki z konsekwencjami, które mogą ostatecznie zagrozić miejscu człowieka w społeczeństwie.

W XX w. nurty myślowe, takie jak neopozytywizm (określany również logicznym pozytywizmem albo empiryzmem logicznym)³⁴⁹, twierdziły, że etyka, wraz z metafizyką, religią, są dosłownie bez znaczenia. Składają się one jedynie z zestawu stwierdzeń, których nie da się w ogóle zweryfikować empirycznie³⁵⁰. I choć nauka zawsze wykazywała tendencje totalitarystyczne („wszystko da się wyjaśnić naukowo”)³⁵¹, to jednak jak pisze S. Kowalczyk: „Matematyka i metody empiryczne nie są w stanie uchwycić tak istotnych sektorów człowieczeństwa jak: świadomość, samoświadomość, wolność, sumienie, religijna wiara”³⁵².

Zagadnieniem szczególnie kontrowersyjnym jest tzw. roboetyka i etyka maszyn. Można w tym miejscu postawić pytanie, czy w wyłaniającej się dziedzinie etyki robotów „roboetyka” to „etyka ludzi” (ludzka etyka projektantów, producentów i użytkowników robotów) czy

³⁴⁸ S. Meyer *et. al.*, *Responsibility in Hybrid Societies: concepts and terms*, „AI and Ethics” 2023, vol. 3, s. 25–48.

³⁴⁹ L. Kasprzyk, A. Węgrzycki, *Wprowadzenie do filozofii*, Warszawa 1981, s. 252.

³⁵⁰ Por. *ibidem*, s. 255.

³⁵¹ M. Heller, *Nowa fizyka i nowa teologia*, Kraków 2014, s. 112.

³⁵² S. Kowalczyk, *Zarys filozofii człowieka*, Sandomierz 2002, s. 11.

„etyka robotów” (etycznych agentów zdolnych do etycznego podejmowania decyzji).

Kwestia nadania statusu moralnego inteligentnym robotom jako potencjalnym podmiotom moralnym stanowi zaprzeczenie podmiotowości ludzi jako jedynych istot o najwyższym statusie moralnym na świecie. Nadto, jak możemy skodyfikować etykę w autonomicznych robotach lub wyszkolić te roboty, aby działały etycznie? Przede wszystkim roboty, bez względu na to, jak autonomiczne i inteligentne by nie były – nie są istotami ludzkimi, a zatem nie powinny mieć prawa do statusu moralnego i towarzyszących mu praw. Opowiadając się za przyznaniem praw robotom, możemy zakończyć erę ludzkiej kontroli na Ziemi.

Już teraz pojawiają się niejasności z terminami, które były dostosowane do strony czysto ludzkiej, jak np. „osoba”, „podmiot prawny”, „prawa podstawowe”. Nie możemy zapominać, że technologia robotyczna, jak każda inna technologia, zmienia głęboko nasz sposób życia i bycia. Przebieg czwartej rewolucji przemysłowej i towarzyszący jej rozwój robotyki i sztucznej inteligencji będzie w dużej mierze zależał od formacji kulturowej społeczeństw, sposobu pojmowania osoby ludzkiej i hierarchii uznawanych wartości³⁵³. Jednocześnie przetrwanie ludzkości i przyszły sukces nie zależą wyłącznie od technologii, ale od jej świadomego, zrównoważonego i bezpiecznego włączenia do systemów społecznych, przemysłowych i gospodarczych.

Warto również dodać, iż czwarta rewolucja przemysłowa rozgrywa się i będzie rozgrywać w miastach. Nowe technologie przekształcą nasze miasta i miejsca pracy. Będzie to miało wpływ na całe społeczeństwo, włącznie z tym, jak wchodzimy w interakcje z samymi maszynami. Wszystko to będzie wymagało ciągłych dyskusji na temat bezpieczeństwa, in-

³⁵³ Por. A. Paszewski, *Manipulacje genetyczne – problem barier etycznych*, [w:] *Granicze poznania a bariery etyczne*, Poznań 1998, s. 29. Teksty wykładów wygłoszonych na sympozjum naukowym zorganizowanym przez Oddział Polskiej Akademii Nauk i Papieski Wydział Teologiczny w Poznaniu dnia 19 maja 1998 r.

frastruktury oraz polityki i planowania otwartych danych. Krótko mówiąc, robotyka i sztuczna inteligencja przenikną dużą część naszego codziennego życia. Technologia robotyki zostanie wdrożona w wielu aplikacjach do zarządzania infrastrukturą, usług administracji publicznej, zarządzania informacją, egzekwowania prawa itp. Zautomatyzowane roboty będą coraz częściej wykorzystywane w sektorze medycznym, logistycznym, wojskowym i obronnym, budownictwie i gospodarstwie domowym.

I choć zdaniem niektórych badaczy robotyka, sztuczna inteligencja i powiązane z nią technologie mogą poprawić jakość życia mieszkańców, a także wygenerować dla wszystkich wcześniej niewyobrażalne miejsca pracy, które zastąpią te już zautomatyzowane, to jednak istnieje też możliwość, że technologie te mogą okazać się „destrukcyjnym tworem” prowadzącym do masowego bezrobocia, naruszeń prywatności, dyskryminacji i utraty kontroli nad kluczowymi zbiorowymi procesami decyzyjnymi³⁵⁴. Jedno jest pewne – robotyka i sztuczna inteligencja będą miały głęboki wpływ na sposób, w jaki żyjemy, pracujemy i być może to, kim jesteśmy.

W rzeczywistości sztuczna inteligencja i robotyka mogą negatywnie wpływać na szeroki zakres praw człowieka. Rządy walczą o nadążanie za rozwojem nowych technologii, a regulacje prawne pozostają daleko w tyle i nie są tam, gdzie powinny być, aby chronić ludzkość. Nieustanny lobbing potężnych partykularnych interesów ma na celu utrzymanie miękkiego prawodawstwa, aby umożliwić nieskrępowany dostęp do rynków, których Big Tech potrzebuje, aby się rozwijać³⁵⁵. Jednocześnie doprowadzona do skrajności filozofia transhumanistyczna, pod którą podpisuje się wielu autorów, jest niczym innym jak transformacją istoty ludzkiej poprzez technologię, w tym sztuczną inteligencję. Przedstawi-

³⁵⁴ S. Pitroda, N. Mialhe, *Introduction. The rise of AI & Robotics in the City*, Field Actions Science Reports [Online], 2017, Special Issue 17, <https://journals.openedition.org/factsreports/4377?lang=fr> [dostęp 11.01.2023].

³⁵⁵ J.B. Peckham, *op. cit.*, s. 30–42.

ciiele tej idei widzą w niej potencjał przekształcenia ludzkości w inne istoty, postludzi o większych zdolnościach niż zwykli ludzie, nawet potencjalnie przeciwstawiających się śmierci poprzez inżynierię genetyczną, terapię lekową lub „wgrzywanie” mózgu³⁵⁶. Ostatecznie przyszły kształt prawodawstwa na szczeblu międzynarodowym i krajowym zadecyduje o naszej cywilizacji. Nie znaczy to jednak, że „świeckość prawa może prowadzić do (lub ma oznaczać) odrzucenia wizji człowieka – osoby ukształtowanej pod wpływem chrześcijaństwa”³⁵⁷.

³⁵⁶ *Ibidem*.

³⁵⁷ M. Safjan, *Wyzwania dla państwa prawa*, Warszawa 2007, s. 193.

Rozdział III

Czy w pełni algorytmiczne miasto jest inteligentnym systemem miejskim?

1. Uwagi wstępne

Algorytmy są coraz częściej wykorzystywane do automatyzacji różnorodności zadań, czynności i procesów decyzyjnych w gospodarce cyfrowej. Mówiąc dokładniej, zautomatyzowane podejmowanie decyzji (*automated decision making* – ADM) opisuje proces, w którym duże ilości danych są przetwarzane przez algorytmy w celu uzyskania decyzji opartych na danych³⁵⁸. Podejmowanie decyzji przy wykorzystaniu algorytmów to w praktyce oddelegowanie obowiązku decydowania i implementowania decyzji maszynom. Aby było to możliwe, maszyny uczą się i wyciągają wnioski, rozpoznając pewne wzorce w zestawach dostarczonych do nich danych³⁵⁹. Ma to daleko idące konsekwencje, zwłaszcza w wielu sektorach życia społecznego, takich jak ubezpieczenia, bankowość, rynek pracy, gdzie algorytmy oceniają nie tylko wiarygodność i kompetencje człowieka, ale też tworzą prognozy, które mają realny wpływ na życie ludzi, albowiem decydują np. o udzieleniu kredytu lub zatrudnieniu w okre-

³⁵⁸ S. Newell, M. Marabelli, *Strategic opportunities (and challenges) of algorithmic decision-making: A call for action on the long-term societal effects of 'datification'*, „Journal of Strategic Information Systems” 2015, vol. 24, no. 1, s. 3–14.

³⁵⁹ A. Ackermann, *Czy algorytmy podejmowania decyzji są zawsze słuszne, uczciwe i niezawodne, czy NIE?*, 25.03.2022, <https://www.liberties.eu/pl/stories/algorytmy-podejmujace-decyzje/44109> [dostęp 12.01.2023].

ślonej firmie³⁶⁰. Tak więc algorytmy przestały być postrzegane jako „neutralne procedury matematyczne, a zaczęły być analizowane w perspektywie społecznych konsekwencji, które przynoszą”³⁶¹.

W literaturze przedmiotu systemy zautomatyzowanego podejmowania decyzji (ADM) dzieli się na trzy kategorie w zależności od zaangażowania człowieka w podejmowane decyzje:

- „w pełni autonomiczne – działające bez nadzoru człowieka;
- z człowiekiem w procesie (*human-in-the-loop*) – w których system podporządkowany jest temu, co człowiek nakazuje wykonać; człowiek bierze udział w procesie tworzenia decyzji;
- z człowiekiem „na” procesie (*human-on-the-loop*) – w których człowiek nadzoruje działalność zautomatyzowanego systemu – otrzymuje wynik, który ma prawo zmienić”³⁶².

Algorytm, podobnie jak sztuczna inteligencja, jest pojęciem, które nie ma jednej ustalonej definicji. W najprostszym ujęciu, algorytmem jest pewien skończony ciąg czynności, przekształcający wprowadzone dane (dane wejściowe) na dane wyjściowe (wynik)³⁶³. Przyjmuje się również, że algorytm to sekwencja obliczeń i reguł używanych do rozwiązywania problemu lub analizowania zestawu danych³⁶⁴.

W literaturze podkreśla się, że „choć sam algorytm jest abstrakcyjną formułą matematyczną, która potrzebuje danych do działania, to nie spełni swojej funkcji, jeśli nie zostanie zaimplementowany do konkretnego rozwiązania technologicznego, a to z kolei musi zostać użyte, aby wykonać

³⁶⁰ M. Mamak-Zdanecka, M. Stojkow, D. Żuchowska-Skiba, *Technologiczno-społeczny wymiar sztucznej inteligencji. Władza algorytmów?*, „Humanizacja Pracy” 2019, nr 3(297), s. 12.

³⁶¹ *Ibidem*, s. 10.

³⁶² N. Mileszyk, B. Paszcza, A. Tarkowski, *AlgoPolska. Zautomatyzowane podejmowanie decyzji w służbie społeczeństwu*, Kraków – Warszawa 2019, s. 19.

³⁶³ A. Jędrzykowski, *Algorytmy. Prezentacja*, 2005, s. 2.

³⁶⁴ *Projektowanie architektury sztucznej inteligencji (AI)*, 24.06.2023, <https://learn.microsoft.com/pl-pl/azure/architecture/data-guide/big-data/ai-overview> [dostęp 10.11.2022].

zadanie, do którego zostało skonfigurowane”³⁶⁵. Krótko mówiąc, „układ ten można przedstawić w następujący sposób: dane → algorytm → implementacja do technologii → użycie”³⁶⁶.

Wszechobecność algorytmów sztucznej inteligencji zarówno w sektorze prywatnym, jak i publicznym argumentowana jest przede wszystkim tym, iż maszynę uznaje się za bardziej obiektywną w podejmowaniu decyzji niż ludzi. Z ich stosowaniem wiąże się także efektywność i sprawność oraz otaczająca je aura nowoczesności. Niemniej jednak zauważalne są również zagrożenia dyskryminacją poprzez wykorzystanie algorytmów, co pokazują niektóre badania. Tak na przykład w 2019 r. amerykańskie szpitale zastosowały algorytm do przewidywania prawdopodobieństwa dodatkowej opieki medycznej i tym samym znacznie faworyzowały pacjentów rasy białej w porównaniu z pacjentami rasy czarnej ze względu na mylący model algorytmiczny zastępujący dane historyczne o stanie zdrowia (dane dotyczące wydatków na opiekę)³⁶⁷. Tak więc podczas przetwarzania danych grupowych wygenerowane stereotypy mogą decydować o wyniku algorytmu.

Według niektórych badaczy systemy zautomatyzowanego podejmowania decyzji wpływające na nierówności społeczne mogą wynikać m.in. z: generowania danych (bazy danych mogą być stronnicze, na przykład ze względu na historyczną dyskryminację grup społecznych lub niepełną dostępność danych); przygotowania i analizy danych (algorytm może dostosowywać lub nawet wzmacniać uprzedzenia, które są już obecne w danych) oraz implementacji algorytmów³⁶⁸.

³⁶⁵ K. Piwowar, *Co widzą algorytmy? Konsekwencje algorytmicznej (nie)widoczności i (nie)widzialności danych*, „Kultura Współczesna” 2019, nr 1(104), s. 37.

³⁶⁶ *Ibidem*.

³⁶⁷ S. Wartan, *Racial bias found in a major health care risk algorithm*, <https://www.scientificamerican.com/article/racial-bias-found-in-a-major-health-care-risk-algorithm/> [dostęp 13.01.2023].

³⁶⁸ F. Gerdon, R.L. Bach, Ch. Kern, F. Kreuter, *Social impacts of algorithmic decision-making: A research agenda for the social sciences*, „Big Data & Society” 2022, vol. 9(1),

Nietrudno też dostrzec, że algorytmy podejmujące decyzje na podstawie przetwarzania danych oraz wpływające swoimi decyzjami lub przewidywaniami na osoby na różne sposoby³⁶⁹ wydają się obiecującą alternatywą dla (czystego) ludzkiego podejmowania decyzji. Współcześnie zautomatyzowane i algorytmiczne systemy podejmowania decyzji rządzą różnymi aspektami życia ludzi. Na przykład sędziowie mogą korzystać z ocen ryzyka recydywy przewidywanych przez algorytmy przeszkolone na rejestrach karnych w celu określenia decyzji o zwolnieniu za kaucją³⁷⁰, jak również kredytodawcy mogą opierać stopy procentowe na ryzyku niewypłacalności przewidywanym przez algorytmy, natomiast publiczne usługi socjalne mogą korzystać ze wsparcia algorytmicznego przy podejmowaniu decyzji dotyczących pomocy finansowej³⁷¹.

Niemniej jednak problem z wykorzystaniem algorytmów pojawia się wtedy, kiedy zamiast działać na naszą korzyść, utrwalają one płciowe, klasowe lub rasowe uprzedzenia. Choć uprzedzenia nie są nowym problemem (są tak stare jak ludzka cywilizacja i ludzka natura), to jednak podejmowanie decyzji przy pomocy sztucznej inteligencji może zwiększyć istniejące uprzedzenia i rozwinąć nowe klasyfikacje i kryteria o ogromnym potencjale dla nowych rodzajów uprzedzeń. Jednocześnie trzeba zaznaczyć, iż dane odzwierciedlają społeczne, historyczne i polityczne warunki, w których powstały. Systemy sztucznej inteligencji „uczą się” na podstawie danych, które otrzymują. To, wraz z wieloma innymi czynnikami, może prowadzić do stroniczych, niedokładnych i niesprawiedliwych

s. 1–13, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20539517221089305> [dostęp 13.01.2023].

³⁶⁹ A. Schmucker, H. Nohr, *Self-Determination in The Age of Automated Decision-Making*, „Telemedicus” 2022, science.hdm-stuttgart.de [dostęp 13.01.2023].

³⁷⁰ M. Stevenson, *Assessing Risk Assessment in Action*, „Minnesota Law Review” 2018, vol. 58, <https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1057&context=mlr> [dostęp 13.01.2023].

³⁷¹ R. Bartlett *et. al.*, *Consumer-lending discrimination in the FinTech Era*, „Journal of Financial Economics” 2022, vol. 143, Iss. 1, s. 30–56.

wyników³⁷². Warto w tym miejscu podkreślić również wypowiedź M. Kosińskiego: „Im algorytmy stają się lepsze w podejmowaniu decyzji i rozwiązywaniu naszych problemów, tym bardziej oddajemy im prawo decydowania i zarządzania naszym życiem i naszym społeczeństwem. Równocześnie stają się one coraz bardziej skomplikowane, więc coraz trudniej jest nam przewidzieć jak dany algorytm w danej sytuacji się zachowa”³⁷³.

Ponieważ ostatnie sukcesy sztucznej inteligencji stworzyły wizję inteligentnych miast opierających się w dużej mierze na sztucznej inteligencji i wyborach dokonywanych przez maszyny, nasuwa się w tym miejscu pytanie: czy logika algorytmiczna jest wystarczająca do stworzenia prawdziwie inteligentnych miast, czy też dla rozwoju inteligentnych miast ważniejsze są systemy niealgorytmiczne?

2. Logika algorytmiczna w procedurze administracyjnej. Rządy algorytmów czy inteligentne rządy prawa?

Algorytmy, oprogramowanie i inteligentne technologie są coraz bardziej obecne w miastach na całym świecie. Logika algorytmiczna dominuje w wielu aplikacjach dla inteligentnych miast, które rozwiązują problem zatorów komunikacyjnych, znajdują miejsca parkingowe, wykrywają i szybko reagują na wypadki, promują efektywność budynków użyteczności publicznej, oszczędność energii i wykorzystanie zielonej energii, prognozują warunki środowiskowe³⁷⁴. Administracja publiczna w coraz większym stopniu opiera się na danych osobowych w celu świadczenia

³⁷² J. Blackman, *What is „algorithmic bias”, and why smart cities must act now*, RCR Wireless News, 24.08.2018, <https://www.rcrwireless.com/20180824/fundamentals/what-is-algorithmic-bias> [dostęp 15.01.2023].

³⁷³ M. Kosiński, *Jak daleko sięga władza algorytmów*, „Pomorski Thinkletter” 2021, nr 4(7), s. 13.

³⁷⁴ N. Komninos *et. al.*, *Smart Cities in the Post-Algorithmic Era: Integrating Technologies, Platforms and Governance*, „Journal of Urban Affairs” 2019, no. 44(3), s. 449–450.

usług publicznych, co oznacza, że musi przestrzegać zasad zawartych w ogólnym rozporządzeniu o ochronie danych. Przepisy te są szczególnie ważne w związku z pojawieniem się technik uczenia maszynowego, które są coraz częściej wykorzystywane do wspierania lub automatyzacji procesów decyzyjnych w administracji. Należy też zaznaczyć, że możliwość wykorzystania algorytmów w podejmowaniu decyzji administracyjnych stanowi obecnie wyzwanie dla postępowań administracyjnych, a także ochrony danych.

Warto w pierwszej kolejności zaznaczyć, że artykuł 22 ust. 1 ogólnego rozporządzenia o ochronie danych (RODO) odnosi się do decyzji opierających się wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu. Oznacza to, że w procesie decyzyjnym nie ma udziału człowieka. W świetle przywołanego artykułu określono ogólny zakaz podejmowania decyzji w indywidualnych przypadkach opartego wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu wywołującego wobec danej osoby skutki prawne lub w podobny sposób istotnie na nią wpływającego, chyba że ma zastosowanie jeden z wyjątków, o których mowa w art. 22 ust. 2, tj. w przypadku gdy decyzja jest: a) niezbędna do wykonania lub zawarcia umowy; b) dozwolona prawem Unii lub państwa członkowskiego, któremu podlega administrator, a które ustanawia również odpowiednie środki w celu ochrony praw, swobód i uzasadnionych interesów osoby, której dane dotyczą; lub c) oparta na wyraźnej zgodzie osoby, której dane dotyczą.

Wypada też nadmienić, że motyw 43 preambuły RODO stanowi, że „zgoda nie powinna stanowić ważnej podstawy prawnej przetwarzania danych osobowych w szczególnej sytuacji, w której istnieje wyraźny brak równowagi między osobą, której dane dotyczą, a administratorem, w szczególności, gdy administrator jest organem publicznym i dlatego jest mało prawdopodobne, by w tej konkretnej sytuacji zgodę wyrażono dobrowolnie we wszystkich przypadkach”. Motywy nie są oczywiście prawnie wiążące, co podkreślono w wyroku TSUE, że preambuła „[...] nie ma mocy prawnie wiążącej i nie może być powoływana ani dla uzasadnienia

odstępstw od przepisów danego aktu, ani w celu wykładni tych przepisów w sposób oczywiście sprzeczny z ich brzmieniem³⁷⁵, a także w innym wyroku Trybunału: „o ile motyw rozporządzenia może wyjaśniać wykładnię, jaką należy nadać normie prawnej, o tyle nie może on sam w sobie stanowić takiej normy³⁷⁶ – niemniej jednak motywy nie są też całkowicie pozbawione znaczenia, albowiem zadanie preambuły polega na wskazaniu intencji prawodawcy w czasie wprowadzania konkretnego rozwiązania. Daje to wskazówki do interpretacji poszczególnych przepisów oraz pokazuje, jak należy je rozumieć.

Zautomatyzowane podejmowanie decyzji, które obejmuje szczególne kategorie danych osobowych określonych w art. 9 ust. 1 RODO (ujawniających pochodzenie rasowe lub etniczne, poglądy polityczne, przekonania religijne lub światopoglądowe oraz przynależność do związków zawodowych lub dane genetyczne, biometryczne, zdrowotne lub seksualne), jest dozwolone wyłącznie, jeśli spełnione zostaną łącznie warunki określone w art. 22 ust. 4 RODO: istnieje obowiązujące zwolnienie na mocy art. 22 ust. 2 i zastosowanie ma art. 9 ust. 2 lit. a – wyraźna zgoda osoby, której dane dotyczą lub art. 9 ust. 2 lit. g – przetwarzanie jest niezbędne ze względów związanych z ważnym interesem publicznym, na podstawie prawa Unii lub prawa państwa członkowskiego, które są proporcjonalne do wyznaczonego celu, nie naruszają istoty prawa do ochrony danych i przewidują odpowiednie i konkretne środki ochrony

³⁷⁵ Wyrok Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej z dnia 2 kwietnia 2009 r. w sprawie C-134/08 *Hauptzollamt Bremen przeciwko J.E. Tyson Parketthandel GmbH*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2009:141:FULL&from=FR> [dostęp 16.01.2023].

³⁷⁶ Wyrok Trybunału (trzecia izba) z dnia 13 lipca 1989 r. *Casa Fleischhandels-GmbH przeciwko Bundesanstalt für landwirtschaftliche Marktordnung*. Wniosek o wydanie orzeczenia w trybie prejudycjalnym: *Bundesverwaltungsgericht – Niemcy. Rolnictwo. Wspólna organizacja rynku wołowiny i cielęciny. Pomoc w odniesieniu do prywatnego składowania*. Sprawa 215/88, zbiory orzecznictwa Trybunału Europejskiego 1989, s. 02789, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A61988CJ0215> [dostęp 16.01.2023].

praw podstawowych i interesów osoby, której dane dotyczą. W obydwu powyższych przypadkach administrator musi również wdrożyć odpowiednie środki w celu zabezpieczenia praw, wolności i uzasadnionych interesów osoby, której dane dotyczą.

Warto również zwrócić uwagę, że prawodawca unijny nie definiuje „prawnych” lub „w podobny sposób istotnie wpływających” skutków w przypadku podejmowania decyzji opartych wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu. Przykłady tego typu skutków prawnych mogą obejmować np. unieważnienie umowy, odmowę przyznania świadczeń socjalnych, odmowę wpuszczenia do kraju lub odmowę zmiany obywatelstwa. Grupa Robocza Art. 29 wyjaśnia w swoich wytycznych, że użycie w RODO wyrażen „w podobny sposób” oraz „istotnie wpływa” oznacza, że próg istotności musi być podobny do progu decyzji wywołującej skutek prawny. Może to dotyczyć np. decyzji odmawiających danej osobie możliwości zatrudnienia czy decyzji odmawiających przyjęcia na uniwersytet³⁷⁷.

Ponadto przepisy RODO wymagają od administratorów dostarczenia konkretnych, łatwo dostępnych informacji o zautomatyzowanym podejmowaniu decyzji opartych wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu, w tym profilowaniu, które wywołują skutki prawne lub podobne istotne skutki (art. 13 ust. 2 lit. f i art. 14 ust. 2 lit. g). Jednocześnie art. 15 ust. 1 lit. h uprawnia osoby, których dane dotyczą, do tych samych informacji na temat podejmowania decyzji, w tym profilowania, opartego wyłącznie na zautomatyzowanym przetwarzaniu zgodnie z wymogami art. 13 ust. 2 lit. f i art. 14 ust. 2 lit. g, a mianowicie: prowadzenia zautomatyzowanego podejmowania decyzji, w tym profilowania; istotnych informacji o założeniach przetwarzania; oraz znaczenia i przewidywanych konsekwencji takiego przetwarzania dla osoby, której dane dotyczą.

³⁷⁷ Grupa Robocza Art. 29, *Wytyczne w sprawie zautomatyzowanego podejmowania decyzji i profilowania do celów rozporządzenia 2016/679*, WP251 rev. 01, 2018, 908.pdf (uodo.gov.pl) [dostęp 17.01.2023].

Z kolei art. 15 ust. 1 lit. h stanowi, że administrator powinien przekazać osobie, której dane dotyczą, informacje o przewidywanych konsekwencjach przetwarzania, a nie wyjaśnienie konkretnej decyzji. Jeżeli przetwarzanie odbywa się na podstawie art. 22 ust. 2 lit. a lub art. 22 ust. 2 lit. c, art. 22 ust. 3 wymaga od administratorów stosowania odpowiednich środków w celu zabezpieczenia wolności danych osób i uzasadnionych interesów. Zgodnie z art. 22 ust. 2 lit. b prawo państwa członkowskiego lub Unii, które zezwala na przetwarzanie, musi również obejmować odpowiednie środki zabezpieczające. Warto też dodać, że w motywie 71 przyjęto, iż „przetwarzanie takie powinno zawsze podlegać odpowiednim zabezpieczeniom, obejmującym informowanie osoby, której dane dotyczą, prawo do uzyskania interwencji człowieka, prawo do wyrażenia własnego stanowiska, prawo do uzyskania wyjaśnienia co do decyzji wynikłej z takiej oceny oraz prawo do zakwestionowania takiej decyzji”. Podkreśla to potrzebę zapewnienia przejrzystości przetwarzania.

Dodać należy, iż w świetle opublikowanych przez Europejski Instytut Prawa wzorcowych zasad oceny skutków wykorzystania algorytmicznych systemów decyzyjnych w administracji publicznej przyjęto definicję algorytmicznego systemu decyzyjnego, zgodnie z którą stanowi on „proces obliczeniowy, w tym powstały z wykorzystaniem uczenia maszynowego, statystyki lub innych technik przetwarzania danych lub sztucznej inteligencji, który podejmuje decyzję lub wspiera proces decyzyjny człowieka stosowany przez organ publiczny”³⁷⁸.

Można w tym miejscu zadać kluczowe pytanie: ile naszej autonomii jesteśmy gotowi oddać zautomatyzowanym systemom? Nasuwa się kolejne pytanie: czy mamy odpowiednie zabezpieczenia, które pozwolą nam zachować kontrolę nad tym procesem? Wprawdzie jednym z tych zabez-

³⁷⁸ *Wzorcowe zasady oceny skutków wykorzystania algorytmicznych systemów decyzyjnych w administracji publicznej*, art. 2, Portal sztucznej inteligencji, <https://www.gov.pl/web/ai/wzorcowe-zasady-oceny-skutkow-wykorzystania-algorytmicznych-systemow-decyzyjnych-w-administracji-publicznej2> [dostęp 17.01.2023].

pieczęć jest RODO, niemniej jednak czy przepisy wskazanego rozporządzenia, a także projekt rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji będą chroniły przed dyskryminacją algorytmiczną osoby, które ubiegają się o wsparcie w zakresie zabezpieczenia społecznego lub je otrzymują? Ze względu na swoją złożoność decyzje podejmowane przez samouczący się algorytm są nie tylko trudne do przewidzenia, ale są strukturalnie nieprzewidywalne.

Istotne dla tej sprawy jest też zaakcentowanie znaczenia wprowadzonego w wyniku nowelizacji Kodeksu postępowania administracyjnego (k.p.a.)³⁷⁹ – art. 14 § 1b, zgodnie z którym sprawy mogą być załatwiane z wykorzystaniem pism generowanych automatycznie (tj. bez udziału człowieka). W powyższym przypadku nie stosuje się przepisów o podpisywaniu pisma przez pracownika organu administracji publicznej, a pismo takie jest jedynie opatrywane kwalifikowaną pieczęcią elektroniczną organu, co również jest procesem automatycznym.

Również zmiany w ustawie z dnia 29 sierpnia 1997 r. – Ordynacja podatkowa (o.p.)³⁸⁰ mają charakter podobny do zmian, które wprowadzono do k.p.a. Dotyczy to m.in. art. 126 o.p., którego treść (analogicznie jak art. 14 k.p.a.) została zmieniona ustawą z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych³⁸¹. Zgodnie z dodanym paragrafem drugim do tego artykułu sprawy podatkowe mogą być załatwiane z wykorzystaniem pism generowanych automatycznie i opatrzonych kwalifikowaną pieczęcią elektroniczną organu podatkowego. W przypadku pism generowanych automatycznie, przepisów o konieczności opatrzenia pisma podpisem pracownika urzędu obsługującego ten organ nie stosuje się.

³⁷⁹ Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego, t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2000.

³⁸⁰ Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. – Ordynacja podatkowa, t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2651, 2707, z 2023 r. poz. 180.

³⁸¹ Ustawa z dnia 18 listopada 2020 r. o doręczeniach elektronicznych, t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 285.

Co prawda w uzasadnieniu do projektu ustawy o doręczeniach elektronicznych³⁸² wskazano, że pozwoli to docelowo na automatyczne wydawanie zaświadczeń i potwierdzeń czynności realizowanych w ramach usług online, zaś sama zmiana ma charakter wyłącznie procesowy, to jednak obowiązujące regulacje takiego ograniczenia nie zawierają. Jak wskazuje się w literaturze, każde pismo w postępowaniu administracyjnym może zostać wygenerowane automatycznie³⁸³. Kwestią sporną pozostaje to, czy algorytm może zastępować człowieka we wszelkich czynnościach, łącznie z orzekaniem³⁸⁴. Jednocześnie automatyzowanie czynności w postępowaniu pozostawiono uznaniu odrębnie każdego organu prowadzącego postępowanie, bowiem w art. 14 § 1b k.p.a. użyto zwrot „mogą być”.

Istnieją powody, by sądzić, że wraz z postępem technologicznym będziemy w stanie wykorzystać rosnącą pomoc maszyn w podejmowaniu decyzji. Należy też zwrócić uwagę, iż tzw. uczenie się maszynowe nie jest w rzeczywistości tym samym, co uczenie się człowieka. Sztuczna inteligencja ma wiele gałęzi: zautomatyzowane wspomaganie decyzji, rozpoznawanie i syntezę mowy, rozpoznawanie obrazów i tak dalej³⁸⁵. Jeśli uczenie maszynowe jest wykorzystywane wyłącznie do przygotowywania np. wezwań czy zawiadomień, zaś rozstrzygnięcie sprawy administracyjnej należy do organu administracji publicznej, wówczas uczenie maszynowe można uznać za jeden szczegół procedury administracyjnej. Jeśli rola człowieka w podejmowaniu decyzji całkowicie „znika”, zautomatyzowane podejmowanie rozstrzygnięć można uznać za głęboko niepokojące, gdyż wiele istniejących gwarancji procesowych mających na celu zapewnienie

³⁸² Uzasadnienie do projektu ustawy o doręczeniach elektronicznych, <https://www.prawo.pl/podatki/automatyczne-generowanie-pism-do-podatnikow-w-urzedach,510985.html> [dostęp 17.01.2023].

³⁸³ Grzegorz Sibiga o doręczeniach elektronicznych: Czy algorytm może zastąpić człowieka w administracji, rp.pl, 1.07.2021 [dostęp 20.01.2023].

³⁸⁴ *Ibidem*.

³⁸⁵ M. Herberger, *Künstliche Intelligenz und Recht*, Neue Juristische Wochenschrift, 2018/18, s. 2826.

legalności postępowania administracyjnego staje się zbędne przy wprowadzeniu algorytmizacji do użytku.

Choć nie ma potrzeby przekształcania algorytmów w „bepośrednie podmioty” kontroli sądowej, to jednak problem kontroli sądownoadministracyjnej nie może zostać rozwiązany po prostu przez ujawnienie sądowi treści i surowych danych algorytmu. Aby przeanalizować te materiały, sąd administracyjny potrzebowałby własnej wiedzy informatycznej lub pomocy ekspertów. Nie jest to realistyczne, gdyż oznaczałoby to przekazanie głównej odpowiedzialności za zgodność algorytmu w ręce sądu administracyjnego. Idąc dalej, zaakceptowanie zautomatyzowanego podejmowania orzeczeń sądownoadministracyjnych oznaczałoby opracowanie algorytmu zdolnego do interpretowania prawa tak, jak zrobiłby to ludzki sędzia. Trzeba mieć również na uwadze to, że interpretacja i stosowanie prawa wymaga sądów wartościujących i wyborów, które są bardzo trudne do sformalizowania i obliczenia ze względu na ich nieokreśloność. Ponadto w świetle prowadzonych badań potwierdza się, że algorytmy często odzwierciedlają błędną interpretację prawa³⁸⁶, dlatego wydaje się, że obecnie niemożliwe jest zaprojektowanie algorytmu interpretacyjnego.

Przed wszystkim budowanie systemów ADM musi być oparte na przejrzystości i wytłumaczalności ich działania. Kwestia ta jest szczególnie istotna w przypadku systemów stosowanych przez administrację publiczną oraz decydujących o kwestiach wrażliwych, m.in. wpływających na prawa podstawowe obywateli³⁸⁷.

Jak wskazuje się w literaturze, istnieją dwa rodzaje algorytmów ADM podejmujących decyzje: maszyny z umiejętnością uczenia się i takie, które nie mają takich możliwości. Proces uczenia się w tym przypadku oznacza, że dany algorytm zmienia się w miarę nabierania doświadczenia. Ponadto w odniesieniu do algorytmów szczególnie podkreśla się,

³⁸⁶ K.A. Bamberger, *Technologies of Compliance: Risk and Regulation in a Digital Age*, „Texas Law Review” 2010, no. 88(4), s. 671 i n.

³⁸⁷ N. Mileszyk, B. Paszcza, A. Tarkowski, *op. cit.*, s. 9.

że zasady podejmowania decyzji algorytmów stale ewoluują poprzez uczenie maszynowe, w wyniku czego nie są już znane projektantom³⁸⁸. Dodać trzeba, że algorytmy są projektowane przez ekspertów technicznych, którzy często mają ograniczoną wiedzę na temat wymogów prawnych³⁸⁹, co ma istotny wpływ na proces podejmowania decyzji administracyjnych³⁹⁰. Tak więc logika podejmowania decyzji przez algorytm może przynieść efekty przeciwne do zamierzonego celu.

Pozostaje jeszcze kwestia odpowiedzialności za poczynania zautomatyzowanego systemu podejmowania decyzji. I choć niektóre przedsiębiorstwa informatyczne, w tym Microsoft, zasugerowały, że programiści i naukowcy zajmujący się danymi powinni podpisać się pod czymś podobnym do cyfrowej przysięgi Hipokratesa, zobowiązując się nie szkodzić swoją „techniczną magią”³⁹¹, to jednak trzeba wyraźnie stwierdzić, iż działanie ADM zależy „od jakości danych wykorzystanych podczas kształcenia, ekstensywności testów i prób, dostępności danych porównawczych”³⁹². Jak podkreśla się w literaturze: „wszystkie te elementy sugerowałyby raczej konieczność wzięcia odpowiedzialności przez wytwórcę algorytmu, który często jako jedyny ma wgląd w proces tworzenia i kontrolę nad nim, również ze względu na tajemnicę firmy. Ten nie ma jednak pełnego przeglądu sytuacji, korzysta bowiem najczęściej z rozwiązań innych firm bądź społeczności *open source*, w postaci modułów, fragmentów oprogramowania, zewnętrznych serwisów i algorytmów dostępnych w formie usługi.

³⁸⁸ B. Lepri, N. Oliver, E. Letouzé, *Fair, transparent and accountable algorithmic decision-making processes*, „Philosophy & Technology” 2017, no. 31, s. 611–627.

³⁸⁹ S. Livingston, M. Risse, *The future impact of artificial intelligence on humans and human rights*, „Ethics & International Affairs” 2019, no. 33(2), s. 141–158.

³⁹⁰ Szerzej nt. decyzji administracyjnej – zob. E. Pierzchała, *Decyzja administracyjna w postępowaniach przed organami szkół wyższych – wybrane problemy prawne*, [w:] J. Blicharz, A. Chrisidu-Budnik, A. Sus (red.), *Zarządzanie szkołą wyższą*, Wrocław 2014, s. 133–135.

³⁹¹ T. Simonite, *Should Data Scientists Adhere to a Hippocratic Oath?*, Wired, „BUSINESS”, 2018 [dostęp 20.01.2023].

³⁹² N. Mileszyk, B. Paszcza, A. Tarkowski, *op. cit.*, s. 43.

Łączenie elementów w nowym systemie może skutkować wadami, których nie przewidział ani wytwórca «podzespołów» (który nie mógł przewidzieć każdego zastosowania swojego wytworu), ani twórca systemu ADM (który nie jest w stanie zweryfikować działania każdego elementu od samych podstaw)³⁹³.

Pomimo tego, że sztuczna inteligencja od dawna wykorzystywana jest w wielu obszarach administracji publicznej w Polsce, zautomatyzowany, algorytmiczny proces decyzyjny nie został uregulowany na poziomie krajowym. Przede wszystkim brakuje kompleksowych przepisów regulujących ADM, a jednocześnie gwarantujących sprawiedliwość administracyjną³⁹⁴. Wydaje się jednak, iż wykorzystaniu algorytmów w ramach zautomatyzowanego podejmowania decyzji, np. dotyczących świadczeń socjalnych, pozwoleń, licencji, powinny towarzyszyć dodatkowe zabezpieczenia w celu zapewnienia „przejrzystości algorytmicznej” oraz zapobiegania wszelkim możliwym naruszeniom praw osób, których dotyczą.

Trzeba jednocześnie stwierdzić, że wymogi związane z wykorzystaniem wiedzy fachowej i technicznej są tak duże, że nierealistyczne jest oczekiwanie, że prawo, z jego ograniczoną zdolnością do zmian i powolnym tempem, w jakim to czyni, odegra główną rolę. Jak stwierdził Arystoteles w swojej *Etyce nikomachejskiej*: „Błąd bowiem nie tkwi tu ani w ustawie, ani w ustawodawcy, lecz w naturze rzeczy, bo taki jest właśnie materiał, którym operują wszelkie poczynania praktyczne. Jeśli więc ustawa orzeka o czymś ogólnie, a zdarzy się wypadek, który nie podpada pod to orzeczenie, to słuszną jest rzeczą by tam, gdzie ustawodawca coś opuścił i przez sformułowanie ogólne popełnił błąd, uzupełnić ten brak, orzekając tak, jakby ustawodawca sam orzekł, gdyby był przy tym obec-

³⁹³ *Ibidem*, s. 43.

³⁹⁴ A. Monarcha-Matlak, *Automated decision – making in public administration*, „Procedia Computer Science” 2021, no. 192, s. 2077.

ny, i jakby sam postanowił był, gdyby był z góry znał dany przypadek”³⁹⁵. Innymi słowy, prawodawca nie może przewidzieć wszystkich przyszłych okoliczności, w których określone prawo zostanie zastosowane. Arystoteles opowiadał się za słusnością *epikeia*, tłumaczoną też jako prawość, która była konieczną korekturą stanowionego prawa, mogącą też wypełniać luki w prawie.

Wykorzystanie algorytmicznych systemów decyzyjnych dla świadczenia usług publicznych prawdopodobnie w najbliższej przyszłości będzie stanowić główne wyzwanie dla prawa administracyjnego. Istnieje też obawa, że szybkość zautomatyzowanego podejmowania decyzji będzie wymagała odwrócenia kontroli sądowej od indywidualnej decyzji w kierunku kodowania systemów i ich ogólnego projektu³⁹⁶. Jakkolwiek algorytmiczne systemy decyzyjne oferują możliwość podejmowania decyzji niezależnych od ludzkiej stronniczości, to jednak algorytmy mogą nie uchwycić wszystkiego, co ma potencjalne znaczenie dla rozwiązania ludzkiego problemu. Przede wszystkim istnieje różnica między „maszynowym” a ludzkim stosowaniem prawa, gdzie ścierają się różne względy moralne i prawne.

Z uwagi na to, że prawo jest narzędziem ochrony wartości ludzkich, jego rolą jest zapewnienie, aby algorytmy i sztuczna inteligencja były wykorzystywane do zwiększania ludzkich zdolności, sprawczości i godności, a nie do ich usuwania. Innymi słowy, prawo musi narzucić swój porządek światu cyfrowemu i nie dać się zredukować do nieistotności. Dlatego prawnicy powinni angażować się w debaty na temat świata cyfrowego teraz i w trybie pilnym.

³⁹⁵ Cyt. za: T. Dutkiewicz, *Próba analizy zagadnienia na gruncie filozofii prawa św. Tomasza z Akwinu*, „Teologia i Człowiek” 2017, nr 3, s. 153.

³⁹⁶ P. Sales, *Algorithms, Artificial Intelligence and the Law*, „Judicature”, 2021, vol. 105, no. 1, <https://judicature.duke.edu/articles/algorithms-artificial-intelligence-and-the-law/> [dostęp 20.01.2023].

3. Algorytmiczne zarządzanie zasobami ludzkimi – praca platformowa i środowisko miejskie

Wykładniczy postęp technologiczny kształtuje świat pod względem społecznym, gospodarczym, politycznym i prawnym. Wraz z rozwojem technologii cyfrowych pojawiają się nowe modele wytwarzania wartości, których kulminacją jest perspektywa modeli biznesowych opartych na platformach³⁹⁷. Platformy cyfrowe działające w skali globalnej (media społecznościowe, handel, usługi, e-administracja i usługi e-zarządzania) są coraz ważniejszymi środkami komunikacji, wymiany i codziennego życia. Ale także w ramach usług społecznych i rozwoju miast technologie platformowe dają mieszkańcom wygodny dostęp zarówno do transportu publicznego, usług zdrowotnych, zgłaszania podejrzanych działań w sąsiedztwie, profilowania kampanii politycznej lub zapewniania nowych możliwości zatrudnienia³⁹⁸. Jeszcze bardziej zaawansowane technologicznie są platformy cyfrowe dedykowane partycypacji społecznej, które tworzone są w celu skuteczniejszego angażowania mieszkańców do współdecydowania o przebiegu ważnych dla miasta procesów decyzyjnych. Umożliwiają one wykorzystanie kreatywności i wiedzy lokalnej społeczności do tworzenia rozwiązań odpowiadających na miejskie wyzwania.

Większość inicjatyw związanych z algorytmicznym zarządzaniem zasobami ludzkimi jest cechą charakterystyczną cyfrowych platform pracy³⁹⁹ występujących w środowisku miejskim, głównie dlatego, że platformy te działają tym lepiej, im większa jest gęstość zaludnienia. Jedno-

³⁹⁷ P. Repette et. al., *The Evolution of City-as-a-Platform: Smart Urban Development Governance with Collective Knowledge-Based Platform Urbanism*, „Land” 2021, no. 10(1), s. 33, <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/1/33> [dostęp 25.01.2023].

³⁹⁸ N.C. Hanakata, F. Bignami, *Platform Urbanization, its recent acceleration, and implications on citizenship. The case of Singapore*, „Citizenship Studies” 2023, vol. 27, no. 2, s. 189–209.

³⁹⁹ P. Nowik, *Specyfika pracy na globalnych platformach internetowych w świetle zarządzania algorytmicznego*, „Studia Prawnicze KUL” 2020, nr 1(81), s. 269.

czeńśnie zarządzanie algorytmiczne jako centralna cecha gospodarki platformowej stopniowo rozprzestrzenia się na konwencjonalne środowiska pracy, w sektorach takich jak bankowość i finanse, edukacja, opieka zdrowotna, usługi, handel detaliczny i usługi publiczne⁴⁰⁰. Wykorzystuje zautomatyzowane lub półautomatyczne systemy podejmowania decyzji, uczenie maszynowe i inne technologie oparte na danych i zasadniczo opiera się na przetwarzaniu szczegółowych danych pracowników i metadanych⁴⁰¹.

Projekt dyrektywy w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform internetowych (projekt dyrektywy w sprawie platform internetowych)⁴⁰² nie zawiera definicji zarządzania algorytmicznego i odnosi się jedynie do zautomatyzowanych systemów monitorowania wykorzystywanych do monitorowania, nadzorowania lub oceny wyników pracy osób pracujących za pośrednictwem platform internetowych, za pomocą środków elektronicznych oraz zautomatyzowanych systemów podejmowania decyzji, które są wykorzystywane do podejmowania lub wspierania decyzji, mających istotny wpływ na warunki pracy tych osób pracujących za pośrednictwem platform internetowych, w szczególności ich dostęp do zadań, zarobki, bezpieczeństwo i higienę pracy, czas pracy, awans i ich status umowny, w tym ograniczenie, zawieszenie lub usunięcie konta (art. 6). Z kolei załącznik III ust. 4 projektu rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady, ustanawiającego zharmonizowane

⁴⁰⁰ A.J. Wood, *Algorithmic management consequences for work organisation and working conditions*, „Education and Technology” 2021, no. 7, <https://www.econstor.org/bitstream/10419/233886/1/1757203559.pdf> [dostęp 30.01.2023].

⁴⁰¹ A.P. del Castillo, D. Naranjo, *Regulating algorithmic management. An assessment of the ECs draft Directive on improving working conditions in platform work*, „Regulating Algorithmic Management” 2022, https://www.etui.org/sites/default/files/2022-08/Regulating_algorithmic_management-An_assessment_of_the_EC_s_draft_Directive_on_improving_working_conditions_in_platform_work-2022.pdf [dostęp 30.01.2023].

⁴⁰² Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie poprawy warunków pracy za pośrednictwem platform internetowych, COM(2021) 762 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021PC0762> [dostęp 30.01.2023].

przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (projekt rozporządzenia w sprawie sztucznej inteligencji), „Zatrudnienie, zarządzanie pracownikami i dostęp do samozatrudnienia” opisuje zarządzanie algorytmiczne bez odniesienia do niego i klasyfikuje tę praktykę jako obciążoną wysokim ryzykiem.

W projekcie dyrektywy w sprawie platform internetowych wyrażono zamiar wprowadzenia po raz pierwszy praw materialnych do unijnego prawa pracy w celu ochrony osób pracujących za pośrednictwem platform internetowych przed nadużyciami za pomocą zarządzania algorytmicznego. Obejmują one „prawo do przejrzystości w odniesieniu do stosowania i funkcjonowania zautomatyzowanych systemów monitorowania i podejmowania decyzji, które określa i uzupełnia istniejące prawa w odniesieniu do ochrony danych osobowych”. Proponowana dyrektywa ma również na celu zapewnienie monitorowania przez człowieka wpływu takich zautomatyzowanych systemów na warunki pracy w celu ochrony podstawowych praw pracowników oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Z faktu, iż projekt dyrektywy w sprawie platform internetowych oraz projekt rozporządzenia w sprawie sztucznej inteligencji, a także RODO są ze sobą ściśle powiązane wynika, że niezbędna jest spójność między tymi trzema aktami prawnymi.

W tym kontekście warto zwrócić uwagę na treść art. 6 dyrektywy w sprawie platform internetowych, zgodnie z którym cyfrowe platformy pracy powinny zapewnić przejrzystość poprzez informowanie pracowników o stosowaniu: a) zautomatyzowanych systemów monitorowania oraz b) zautomatyzowanych systemów podejmowania decyzji, które są wykorzystywane do podejmowania lub wspierania decyzji, mających istotny wpływ na warunki pracy tych osób pracujących za pośrednictwem platform internetowych, w szczególności ich dostęp do zadań, zarobki, bezpieczeństwo i higienę pracy, czas pracy, awans i ich status umowny, w tym ograniczenie, zawieszenie lub usunięcie konta. Jednocześnie art. 6 zakazuje przetwarzania danych osobowych pracowników, które

„nie są nierozzerwalnie związane z umową i ściśle niezbędne do jej wykonania”, w tym prywatnych rozmów i danych dotyczących zdrowia, stanu psychicznego lub emocjonalnego pracownika. Wydaje się jednak, że zakaz ten powinien również obejmować inne kategorie danych, takie jak przynależność do związków zawodowych i poglądy polityczne, aby zachować spójność z art. 9 RODO.

Z kolei art. 12 projektu dyrektywy w sprawie platform internetowych wymaga, aby cyfrowe platformy pracy udostępniały określone informacje pracownikom i innym właściwym organom. Ma to mniejszą ochronę niż w projekcie rozporządzenia o sztucznej inteligencji (art. 64 ust. 2 i 3) i RODO (art. 58) w zakresie dotyczącym udzielania właściwym organom dostępu do dowodów, w tym dostępu do kodu źródłowego i wszelkiej dokumentacji niezbędnej do wypełniania ich obowiązków.

Jakkolwiek art. 7 ust. 3 projektu dyrektywy w sprawie platform internetowych wymaga, aby cyfrowe platformy pracy „zapewniały wystarczające zasoby ludzkie” w celu „monitorowania skutków poszczególnych decyzji podejmowanych lub wspieranych przez zautomatyzowane systemy monitorowania i podejmowania decyzji”, to jednak nie wyjaśnia znaczenia pojęć „wystarczający” i „monitorowany” oraz tego, przez kogo powinny one być realizowane. Ponadto art. 14 dyrektywy powinien wyraźnie odnosić się do związków zawodowych, które mają prawo do prowadzenia rokowań zbiorowych. Jednocześnie prawo do informacji i konsultacji oraz prawo do rokowań zbiorowych powinny zostać rozszerzone tak, by objąć wszystkich pracowników platform.

Przyjmując, że zarządzanie algorytmiczne jest zastosowaniem sztucznej inteligencji wysokiego ryzyka (załącznik III do projektu rozporządzenia o sztucznej inteligencji), projekt dyrektywy w sprawie platform internetowych powinien nakładać na nie ograniczenia, a decyzje należy

podejmować w sposób w pełni zautomatyzowany, chyba że platforma cyfrowa wykaże znaczącą interwencję człowieka⁴⁰³.

I choć cyfryzacja zmienia świat pracy, poprawia wydajność i zwiększa elastyczność, to jednak – jak czytamy w motywie 4 projektowanej dyrektywy w sprawie platform internetowych – „wiąże się z pewnymi zagrożeniami dla zatrudnienia i warunków pracy”. Warto w tym miejscu zaznaczyć, iż wątpliwości budzi już sama definicja platformy internetowej. Zgodnie z art. 2 ust. 1 pkt 1 projektu dyrektywy „cyfrowa platforma pracy” oznacza każdą osobę fizyczną lub prawną świadczącą usługę komercyjną, która spełnia wszystkie następujące wymogi: jest udostępniana, przynajmniej częściowo, na odległość za pomocą środków elektronicznych, takich jak strona internetowa lub aplikacja mobilna; jest świadczona na żądanie usługobiorcy; obejmuje, jako niezbędny i istotny element, organizację pracy wykonywanej przez osoby fizyczne, niezależnie od tego, czy praca ta jest wykonywana przez Internet, czy w określonym miejscu.

Przed wszystkim odniesienie do „organizacji pracy” jako „niezbędnego i istotnego elementu” nie obejmuje sposobu, w jaki praca jest wykonywana za pośrednictwem cyfrowych platform pracy. Według Europejskiej Konfederacji Związków Zawodowych (European Trade Union Confederation – ETUC) definicja cyfrowej platformy pracy powinna jasno określać, że cyfrowe platformy pracy są przedsiębiorstwami i w związku z tym powinny wywiązywać się ze swojej odpowiedzialności jako pracodawcy⁴⁰⁴.

Podobnie jak każdy pracownik, pracownicy za pośrednictwem cyfrowych platform pracy powinni mieć dostęp do ochrony socjalnej. Jed-

⁴⁰³ A.P. dell Castillo, D. Naranjo, *op. cit.*

⁴⁰⁴ *ETUC resolution on the proposal of the European Commission of a Directive on improving working conditions in platform work and way forward Ahead of the ordinary legislative procedure*, 23.03.2022, <https://www.etuc.org/sites/default/files/page/file/2022-04/EN-ETUC%20resolution%20on%20the%20proposal%20of%20the%20European%20Commission%20of%20a%20Directive%20on%20improving%20working.pdf> [dostęp 01.02.2023].

nak w motywie 23 projektu dyrektywy przyjęto, że „cyfrowa platforma pracy podejmuje [...] na zasadzie dobrowolności [...] decyzję o opłaceniu ochrony socjalnej, ubezpieczenia wypadkowego lub innych form ubezpieczenia, szkoleń lub podobnych świadczeń osobom samozatrudnionym pracującym za pośrednictwem tej platformy”, przy czym „świadczenia te jako takie nie powinny być uznawane za elementy determinujące istnienie stosunku pracy”. Jest to bardzo niebezpieczne stwierdzenie, które rozmywa odpowiedzialność cyfrowych platform pracy jako pracodawców i przewiduje utworzenie trzeciej kategorii pracowników, czemu sprzeciwia się dany projekt dyrektywy.

Z kolei przepis art. 4 ust. 1 projektu dyrektywy przewiduje, że „stosunek umowny między cyfrową platformą pracy, która kontroluje, w rozumieniu ust. 2, wykonywanie pracy, i osobą wykonującą pracę za pośrednictwem tej platformy uznaje się prawnie za stosunek pracy”. W tym celu państwa członkowskie ustanawiają ramy środków zgodnie z ich krajowymi systemami prawnymi i sądowymi. Domniemanie prawne stosuje się we wszystkich stosownych postępowaniach administracyjnych i sądowych. Jednocześnie wprowadzenie domniemania prawnego istnienia stosunku pracy między platformą i osobą wykonującą pracę za jej pośrednictwem występuje wtedy, gdy dana platforma będzie spełniać co najmniej dwa spośród pięciu warunków wskazanych w projekcie dyrektywy. Warunkami tymi są: ustalanie przez platformę wysokości wynagrodzenia lub jego górnego limitu; zobowiązanie usługobiorcy do przestrzegania określonych zasad wyglądu w trakcie wykonywania pracy; nadzorowanie wykonywania pracy lub weryfikacja jakości wyników pracy; ograniczenie swobody wyboru godzin pracy lub okresów nieobecności oraz przyjmowania lub odmowy wykonywania zadań; ograniczanie możliwości budowania bazy klientów lub wykonywania pracy na rzecz osób trzecich (art. 4 ust. 2).

Co prawda ciężar dowodu wzruszającego domniemanie został przerwany na podmiot zatrudniający (cyfrową platformę), to jednak kwestią

sporną pozostaje możliwość wzruszenia domniemania stosunku umownego jako stosunku pracy przez osobę wykonującą pracę za pośrednictwem platform internetowych (art. 5). Innymi słowy, przewiduje się możliwość, w którym pracownicy wzruszaliby swój własny status zatrudnienia. Jest to niezrozumienie charakteru i celu domniemania: jeśli cyfrowa platforma pracy nie może wzruszyć domniemania prawnego stosunku pracy, dowodzi to istnienia stosunku pracy między pracodawcami (cyfrowa platforma pracy) a zainteresowanymi pracownikami.

Z pewnością „zarządzanie algorytmiczne” jest tematem, o którym można napisać nie jedną, ale kilka prac zwartych. Z jednej strony bowiem przyjmuje się, iż praca w środowisku cyfrowym rządzonej przez algorytmy zapewnia wysoki stopień elastyczności, autonomii, różnorodności zadań i złożoności⁴⁰⁵. Z drugiej zaś – zarządzanie algorytmiczne może prowadzić do izolacji społecznej, nieregularnych godzin pracy i przeciążenia pracą⁴⁰⁶. Ponadto przyjmowany jest pogląd, zgodnie z którym rozwój zarządzania algorytmicznego opartego na coraz bardziej wszechobecnej zależności od technologii monitorowania i wyrafinowanych algorytmów do pomiaru, kontroli i oceny pracowników „pozwala na sprawowanie dotychczas niemożliwej do osiągnięcia wielowymiarowej kontroli nad pracownikami”⁴⁰⁷. Podkreśla się, że zarządzanie algorytmiczne stanowi przykład wyłaniającego się cyfrowego taylorizmu⁴⁰⁸. W tym kontekście przyjmuje się, iż zgodnie z długoletnim duchem taylorizmu i zarządzania naukowego, zarządzanie algorytmiczne niesie ze sobą ryzyko traktowania pracowników

⁴⁰⁵ P. D. Cruz, E. Noronha, *Being Professional: Organizational Control in Indian Call Centers*, „Social Science Computer Review” 2006, no. 24(3), s. 342–361.

⁴⁰⁶ A. Shapiro, *Between autonomy and control: Strategies of arbitrage in the „on-demand” economy*, „New Media & Society” 2018, vol. 20(8), s. 2954–2971.

⁴⁰⁷ M. Otto, *Dyskryminacja algorytmiczna w zatrudnieniu. Zarys problemu*, „Studia z Zakresu Prawa Pracy i Polityki Społecznej” 2022, nr 29/2, s. 146.

⁴⁰⁸ S. Park, S. Ryoo, *How Does Algorithm Control Affect Platform Workers’ Responses? Algorithm as a Digital Taylorism*, „Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research” 2023, vol. 18(1), s. 273–278.

jak zwykłych „programowalnych trybików w maszynach”⁴⁰⁹. Wielu badaczy uważa też, że platformy cyfrowe są wyróżniającą się formą organizacyjną kapitalizmu XXI w.⁴¹⁰ Inni postrzegają pracę platformową jako kolejny etap w trwającym procesie prekaryzacji⁴¹¹.

Niewątpliwie cyfrowe platformy pracy są jedną z najbardziej dynamicznych cech globalnej gospodarki kapitalistycznej, której pojawienie się i rozpowszechnienie zainicjowało innowacje technologiczne i organizacyjne w coraz większej liczbie sektorów gospodarki, przekształcając praktyki produkcyjne, a także warunki pracy. Ich wspólną cechą jest wysoki poziom innowacji technologicznych w procesie pracy i zarządzaniu siłą roboczą⁴¹². W konsekwencji innowacje te pociągnęły za sobą głębokie zmiany w treści pracy i nowych umiejętnościach wymaganych na rynku pracy.

Jednak centralne znaczenie cyfrowych platform pracy należy rozpatrywać równolegle z inną trajektorią czwartej rewolucji przemysłowej, a mianowicie z platformizacją społeczeństwa. Platformy cyfrowe drastycznie zmieniają nasz styl życia, a przedsiębiorstwa internetowe stale zyskują na sile i znaczeniu gospodarczym. Jest to szczególnie prawdziwe po pandemii COVID-19, ponieważ jej wybuch silnie wzmocnił cyfryzację pracy i usług⁴¹³.

⁴⁰⁹ B. Frischmann, E. Selinger, *Re-Engineering Humanity*, University Press, Cambridge 2018.

⁴¹⁰ M. Kenney, J. Zysman, *The rise of the platform economy*, „Issues in Science and Technology” 2016, nr 32(3), s. 61.

⁴¹¹ A.L. Kalleberg, S.P. Vallas, *Probing precarious work: theory, research, and politics*, „Research in the Sociology of Work” 2018, vol. 31, <https://amekalleberg.web.unc.edu/wp-content/uploads/sites/7550/2018/01/Precarious-Work-CH-1.pdf> [dostęp 15.02.2023].

⁴¹² A. Gandini, *Labour process theory and the gig economy*, „Human Relations” 2019, vol. 72(6), s. 1039–1056.

⁴¹³ N. Cuppini, M. Frapporti, M. Pirone, *When cities meet platforms: Towards a trans-urban approach*, „Digital Geography and Society” 2022, vol. 3, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2666378322000174?token=71371573255EFEC352D5B828B35C90AC346BC02675A82AD31FD4DF88CCD61CD8FDE8A80E75983C3E2F5D86ECFA58E727&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230331163001> [dostęp 15.02.2023].

Można powiedzieć, że ekspansja kapitalizmu platformowego na obszarach miejskich opiera się na różnych strategiach. Z jednej strony platformy stają się wiodącymi aktorami miejskich aglomeratów napędzających transformacje gospodarcze i społeczne (np. wpływ Ubera na branżę taksówkarską)⁴¹⁴, z drugiej strony te same miasta przyjmują logikę platformy, próbując stać się inteligentnymi lub cyfrowymi⁴¹⁵.

Transformacyjny charakter technologii cyfrowych staje się w ostatnim czasie coraz bardziej widoczny. Nowe modele biznesowe wykorzystujące siłę platform dominują obecnie w kontekście inteligentnych miast i oferują obywatelom szerokie możliwości w zakresie przedsiębiorczości. Globalizacja i postępy w dziedzinie technologii cyfrowych wpłynęły znacząco na rynki pracy i zatrudnienie, zastępując tradycyjne miejsca pracy.

Należy też zauważyć, iż rosnąca wszechobecność platform doprowadziła do tego, co zostało ukute jako „gospodarka platformowa”⁴¹⁶. Istnieje wiele kategoryzacji modeli platform. Wyróżnia się m.in.: platformy reklamowe (takie jak Google i Facebook), platformy chmurowe (np. Amazon Web Services), platformy przemysłowe (takie jak General Electric lub Siemens), platformy produktowe (np. Spotify), platformy pracy (takie jak Uber, Airbnb lub Deliveroo), a także platformy logistyczne (takie jak Amazon)⁴¹⁷. Ogólnie rzecz biorąc, urbanistyka platformowa w coraz większym stopniu ma wpływ na sposób organizacji gospodarki i życia miejskiego. Zasadniczo przekształca ona zarówno ekonomiczną, jak i społeczną tkankę istotnych aspektów naszego codziennego życia, takich jak praca, komunikacja czy transport. Jednak nie wolno nam zapominać, że przestrzeń miejska jest również przestrzenią fizyczną. Logika algorytmiczna, w ramach której działają te technologie, może być znacznie bardziej skuteczna, jeśli

⁴¹⁴ *Ibidem.*

⁴¹⁵ *Ibidem.*

⁴¹⁶ S. Hardaker, *Platform economy: (dis-) embeddedness processes in urban spaces*, „Urban Transformations” 2021, no. 3/12, <https://urbantransformations.biomedcentral.com/articles/10.1186/s42854-021-00029-x> [dostęp 20.02.2023].

⁴¹⁷ *Ibidem.*

zostanie połączona z innymi źródłami inteligencji dostępnymi w miastach, takimi jak ludzka inteligencja, kreatywność i innowacyjność, a przede wszystkim inteligencja zbiorowa oparta na współpracy.

4. Czy algorytmy mogą pomóc w uczynieniu zarządzania miastem bardziej demokratycznym? Jakie są granice algorytmicznej demokracji partycypacyjnej?

Miasto zajmuje szczególne miejsce w zachodniej myśli o demokracji. Związek między miastami a demokracją został wzmocniony poprzez trwające tradycje podkreślające potrzebę bardziej partycypacyjnych, lokalnych form demokratycznych oraz kapitału społecznego jako istotnego czynnika, od którego zależy skuteczność mechanizmów demokratycznych, stopień partycypacji społeczeństwa w życiu publicznym, a w konsekwencji powodzenie oraz skuteczność wszelkich działań dla rozwoju inteligentnych miast.

Istnieje wiele koncepcji na temat demokracji, które mają duży wpływ na badania w dziedzinie nauk społecznych i praktykę polityczną. W piśmiach o historii zachodniej demokracji i zachodniej myśli demokratycznej starożytna Grecja jest często uważana za źródło demokracji. Dodajmy w tym miejscu, iż termin demokracja pochodzi z języka greckiego (*δημοκρατία*, *dēmokratia*; *δημος*, *dēmos* – lud, naród i *κρατος*, *kratos* – władza, rządy) i oznacza formę rządów, w której władzę sprawuje lud, bezpośrednio lub pośrednio przez swoich przedstawicieli⁴¹⁸. W rzeczywistości starożytna zachodnia demokracja i jej współczesny odpowiednik różnią się celami i wartościami. Tak np. cechą wyróżniającą państw antycznych był silny ekskluzywizm praw obywatelskich. Nawet w demokratycznej greckiej

⁴¹⁸ M. Malmon, *Arystoteles a poszukiwania idealnego ustroju państwowego*, „Kultura i Wartości” 2013, nr 2(6), s. 10.

polis praw obywatelskich nie przyznawano ogromnej większości mieszkańcom (kobietom, cudzoziemcom, niewolnikom)⁴¹⁹.

Zaznaczyć też trzeba, że zarówno Perykles, jak i J.J. Rousseau, T. Jefferson, T. Paine, czy A. Tocqueville: ukazują różne wizerunki demokracji. W praktyce XIX-wieczna demokracja, europejska czy amerykańska odbiegała znacznie od dzisiejszych standardów⁴²⁰. Używając słów J. Baszkiewicza: „demokracja jest zjawiskiem stopniowalnym, doskonałym się”, z tego względu „nie można mówić, że albo jest, albo jej nie ma”⁴²¹.

Również B. de Sousa Santos zwraca uwagę, że z merytorycznego punktu widzenia nie ma prawdziwej demokracji, jest tylko demokratyzacja, proces bez końca⁴²². Dlatego zdefiniowanie, czym jest demokracja, jest zadaniem niewykonalnym ze względu na wrodzoną złożoność, płynność i wielowartościowość⁴²³.

I choć w dzisiejszych czasach wielu ludziom może wydawać się, że demokracja jest czymś stałym, a zarazem jedynym sprawiedliwym ustrojem, który niejako samodzielnie się broni, to jednak – zdaniem L. Kołakowskiego – demokracja jest systemem niepewnym, który ciągle musi się bronić i potwierdzać w swojej istocie⁴²⁴. Jak pisał filozof: „Demokracja jest narzędziem, które kanalizuje konflikty międzyludzkie i umożliwia ich rozwiązywanie – czasem nawet usuwanie, czasem osłabianie – bez użycia przemocy [...]”⁴²⁵.

⁴¹⁹ J. Baszkiewicz, *Władza*, Wrocław 2009, s. 15.

⁴²⁰ *Ibidem*, s. 124.

⁴²¹ *Ibidem*.

⁴²² B. de Sousa Santos, J.A. Nunes, M.P. Meneses, *Introduction: Opening up the canon of knowledge and recognition of difference*, [w:] B. De Sousa Santos (ed.), *Another knowledge is possible: Beyond northern epistemologies*, London – New York 2007, [https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Introduction\(1\).pdf](https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Introduction(1).pdf) [dostęp 25.02.2023].

⁴²³ *Ibidem*.

⁴²⁴ M. Matyja, *Leszek Kołakowski o demokracji i nie tylko*, „Zeszyty Naukowe PUNO” 2019, Polski Uniwersytet na Obczyźnie w Londynie, seria trzecia, 2019, nr 7, s. 249.

⁴²⁵ L. Kołakowski, *Niepewność epoki demokracji*, Kraków 2014, s. 169.

Tak więc demokracja i konflikt są zjawiskami nierozzerwalnie ze sobą związanymi i wzajemnie na siebie oddziałującymi, a pożądane oddziaływanie to takie, aby instytucje demokratyczne próbowały rozwiązać ten konflikt⁴²⁶.

Według L. Kołakowskiego pojęcie demokracji zawiera trzy konstytutywne składniki. Należą do nich:

- „system instytucji, mających zagwarantować, że władza i wpływ elit politycznych korespondują z wielkością udzielanego im poparcia”;
- „niezależność systemu prawnego od władzy wykonawczej; prawo działa jako niezależny mechanizm pośredniczący między indywidualnymi lub zbiorowymi interesami a państwem i nie jest instrumentem rządzących elit”;
- „egzekwowlalne ograniczenia wbudowane w system prawny, które gwarantują zarówno równość wszystkich obywateli wobec prawa, jak i podstawowe swobody osobiste, obejmujące [...] wolność przemieszczania się, wolność wypowiedzi, wolność stowarzyszania się, wolność religijną i prawo do posiadania własności”⁴²⁷.

W demokratycznym zarządzaniu na poziomie lokalnym i regionalnym (co oznacza, że również w mieście)⁴²⁸ istotnym czynnikiem jest rozwój kapitału społecznego, rozumianego jako więzi społeczne, zasady współdziałania oraz zaufanie społeczne⁴²⁹. Kapitał społeczny tym różni się od innych form kapitału ludzkiego, że „[...] jest tworzony i przekazywany za pośrednictwem mechanizmów kulturowych: religii, tradycji, historycz-

⁴²⁶ Zob. M. Matyja, *op. cit.*, s. 249.

⁴²⁷ L. Kołakowski, *op. cit.*, s. 208.

⁴²⁸ K. Krukowski, J. Sasaki (red.), *Tendencje we współczesnym zarządzaniu publicznym*, Kraków 2016, s. 24.

⁴²⁹ M. Theiss, *Kapitał społeczny w polityce społecznej – w poszukiwaniu definicji*, „Problemy Polityki Społecznej. Studia i Dyskusje” 2008, nr 5, s. 58.

negu nawyku”⁴³⁰. Z tego względu – według F. Fukuyamy – „[...] zgromadzenie kapitału społecznego wymaga zaakceptowania norm moralnych danej społeczności i w tym kontekście przejęcia takich cech, jak lojalność, uczciwość i rzetelność”⁴³¹.

Różnorodne procesy i zmiany zachodzące w miastach i strukturach miejskich (miastach, aglomeracjach, megamiastach)⁴³² mają na celu zapewnienie ich efektywnego funkcjonowania, które z kolei ma istotny wpływ na rozwój ekonomiczny miast, zapewniając społeczności lokalnej/użytkownikom miast zabezpieczenie w zakresie świadczonych usług publicznych⁴³³.

Zarządzanie miastem może być postrzegane zarówno w ujęciu funkcjonalnym – jako kompleks zadań, które muszą zostać zrealizowane w celu rozwoju społeczno-gospodarczego miasta, będącego warunkiem koniecznym zapewniania odpowiednich warunków bytowych miejskiej społeczności, jak i instytucjonalnym, gdzie główną rolę odgrywa podmiot zarządzania, czyli osoba zarządzająca (w miastach władze stanowiące i wykonawcze)⁴³⁴. Aktualnie zyskującym na znaczeniu podejściem w zarządzaniu publicznym, w tym w zarządzaniu miastem (*local governance*) jest koncepcja *governance* (współrządzenie, współzarządzanie)⁴³⁵.

⁴³⁰ F. Fukuyama, *Zaufanie. Kapitał społeczny a droga do dobrobytu*, tłum. A. Śliwa, Warszawa – Wrocław 1997, s. 39.

⁴³¹ *Ibidem*, s. 39.

⁴³² K. Krukowski, J. Sasak (red.), *op. cit.*, s. 27.

⁴³³ M. Kruszyński, S. Fierek, J. Żak, *Zastosowanie koncepcji „dobrego zarządzania publicznego” do wyboru tramwajów dla systemu miejskiego transportu zbiorowego*, „Logistyka” 2012, nr 2, s. 807.

⁴³⁴ Por. D. Stawasz, *Współczesne dylematy zarządzania rozwojem miast*, Łódź 2016, s. 184–188.

⁴³⁵ A. Podgórnai-Krzykacz, *Local governance – czyli jak równoważyć zarządzanie miastem*, [w:] Z. Przygodzki (red.), *EkoMiasto#Zarządzanie. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, Łódź 2016, s. 25. Dodać należy, iż znaczące opracowania syntetyzujące wiedzę z zakresu *governance* nadawały temu pojęciu co najmniej sześć różnych znaczeń, a mianowicie odnoszących się do: państwa minimalnego, zarządzania przedsiębiorstwem, nowego zarządzania publicznego, dobrego rządzenia, systemów socjocybernetycznych oraz sieci samoorganizujących się. Zob. R.A.W. Rhodes, B. Jessop, *Nowe współ-*

Powszechnie dostrzega się, że koncepcja współzarządzania publicznego odchodzi od zorientowanego rynkowo nowego zarządzania publicznego na rzecz podejścia zorientowanego społecznie⁴³⁶ poprzez włączanie na zasadach partnerskich w pełny proces zarządzania publicznego podmiotów należących do różnych sektorów (publicznego, przedsiębiorstw oraz organizacji społecznych)⁴³⁷. Jak zauważa J. Supernat, *public governance* to nie struktury administracyjne czy rządowe (*government*), ale proces zarządzania złożonym społeczeństwem z udziałem podmiotów sektora publicznego i prywatnego, często w postaci sieci, w której miejsce centralne wcale nie musi należeć do organu administracji publicznej. *Public governance* widzi obywateli i ich grupy jako podmioty żywotnie zainteresowane decyzjami władz publicznych⁴³⁸. Według D. Sześciły koncepcja ta oddaje „istotę zarządzania partycypacyjnego jako zjawiska dokonującego się w sferze «miękkiego» zarządzania publicznego, koncentrującego się na badaniu nieformalnych (a przynajmniej – nie tylko formalnych) powiązań i instrumentów współdziałania między aktorami zarządzania publicznego i interesariuszami występującymi w tym procesie”⁴³⁹.

W literaturze podkreśla się, że współzarządzanie „powinno się traktować jako poszukiwanie rzeczywistego podporządkowania administracji pluralistycznemu społeczeństwu”⁴⁴⁰. W efekcie tej koncepcji – jak stwierdza H. Izdebski – można upatrywać elementów tego, co określa się

zarządzanie publiczne: rządzenie bez rządu, „Zarządzanie Publiczne” 2010, nr 14(4), s. 104–105.

⁴³⁶ Zob. R. Czachor, *Ewolucja paradygmatu współzarządzania (governance) i problemy w jego wdrażaniu*, „Zeszyty Naukowe Uczelni Jana Wyżykowskiego. Studia z Nauk Społecznych” 2016, nr 9, s. 68.

⁴³⁷ *Ibidem*.

⁴³⁸ J. Supernat, *Administracja publiczna, governance i nowe publiczne zarządzanie*, „Administracja: teoria, dydaktyka, praktyka” 2008, nr 1(10), s. 5 i n.

⁴³⁹ D. Sześciły *Współzarządzanie (zarządzanie partycypacyjne): teoria i praktyka*, „Administracja: teoria, dydaktyka, praktyka” 2014, nr 2(35), s. 55.

⁴⁴⁰ H. Izdebski, *Od administracji publicznej do public governance*, „Zarządzanie Publiczne” 2007, nr 1(1), s. 17.

jako demokrację uczestniczącą, demokrację partnerską, demokrację interaktywną czy też demokrację deliberatywną⁴⁴¹.

Wypada zauważyć, że koncepcja *governance* wywarła znaczący wpływ na demokrację lokalną, dokonując jej znaczącego przeformułowania⁴⁴². W przypadku każdego miasta koncepcja ta oznacza „szeroko rozumianą współpracę władz miasta z interesariuszami, mającą na celu maksymalizację wartości użytkowej dla mieszkańców i użytkowników zewnętrznych w ujęciu długookresowym”⁴⁴³. Można powiedzieć, że włączanie członków miejskiej społeczności w procesach decyzyjnych stanowi jeden z głównych wyznaczników demokracji uczestniczącej (partycypacyjnej)⁴⁴⁴. Jest też przejawem aktywności społecznej i poczucia odpowiedzialności za funkcjonowanie oraz rozwój miasta⁴⁴⁵.

Należy też podnieść, że termin demokracja partycypacyjna, czyli uczestnicząca (*participatory democracy*) stanowi swoisty kompromis pomiędzy instytucjami demokracji bezpośredniej i demokracji przedstawicielskiej⁴⁴⁶. Ponieważ demokracja uczestnicząca wypełnia pewne luki w demokracji przedstawicielskiej, nadaje nowy impuls debacie publicznej i wzmacnia zainteresowanie ludzi sferą publiczną. Najbardziej oczywistym związkiem między wieloma wątkami teorii demokracji uczestniczącej jest wspólne przekonanie, że wartość demokracji można najlepiej zrealizować poprzez bezpośredni udział obywateli, a nie zastępczo poprzez działania przedstawicieli⁴⁴⁷.

⁴⁴¹ *Ibidem*.

⁴⁴² Zob. E. Szulc-Wałęcka, *Rola organów przedstawicielskich w procesie współzrędnienia partycypacyjnego* (participatory governance). *Studium przypadku wybranych miast*, „Polityka i Społeczeństwo” 2021, nr 1(19), s. 88.

⁴⁴³ D. Stawasz, *op. cit.*, s. 208.

⁴⁴⁴ Por. A. Ziętek, *Publiczne zarządzanie partycypacyjne. O narzędziach włączania obywateli w procesy decyzyjne*, „Studia Politologiczne” 2022, vol. 64, s. 44.

⁴⁴⁵ Zob. D. Stawasz, *op. cit.*, s. 226.

⁴⁴⁶ R. Górski, *Bez państwa demokracja uczestnicząca w działaniu*, Kraków 2007, s. 43.

⁴⁴⁷ Por. R. Dacombe, P. Parvin, *Participatory democracy in an age of inequality*, „Representation” 2021, no. 57/2, s. 145–157.

Z kolei tym, co wyróżnia deliberatywną teorię demokratyczną, jest jednak jej artykulacja odrębnej i teoretycznie przekonującej podstawy dla normatywnych twierdzeń, które wysuwa. W przeciwieństwie do demokracji uczestniczącej, roszczenia legitymizacyjne wysuwane przez deliberatywnych demokratów nie tkwią przede wszystkim w samym uczestnictwie, ale w logice argumentacji rozumującej. Demokratyczna legitymacja wywodzi się z „podejmowania decyzji w drodze dyskusji”⁴⁴⁸. Zasadniczo większość deliberatywnych modeli demokracji opiera się na założeniu, że uczestników można przekonać „siłą lepszego argumentu”⁴⁴⁹.

Wśród instrumentów zorientowanych na dialog władz miasta ze społeczeństwem można wskazać konsultacje społeczne, budżet partycypacyjny (wymiennie nazywany jako budżet obywatelski) czy panele obywatelskie⁴⁵⁰. Warto zwrócić uwagę, iż konsultacje społeczne to coś więcej niż informowanie, ale też nie jest to decydowanie⁴⁵¹. Formy konsultacji społecznych są różnorodne, począwszy np. od składania uwag do projektu dokumentu planistycznego w trybie ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym⁴⁵², konsultowania aktów planistycznych w zakresie polityki rozwoju⁴⁵³, uczestnictwa w konsultacjach społecznych oraz w pracach Komitetu Rewitalizacji⁴⁵⁴ czy oceny i konsultowania z organizacjami pozarządowymi realizacji programów współpracy⁴⁵⁵ – po sondaż deliberatywny, który stanowi wieloetapowe konsultacje społeczne pozwalające na formułowanie opinii w danej te-

⁴⁴⁸ J. Elster, *The market and the forum: Three varieties of political theory*, [w:] J. Elster, J. Elster, A. Hylland (red.), *Foundations of social choice theory*, Cambridge University Press 1986, s. 103–132.

⁴⁴⁹ R. Dacombe, P. Parvin, *op. cit.*, s. 150 i n.

⁴⁵⁰ Por. D. Stawasz, *op. cit.*, s. 227.

⁴⁵¹ *Ibidem*.

⁴⁵² T.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 503. Zob. art. 8c, art. 8d, art. 18 cyt. ustawy.

⁴⁵³ Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 225.

⁴⁵⁴ Ustawa z dnia 15 października 2015 r. o rewitalizacji, t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 485.

⁴⁵⁵ Ustawa z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie, t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1327. Szerzej nt.: J. Blicharz, *Ustawa o działalności pożytku*

matyce⁴⁵⁶ czy organizowanie otwartych konferencji i udziału w dyskusji, mającej na celu rozwiązanie określonych miejskich problemów.

Szczególną formą konsultacji społecznych jest budżet obywatelski. Jest on demokratycznym procesem, w ramach którego mieszkańcy współdecydują o wydatkach publicznych w mieście w perspektywie kolejnego roku budżetowego. Funkcjonowanie budżetów obywatelskich pozwalających na bezpośredni udział mieszkańców miast w procesie decyzyjnym dotyczącym dysponowania częścią środków budżetowych występuje w wielu krajach na całym świecie⁴⁵⁷. Ponadto metodą konsultacji społecznych bazującą na tzw. deliberacji, czyli poszukiwaniu rozwiązania określonych problemów poprzez dyskusję jest panel obywatelski⁴⁵⁸. Zawiera on elementy debaty i bada opinię możliwie reprezentatywnej grupy mieszkańców⁴⁵⁹. Panele obywatelskie mogą być organizowane doraźnie, np. gdy pojawi się do rozstrzygnięcia jakaś istotna kwestia, lub mogą także stać się stałym elementem demokracji – sposobem na to, jak podejmuje się decyzje w mieście lub państwie⁴⁶⁰.

W literaturze przyjmuje się, że zarządzanie w mieście sprowadza się do trzech zasadniczych filarów, które w praktyce działania przesądzają o jego efektywności, a mianowicie: przejrzystości działania, uczestnictwa grup społecznych o zróżnicowanej wielkości i strukturze, otwartości i demokracji⁴⁶¹. W tym kontekście można postawić pytanie: czy stosowanie narzędzi algorytmicznych sprawi, że miasta staną się bardziej

ku publicznego i o wolontariacie. Ustawa o spółdzielniach socjalnych. Komentarz, Warszawa 2012, s. 68–73.

⁴⁵⁶ S. Hajduk, *Partycypacja społeczna w zarządzaniu przestrzennym w kontekście planistycznym*, Białystok 2021, s. 22.

⁴⁵⁷ Budżet partycypacyjny jest jednym z najpopularniejszych rodzajów praktyk demokracji uczestniczącej w Stanach Zjednoczonych.

⁴⁵⁸ A. Ziętek, *op. cit.*, s. 58.

⁴⁵⁹ S. Hajduk, *op. cit.*, s. 22.

⁴⁶⁰ M. Gerwin, *Panele obywatelskie. Przewodnik po demokracji, która działa*, Kraków 2018, s. 84.

⁴⁶¹ D. Stawasz, *op. cit.*, s. 210.

otwarte i partycypacyjne⁴⁶², ułatwiające udział różnych grup w zarządzaniu oraz ogólnie wspierające korzystanie z demokracji? Innymi słowy, czy technologia algorytmiczna jest obecnie jednym z czynników komplikujących demokrację partycypacyjną⁴⁶³ (uczestniczącą), jaką znamy, czy też stanowi potencjał jej wspierania?

Zacząć wypada od tego, że idea wzmocnienia procesów demokratycznych za pomocą wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych, takich jak Internet, zrodziła optymistyczne wizje bardziej partycypacyjnej i inkluzywnej demokracji⁴⁶⁴. Uznawano przy tym, że Internet zrewolucjonizuje systemy polityczne i społeczne, ponieważ jest z natury demokratyczny ze względu na swoją techniczną architekturę i projekt⁴⁶⁵. Internet symbolizował rodzaj demokracji *ex machina*, która za jednym zamachem stworzyłaby idealną sferę publiczną lub utopijną

⁴⁶² Z punktu widzenia rozwoju lokalnego partycypacja opiera się na inicjatywie i aktywnym uczestnictwie mieszkańców i mówi się o niej w powiązaniu z takimi pojęciami jak mobilizacja społeczna czy partnerstwo-publiczno-prywatne – zob. L. Zacharko, *Administracja publiczna zarządzana nowocześnie – kilka refleksji*, [w:] T. Kocowski, J. Korczak, P. Lisowski (red.), *Niepomijalność administracji publicznej*, „Acta Universitatis Wratislaviensis. Prawo” 2020, t. 331, s. 311. Także: L. Zacharko, *Partycypacja obywatelska w samorządowych procesach decyzyjnych w modelu francuskim*, [w:] B. Dolnicki (red.), *Partycypacja społeczna w samorządzie terytorialnym*, Warszawa 2014, s. 83. Ramy odniesienia dla partycypacji społecznej stanowi idea społeczeństwa obywatelskiego: J. Blicharz, *Administracja publiczna i społeczeństwo obywatelskie w państwie prawa*, Wrocław 2012, s. 15. Partycypacja stała się nie tylko jednym z ważniejszych podejść w zarządzaniu publicznym, ale jest też pojęciem, które z uwagi na swoje nieodłączne powiązanie z pojęciem demokratycznego państwa prawnego, dialogu społecznego i społeczeństwa obywatelskiego weszło w obręb współczesnej nauki prawa administracyjnego i nauki administracji: I. Niżnik-Dobosz, *Partycypacja jako pojęcie i instytucja demokratycznego państwa prawnego i prawa administracyjnego*, [w:] B. Dolnicki (red.), *op. cit.*, Warszawa 2014, s. 36.

⁴⁶³ Zdaniem M. Małeckiej-Łyszczek partycypacja to pojęcie wielowymiarowe, które „swoją właściwy kontekst znaczeniowy buduje w powiązaniu z konkretnym zjawiskiem, do którego ją odnosimy” – M. Małecka-Łyszczek, *Partycypacja w ramach public governance*, [w:] B. Dolnicki (red.), *op. cit.*, Warszawa 2014, s. 44.

⁴⁶⁴ Zob. B. Warf, J. Grimes, *Counterhegemonic Discourses and the Internet*, „The Geographical Review” 1997, vol. 87, no. 2, s. 259–274.

⁴⁶⁵ Zob. S. Wright, *Electrifying Democracy? 10 Years of Policy and Practice*, „Parliamentary Affairs” 2006, no. 59(2), s. 236–249.

elektroniczną agorę⁴⁶⁶. Internet miał także ustanowić innowacyjne sposoby uczestnictwa w procesach obywatelskich i politycznych, takie jak konsultacje online, e-głosowanie, które wzmocniłyby deliberacyjny charakter demokracji⁴⁶⁷. Krótko mówiąc, Internet był postrzegany jako istotna siła demokratyzacyjna.

Ponadto wraz z rozwojem Internetu, rozwinęła się dezinformacja. Często twierdzi się, że żyjemy w czasach „postprawdy”. Oznacza to, że wraz ze wzrostem szybkości i zasięgu informacji cyfrowych pojawia się zadziwiająca mnogość narracji, która ma wpływ na jednostki i społeczności, które stają się podatne na manipulację i gry⁴⁶⁸. Jak stwierdza R. Kitchin, samo państwo można odczytać jako algorytmiczny zespół, złożoną sieć aktorów technicznych, autonomicznych technologii i warstw danych, które łączą się, aby zwyciężyć nad pozorną omylnością i nieefektywnością ludzkich intencji. Dane w tym równaniu są nie tylko źródłem wiedzy, stają się wiedzą samą w sobie⁴⁶⁹.

W ciągu ostatnich lat wielu naukowców przyczyniło się do zrozumienia tego, co nazywamy regulacją algorytmiczną, często używając powiązanych pojęć, takich jak zarządzanie algorytmiczne, algokracja⁴⁷⁰ lub zarządzanie przez algorytmy⁴⁷¹. W związku z tym coraz bardziej nagłająca staje się potrzeba zastanowienia się, czy stosowanie narzędzi algorytmicz-

⁴⁶⁶ M.A.C. Dizon, *Participatory democracy and information and communications technology: A legal pluralist perspective*, „European Journal of Law and Technology” 2010, vol. 1, iss. 3, <https://ejlt.org/index.php/ejlt/article/view/30/63> [dostęp 01.03.2023].

⁴⁶⁷ Zob. R.E. Sclove, *Democracy and Technology*, New York 1995, s. 26 i n.

⁴⁶⁸ M. Barthel, A. Mitchell, J. Holcomb, *Many Americans Believe Fake News Is Sowing Confusion*, Pew Research Center 2016, <https://www.pewresearch.org/journalism/2016/12/15/many-americans-believe-fake-news-is-sowing-confusion/> [dostęp 05.03.2023].

⁴⁶⁹ Por. R. Kitchin, *Big Data, New Epistemologies and Paradigm Shifts*, „Big Data & Society” 2014, no. 1(1), <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2053951714528481> [dostęp 10.03.2023].

⁴⁷⁰ L. Lorenz, A. Meijer, T. Schuppan, *The algocracy as a new ideal type for government organizations: Predictive policing in Berlin as an empirical case*, „Information Polity” 2021, no. 26, s. 71–86.

⁴⁷¹ N. Just, M. Latzer, *Governance by Algorithms. Reality Construction by Algorithmic Selection on the Internet*, „Media, Culture & Society” 2016, no. 39(2), s. 238–258.

nych zwiększa otwartość i partycypację miast, ułatwiając wymianę między administracją lokalną a obywatelami oraz wspierając korzystanie z demokracji. Ponadto pojawiają się obawy dotyczące „inwigilacyjnych” skutków rewolucji cyfrowej⁴⁷². Terminy takie jak „algokracja”, „cyfrowy panoptikon” i „nadzór algorytmiczny” ujawniły rozprzestrzeniający się sceptycyzm wobec powstania nowych modeli zarządzania miastem opartych na analizie dużych zbiorów danych i sztucznej inteligencji⁴⁷³. Chociaż cyfryzacja jest ostatecznie zjawiskiem technologicznym, to jednak zmienia wszystkie obszary społeczeństwa. Stawia również szereg wyzwań dla demokracji partycypacyjnej.

Niektórzy badacze podważają pogląd, że narzędzia algorytmiczne mogą pomóc w poprawie demokratycznego zarządzania miastami. Według P. Ciavosa termin „algodemokracja” może jednocześnie odnosić się do dwóch rzeczy: demokracji, która jest silnie zapośredniczona przez algorytmy, lub niedomagającej demokracji⁴⁷⁴. Przede wszystkim tzw. algodemokracja nie dotyczy tylko ludzi (do działania potrzebne są algorytmy), które niekoniecznie są zaprojektowane tak, aby maksymalizować uczestnictwo, integrację lub różnorodność. Tak więc, jeśli chcemy, aby nasza algodemokracja była prawdziwie demokratyczna, musimy odzyskać tę ludzką podmiotowość. Oczywiście nie stanie się to poprzez neoluddystyczne zniesienie algorytmów, ale raczej poprzez konsekwentny globalny wysiłek na rzecz przejrzystości algorytmicznej, odpowiedzialności korporacyjnej i inkluzywnego udziału ludzi⁴⁷⁵ w procesie projektowania i monitorowania algorytmów.

⁴⁷² B. Christensen, *Cyber state capacity: A model of authoritarian durability, ICTs, and emerging media*, „Government Information Quarterly” 2019, no. 36(3), s. 460–468.

⁴⁷³ Por. C. Lutz, *Digital inequalities in the age of artificial intelligence and big data*, „Human Behavior and Emerging Technologies” 2019, no. 1(2), s. 141–148.

⁴⁷⁴ P. Tsiavos, *From Algo-Democracy to Polis: Reclaiming Human Participation in a Post-Human World*, Open Government Partnership 2019, <https://www.opengovpartnership.org/stories/from-algo-democracy-to-polis-reclaiming-human-participation-in-a-post-human-world/> [dostęp 06.03.2023].

⁴⁷⁵ *Ibidem*.

Jednocześnie, jak wskazuje się w literaturze, zastosowanie algorytmów skutkuje *technokratycznym zarządzaniem*. Koncepcja ta opiera się na założeniu, że wszystkie aspekty miasta mogą być mierzone i monitorowane oraz traktowane jako problemy techniczne, z którymi można sobie poradzić za pomocą rozwiązań technicznych⁴⁷⁶. Przedstawia to nową formę determinizmu technologicznego. Wydaje się jednak, że inteligentne miasto nie może być bardziej technokratyczne niż demokratyczne. Tymczasem obecnie rozwój inteligentnego zarządzania miastem w coraz większym stopniu opiera się na koncepcji, że inteligentne miasta są jedynie systemami danych lub systemami algorytmów.

Nowe narzędzia cyfrowe oparte na algorytmach: konsultacje online, strony internetowe i aplikacje mobilne, techniki badań marketingowych online, platformy współpracy itp., pomimo ich operacyjności i rosnącego sukcesu, nie rozwiązują problemu niezbędnego zaangażowania obywateli w proces współzarządzania przy (silnym) ryzyku iluzorycznej demokracji uczestniczącej⁴⁷⁷. Te algorytmiczne „technologie obywatelskie” mogą stać się prostym dodatkowym narzędziem komunikacji w służbie władz lokalnych. Jednak wykluczenie tych, którzy nie uczestniczą (z wyboru lub nie) lub nie dostarczają danych (które w związku z tym nie są brane pod uwagę przez algorytm) sprawia, że system podejmowania decyzji jest niedemokratyczny. Tylko najbardziej kompetentni i wyposażeni w nowe technologie prawdopodobnie będą głosować, co prowadzi do częściowego zaangażowania obywateli⁴⁷⁸.

Według E. Morozova obecna tendencja do algorytmicznego „rozwiązania” (rozwiązywanie wszystkiego jednym kliknięciem online) pro-

⁴⁷⁶ R. Kitchin, *The real-time city? Big Data and smart urbanism*, „GeoJournal” 2014, vol. 79, no. 1, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-013-9516-8> [dostęp 15.04.2023].

⁴⁷⁷ Por. T. Côme, S. Magne, *Les algorithmes au service de l'implication citoyenne: outil, de gestion performant ou illusion démocratique?*, [w:] G. Rouet (red.), *Algorithmes et décisions publiques*, Paris 2019, s. 193–2019.

⁴⁷⁸ *Ibidem*.

wadzi do decyzji, które są biegunami poza interesem publicznym, a skrajnie może zbliżać systemy polityczne w kierunku totalitaryzmu pod pozorem iluzorycznej demokracji⁴⁷⁹.

W tym kontekście nie wolno nam zapominać, że przestrzeń miejska jest również przestrzenią fizyczną. Miasta są miejscami, w których zachodzą głębokie procesy mediatyzacji i gdzie infrastruktura cyfrowa powinna być skierowana na odzyskanie nad nią kontroli, kształtowanie demokratycznej wizji środowiska miejskiego. Dlatego powinniśmy rozważyć „programowalność” miasta, ale także jego „nieprogramowalność”!

Tani, szybki i wygodny dostęp do informacji niekoniecznie sprawi, że wszyscy obywatele będą lepiej poinformowani lub chętni do udziału w życiu publicznym. Większy udział w dyskusji przyczynia się do demokracji, ale nie gwarantuje jej jakości, ponieważ środki te są nadal dostępne tylko dla części społeczeństwa. Dziś, po pierwszej fazie szerokiego entuzjazmu co do demokratyzującej wartości platform cyfrowych i nowych technologii w mieście, kluczowe wydaje się raczej pytanie: czy możemy przetrwać sztuczną inteligencję? A dokładniej: czy demokratyczne zarządzanie miastem będzie wystarczająco odporne na systemy algorytmiczne sztucznej inteligencji?

5. Uwagi końcowe

Spółeczeństwo miejskie jest obecnie pogrążone w bezprecedensowym procesie zmian. Wiąże się to z trendem narzuconym przez technologię, ekonomię i politykę w kierunku hiperłączości, algorytmizacji i datafikacji różnych obszarów działalności człowieka, w tym miast⁴⁸⁰. Rosnąca

⁴⁷⁹ E. Morozov, *op. cit.*

⁴⁸⁰ P. Calvo, *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, „Ethics and Information Technology” 2020, no. 22(2), s. 141–149, [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10676-019-09523-0 \(s123-cdn-static-d.com\)](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10676-019-09523-0 (s123-cdn-static-d.com)) [dostęp 18.02.2023].

wszechobecność algorytmów w społeczeństwie rodzi szereg fundamentalnych pytań dotyczących zarządzania danymi, przejrzystości algorytmów, ram prawnych i etycznych zautomatyzowanego algorytmicznego podejmowania decyzji oraz społecznych skutków samej automatyzacji algorytmicznej. Ogólnie rzecz biorąc, istnieje znaczna niepewność co do krótko- i długoterminowych implikacji algorytmów dla społeczeństwa, a także związku między różnymi zagrożeniami, jakie takie algorytmy mogą stwarzać⁴⁸¹.

Ogromny postęp technologiczny spowodowany danymi, obliczeniami i rosnącą mocą rozpoznawania wzorców maszynowych, polegających na szeregu metod określanych jako „głębokie uczenie się” lub „sieci neuronowe”, doprowadził do wszechobecności algorytmów sztucznej inteligencji w strukturyzowaniu interakcji technologicznych, ale także międzyludzkich⁴⁸². Szczególnie ważny w tym względzie jest sposób, w jaki kontrola, bezpieczeństwo i podejmowanie decyzji są w coraz większym stopniu pozostawiane w rękach algorytmów sztucznej inteligencji ze względu na ich rzekomą zdolność do analizowania stale generowanych dużych zbiorów danych⁴⁸³.

I choć wiele uwagi poświęca się naszemu nowemu wspianiałemu światu stworzonemu przez algorytmy i sztuczną technologię, w którym wiele funkcji społecznych jest przyspieszanych i bardziej wydajnych (i bardziej bezosobowych), to jednak za mało uwagi koncentruje się na tym, jak doktryna prawna powinna dostosować się do tego nowego

⁴⁸¹ S.C. Olhede, P.J. Wolfe, *The growing ubiquity of algorithms in society: implications, impacts and innovations*, „Philosophical Transactions. Series A. Mathematical, Physical, and Engineering Sciences” 2018, no. 13/376, <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsta.2017.0364> [dostęp 20.03.2023].

⁴⁸² M. Busuioc, *Accountable Artificial Intelligence: Holding Algorithms to Account*, „Public Administration Review” 2020, https://www.sciencespo.fr/centre-etudes-europeennes/sites/sciencespo.fr/centre-etudes-europeennes/files/AccountableAI_PAR_Busuioc.pdf [dostęp 20.03.2023].

⁴⁸³ P. Calvo, *op. cit.*

świata i jak szybko należy to zrobić⁴⁸⁴. Algorytm kodowania, podobnie jak prawo, jest zasadą ustaloną z góry w celu uregulowania przyszłej sytuacji. Jednak w obecnych warunkach modyfikacja lub dostosowanie zasad w stosowaniu prawa jest znacznie trudniejsze do osiągnięcia w algorytmie kodowania⁴⁸⁵. Nowość technologii (algorytmicznej) jest naturalnym wyzwaniem dla zasad rządów prawa. Niemniej jednak domena nieprzeniknionych algorytmów, która charakteryzuje współczesne społeczeństwa, stanowi wyzwanie dla ochrony praw podstawowych i wartości demokratycznych. Proces automatyzacji systemu prawnego jest już w toku w większości krajów rozwiniętych. Kwestią sporną jest to, czy będziemy mieli rządy prawa czy reguły algorytmu? Jeśli jednak „odczłowieczamy” nasze sądownictwo, w zasadzie oddajemy młotek w ręce algorytmów. Będziemy oceniani przez to, co często określa się mianem czarnej skrzynki⁴⁸⁶.

Trzeba też zaznaczyć, że szybkie pojawienie się cyfryzacji i jej zastosowanie w różnych obszarach, takich jak sfera miejska, doprowadziło do istotnych zmian gospodarczych i środowiskowych oraz znacznej poprawy optymalizacji procesów i zasobów, gospodarki odpadami, dostępnych informacji i maksymalizacji korzyści. Ale wygenerowało również negatywne skutki społeczne, z którymi nigdy wcześniej nie mieliśmy do czynienia. Dotyczy to m.in. kwestii związanych z nowymi formami wykluczenia gospodarczego i społecznego (np. przepaść cyfrowa, stronniczość algorytmów).

⁴⁸⁴ P. Sales, *op. cit.*, s. 46–66.

⁴⁸⁵ *Ibidem*.

⁴⁸⁶ Określenie „czarna skrzynka” w kontekście sztucznej inteligencji oznacza, że sztuczna inteligencja nie zawiera w swoim sposobie funkcjonowania informacji o tym, jak osiągnęła postawiony przed nią cel, ani jak „podejmowała decyzje” do tego celu prowadzące. Czyli mówiąc prościej: znamy dane wejściowe i znamy wynik działań. Nie wiemy jednak (i nie jesteśmy w stanie się łatwo dowiedzieć), w jaki sposób AI uzyskała określony rezultat. Zob. M. Maro-Kulczycka, *Sztuczna inteligencja i problem „czarnej skrzynki”*, IT9, 3.12.2021, <https://it9.com.pl/blog/2021/12/03/czarna-skrzynka-si/> [dostęp 27.03.2023].

Przymiotnik „inteligentny” jest kwintesencją ery cyfrowej, w której żyjemy. Wszystko wydaje się być „inteligentne”, od szczoteczki do zębów po miasta. Co prawda inteligentne miasta w ostatnich latach podbiły zbiorową wyobraźnię i ukształtowały pracę urbanistów, urzędników, polityków i całych gałęzi przemysłu, to jednak w miarę przesuwania się nacisku z twardej infrastruktury sieci dróg, systemów wodociągowych i sanitarnych na technologię cyfrową, miasta jutra staną się domeną algorytmów, rejestrujących, analizujących i ostatecznie wpływających na ludzkie zachowania.

Jednocześnie większy nacisk na tworzenie rozwiązań technicznych niż społecznych jawnie promuje technokratyczne formy zarządzania, które E. Morozov nazywa solucjonizmem⁴⁸⁷. Chodzi o przekonanie, że złożone problemy miejskie można rozłożyć na starannie zdefiniowane problemy techniczne, które można odpowiednio rozwiązać za pomocą technologii. Innymi słowy, wszystko, czego potrzeba, aby zrozumieć, zarządzać i rozwiązywać problemy, przed którymi stoi miasto – w racjonalny, logiczny i bezstronny sposób – to odpowiedni zestaw techniczny, wystarczające dane i sprytne algorytmy⁴⁸⁸. W ostateczności może to podważyć demokratyczne rządy poprzez zwiększone poleganie na technokratycznych rozwiązaniach.

Jeśli mówimy, że inteligentne miasta powstają w wyniku technologii współpracy, platform cyfrowych, internetu rzeczy, mediów społecznościowych, analityki danych i sztucznej inteligencji, to logika algorytmiczna, w ramach której działają te technologie, może być znacznie bardziej skuteczna, jeśli zostanie połączona z innymi źródłami inteligencji dostępnymi w miastach, takimi jak ludzka inteligencja, kreatywność i innowacyjność oraz inteligencja zbiorowa oparta na współpracy. Innymi słowy, w pełni algorytmiczne miasto nie jest dobrym systemem miejskim. Dlatego rozwiązania *smart city* powinny opierać się na szerszej

⁴⁸⁷ E. Morozov, *op. cit.*

⁴⁸⁸ *Ibidem.*

bazie inteligencji, łącząc inteligencję maszynową z inteligencją ludzką dostarczaną i inteligencją zbiorową dostępną w ludzkich społecznościach i instytucjach. Połączenie tych źródeł informacji i znalezienie rozwiązań, jak to zrobić, jest dużym wyzwaniem naszych czasów.

Bibliografia

- Ackermann A., *Czy algorytmy podejmowania decyzji są zawsze słuszne, uczciwe i niezawodne, czy NIE?*, liberties.eu, 25.03.2022, <https://www.liberties.eu/pl/stories/algorytmy-podejmujace-decyzje/44109> [dostęp 12.01.2023].
- Agencja Informacyjna Emirates, *Mohammed bin Rashid: do 2030 r. 25% budynków w Dubaju zostanie wydrukowanych w 3D*, 27.04.2016, <https://wam.ac/en/details/1395294773443> [dostęp 28.12.2022].
- AI w edukacji – nadchodzi rewolucja, Thinktank, <https://think-tank.pl/ai-w-edukacji-nadchodzi-rewolucja/> [dostęp 02.01.2023].
- Agkun S., Greenhow Ch., *Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings*, „AI Ethics” 2022, no. 2(3).
- Akundi A., Euresti D., Luna S., Ankobiah W., Lopes A., Edinbarough I., *State of Industry 5.0 – Analysis and Identification of Current Research Trends*, „Applied System Innovation” 2022, no. 5(1).
- Alač M., Movellan J., Tanaka F., *Jak uspołecnić robota: organizacja przestrzenna i multimodalne interakcje semiotyczne w laboratorium robotyki społecznej*, tłum. Ł. Afeltowicz, 2013, vol. IV, nr 1.
- Allam Z., *Achieving neuroplasticity in artificial neural networks through smart cities*, „Smart Cities” 2019, no. 2(2).
- Almeida D., Shmarko K., Lomas L., *The ethics of facial recognition technologies, surveillance and accountability in an age of artificial intelligence: a comparative analysis of US, EU and UK regulatory frameworks*, „AI and Ethics” 2022, no. 3.
- Aly H., *Digital transformation, development and productivity in developing countries: is artificial intelligence a curse or a blessing?*, „Review of Economics and Political Science” 2022, vol. 7, no. 4.
- Ambroch K., *Sztuczne sieci neuronowe*, <https://smp.uph.edu.pl/msn/32/ambroch.pdf> [dostęp 20.12.2022].
- Arasteh H., et al., *IoT-based smart cities: A survey*, Computer Science, 2016 IEEE 16th International Conference on Environment and Electrical En-

- gineering (EEEIC), https://www.researchgate.net/profile/Aurelio-Tommasetti-2/publication/301790173_IoT-based_Smart_Cities_a_Survey/links/572cc90108aee02297597c99/IoT-based-Smart-Cities-a-Survey.pdf [dostęp 12.12.2022].
- Arocena F., Sansone S., Alvarez N., *Technological disruption and democracy in the twenty-first century*, „European Journal of Futures Research” 2022, no. 10(3), <https://ejournalfuturesresearch.springeropen.com/articles/10.1186/s40309-022-00189-4> [dostęp 05.01.2023].
- Auleytner A., *Dylematy etyczne przy projektowaniu robotów*, AutomatykaOnline.pl, 21.12.2017, <https://automatykaonline.pl/Artykuly/Prawo-i-normy/Dylematy-etyczne-przy-projektowaniu-robotow> [dostęp 09.01.2023].
- Baltac V., *Smart Cities – A View of Societal Aspects*, “Smart Cities” 2019, no. 2(4).
- Bamberger K.A., *Technologies of Compliance: Risk and Regulation in a Digital Age*, „Texas Law Review” 2010, vol. 88, no. 4.
- Barrio A.M., *Towards legal regulation of artificial intelligence*, „Ius Revista del Instituto de Ciencias Juridicas de Puebla” 2021, vol. 15, no. 48, <https://doi.org/10.35487/rius.v15i48.2021.661> [dostęp 03.01.2023].
- Barthel M., Mitchell A., Holcomb J., *Many Americans Believe Fake News Is Sowing Confusion*, Pew Research Center, 15.12.2016, <https://www.pewresearch.org/journalism/2016/12/15/many-americans-believe-fake-news-is-sowing-confusion/> [dostęp 5.03.2023].
- Bartlett R., Morse A., Stanton R., Wallace N., *Consumer-lending discrimination in the FinTech Era*, „Journal of Financial Economics” 2022, vol. 143, issue 1.
- Baszkiewicz J., *Władza*, Wrocław 2009.
- Bazyłow L., *Historia powszechna 1789–1918*, Warszawa 1981.
- Bieluk J., *River as a Legal Person*, „Studia Iuridica Lublinensia” 2020, vol. XXIX, nr 2.
- Blackman J., *What is „algorithmic bias”, and why smart cities must act now*, RCR Wireless News, 24.08.2018, <https://www.rcrwireless.com/20180824/fundamentals/what-is-algorithmic-bias> [dostęp 15.01.2023].
- Blicharz J., *Administracja publiczna i społeczeństwo obywatelskie w państwie prawa*, Wrocław 2012.

- Blicharz J., *Ustawa o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie. Ustawa o spółdzielniach społecznych. Komentarz*, Warszawa 2012.
- Borkowski R., *Robotyka bezpieczeństwa i ratownictwa jako nowy obszar nauki i inżynierii bezpieczeństwa*, [w:] R. Borkowski (red.), *Bezpieczeństwo. Teoria i praktyka*, Kraków 2020.
- Bormida M. Da, Iphofen R., O'Mathúna D., *The Big Data World: Benefits, Threats and Ethical Challenges*", [w:] *Ethical Issues in Covert, Security and Surveillance Research (Advances in Research Ethics and Integrity)*, Vol. 8, Emerald Publishing Limited, Bingley 2021, <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S2398-60182021000008007/full/html> [dostęp 20.01.2023].
- Bormida M. Da., *The Big Data World: Benefits, Threats and Ethical Challenges*, „Ethical Issues in Covert, Security and Surveillance Research” 2021, vol. 8, <https://doi.org/10.1108/s2398-60182021000008007> [dostęp 20.11.2022].
- Bostrom N., *Superinteligencja. Scenariusze, strategie, zagrożenia*, tłum. D. Konowrocka-Sawa, Gliwice 2016.
- Breaking News English, *Robocop – first police office starts work*, <https://breakingnewsenglish.com/1705/170530-robot-police-officer-m.html> [dostęp 10.01.2023].
- Briganti G., Le Moine O., *Artificial Intelligence in Medicine: Today and Tomorrow*, „Frontiers in Medicine” 2020, vol. 7(27), <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2020.00027/full> [dostęp 28.12.2022].
- Broński K., Szpak J., *Procesy urbanizacyjne w Europie w XIX i XX wieku. Problemy i koncepcje badawcze*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2002, nr 587.
- Bui T.H., Nguyen V.P., *The Impact of Artificial Intelligence and Digital Economy on Vietnam's Legal System*, „International Journal for the Semiotics of Law – Revue internationale de Sémiotique juridique” 2023, no. 36.
- Bujak A., *Rewolucja przemysłowa – 4.0 i jej wpływ na logistykę XXI wieku*, „Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe” 2017, nr 18(6).
- Bukht R., Heeks R., *Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy*, „Development Informatics Working Paper” 2019, no. 68, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3431732 [dostęp 30.12.2022].

- Busuioc M., *Accountable Artificial Intelligence: Holding Algorithms to Account*, „Public Administration Review” 2020, https://www.sciencespo.fr/centre-etudes-europeennes/sites/sciencespo.fr/centre-etudes-europeennes/files/AccountableAI_PAR_Busuioc.pdf [dostęp 20.03.2023].
- Calvo P., *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, „Ethics and Information Technology” 2020, vol. 22(2), <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10676-019-09523-0> (s123-cdn-stat-ic-d.com), [dostęp 18.02.2023].
- Campa R., *Kodeksy etyczne robotów: zagrożenie kontroli sprawowanej przez człowieka*, „Pomiary – Automatyka – Robotyka” 2011, nr 3.
- Campa R., *Roboty społeczne i praca socjalna*, „Zeszyty Pracy Socjalnej” 2016, nr 21, z. 2.
- Carrard M., *La ville intelligente ou la recherche de la main invisible des territoires*, EspacesTemps.net, 16.06.2021, <https://www.espacetemps.net/en/articles/la-ville-intelligente-ou-la-recherche-de-la-main-invisible-des-territoires/?output=pdf> [dostęp 03.01.2023].
- Cascella L.M., *Artificial Intelligence Risks: Data Privacy and Security*, <https://www.medpro.com/artificial-intelligence-risks-privacysecurity> [dostęp 03.01.2023].
- Castillo A.P., Naranjo D., *Regulating algorithmic management. An assessment of the ECs draft Directive on improving working conditions in platform work*, „Regulating Algorithmic Management” 2022, https://www.etui.org/sites/default/files/2022-08/Regulating_algorithmic_management-An_assessment_of_the_EC_draft_Directive_on_improving_working_conditions_in_platform_work-2022.pdf [dostęp 30.01.2023].
- Celewicz P., *Blockchain – system operacyjny nowoczesnego miasta*, „Środowisko Mieszkańciew” 2018, nr 23.
- Christensen B., *Cyber state capacity: A model of authoritarian durability, ICTs and emerging media*, „Government Information Quarterly” 2019, no. 36(3).
- Chudzińska A., *Czym jest edge AI?*, TheBlueAi, 5.04.2019, <https://theblue.ai/blog-pl/czym-jest-edge-ai-coral/> [dostęp 28.12.2022].
- Clever S. et al., *Ethical Analyses of Smart City Applications*, „Urban Science” 2018, vol. 2(4), <https://www.mdpi.com/2413-8851/2/4/96> [dostęp 09.01.2023].

- Couldry N., Mejias UA. *Data Colonialism: Rethinking Big Data's Relation to the Contemporary Subject*, „Television & New Media” 2018, https://eprints.lse.ac.uk/89511/1/Couldry_Data-colonialism_Accepted.pdf [dostęp 20.12.2022].
- Côme T., Magne S., *Les algorithmes au service de l'implication citoyenne: outil, de gestion performant ou illusion démocratique?*, [w:] G. Rouet (éd.), *Algorithmes et décisions publiques*, Paris 2019.
- Cruz P.D., Noronha E., *Being Professional: Organizational Control in Indian Call Centers*, „Social Science Computer Review” 2006, no. 24(3).
- Cuppini N., Frapporti M., Pirone M., *When cities meet platforms: Towards a trans-urban approach*, „Digital Geography and Society” 2022, vol. 3, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2666378322000174?token=71371573255EFEC352D5B828B35C90AC346BC02675A82-AD31FD4DF88CCD61CD8FDE8A80E75983C3E2F5D86ECFA58-E727&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230331163001> [dostęp 15.02.2023].
- Czachor R., *Ewolucja paradygmatu współzarządzania (governance) i problemy w jego wdrażaniu*, „Zeszyty Naukowe Uczelni Jana Wyżykowskiego. Studia z Nauk Społecznych” 2016, nr 9.
- Dacombe R., Parvin P., *Participatory democracy in an age of inequality*, „Representation” 2021, no. 57(2).
- De Felice F., Travaglioni M., Petrillo A., *Innovation Trajectories for a Society 5.0*, „Data” 2021, vol. 6(11), <https://www.mdpi.com/2306-5729/6/11/115> [dostęp 04.01.2023].
- De Sousa Santos B., Nunes J.A., Meneses M.P., *Introduction: Opening up the canon of knowledge and recognition of difference*, [w:] De Sousa Santos B. (ed.), *Another knowledge is possible: Beyond northern epistemologies*, London – New York 2007, [https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Introduction\(1\).pdf](https://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Introduction(1).pdf) [dostęp 25.02.2023].
- Dickens K., *Opowieść o dwóch miastach*, wyd. J. Przeworskiego, Warszawa 1936.
- Dikariev H., Miłosz M., *Technologia blockchain i jej zastosowania*, „Journal of Computer Sciences Institute” 2018, nr 6.
- Dizon M.A.C., *Participatory democracy and information and communications technology: A legal pluralist perspective*, „European Journal

- of Law and Technology” 2010, vol. 1, issue 3, <https://ejlt.org/index.php/ejlt/article/view/30/63> [dostęp 01.03.2023].
- Dlaczego warto inwestować w kompaktowe mieszkania?*, FIQUS Marcellin, <https://fiqusmarcellin.pl/pl/dlaczego-warto-inwestowac-w-kompaktowe-mieszkania> [dostęp 04.01.2023].
- Dobrosielski W., *Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do rozpoznawania obrazów*, „Studia i Materiały Informatyki Stosowanej” 2010, t. 2, nr 3.
- Dodziuk H., *Druk 3D w budownictwie*, „Napędy i Sterowanie” 2020, nr 12.
- Dong Y., Hou J., Zhang N., Zhang M., *Research on How Human Intelligence, Consciousness and Cognitive Computing Affect the Development of Artificial Intelligence*, Complexity, 2020, <https://doi.org/10.1155/2020-1680845> [dostęp 28.12.2022].
- Dutkiewicz T., *Próba analizy zagadnienia na gruncie filozofii prawa św. Tomasza z Akwinu*, „Teologia i Człowiek” 2017, nr 3.
- Dymora P., Bolanowski M., Mazurek M., Kowal B., Salach M., *Raport dotyczący analizy uwarunkowań technicznych wdrażania technologii VR w dydaktyce na kierunkach automatyka i robotyka oraz informatyka prowadzonych przez WEiI z potencjalnymi zastosowaniami dla Przemysłu 4.0*, Raport potencjału wdrożenia technologii VR na wydziale WEiI / Politechnika Rzeszowska (prz.edu.pl) [dostęp 28.12.2022].
- Dziembek D., Bajdor P., *Wykorzystanie chmury obliczeniowej w przedsiębiorstwach – wstępne wyniki badań*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2018, nr 368.
- Elster J., *The market and the forum: Three varieties of political theory*, [w:] J. Elster, J. Elster, A. Hylland (ed.), *Foundations of social choice theory*, Cambridge University Press 1986.
- Encyclopaedia Britannica*, <https://www.britannica.com/biography/Marvin-Lee-Minsky> [dostęp 08.11.2022].
- ETUC resolution on the proposal of the European Commission of a Directive on improving working conditions in platform work and way forward ahead of the ordinary legislative procedure*, 16-17.03.2022, [https://www.etuc.org/sites/default/files/page/file/2022-04/EN-ETUC resolution on the proposal of the European Commission of a Directive on improving working.pdf](https://www.etuc.org/sites/default/files/page/file/2022-04/EN-ETUC%20resolution%20on%20the%20proposal%20of%20the%20European%20Commission%20of%20a%20Directive%20on%20improving%20working%20conditions.pdf) [dostęp 01.02.2023].

- Fagella D., *Machine Learning in Real Estate – Trends and Applications Presented*, Emerj Artificial Intelligence Research, 13.02.2019, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/machine-learning-in-real-estate-trends-and-applications/> [dostęp 28.12.2022].
- Falenczyk M., *Transhumanizm czy humanizm? Krytyczne spojrzenie na nową ideologię*, „Studia Teologiczno-Historyczne Śląska Opolskiego” 2018, nr 38 (1).
- Fazlagić J., *Smart City+ Jak wykorzystać koncepcję Smart Cities oraz pokrewną Smart Specialization do wsparcia rozwoju mniejszych miast w Polsce?*, „Eksperyty” 2015, nr 1(1).
- Fedorchenko S., Karlyavina E., *Smart city: the arrival of a new democracy or digital totalitarianism?*, „Journal of Political Research” 2021, vol. 5, no. 1.
- Feldy M., *Jak tworzyć wiedzę w dobie datafikacji?*, Magazyn BrandsIT, <https://magazyn.brandsit.pl/jak-tworzyc-wiedze-w-dobie-datafikacji/> [dostęp 15.12.2022].
- Ferreira C.M., Serpa S., *Society 5.0 and Social Development: Contributions to a Discussion*, „Management and Organizational Studies” 2018, no. 5.
- Filarska P., *Zmiany rozumienia pojęcia podmiotu i przedmiotu w ujęciu posthumanizmu, transhumanizmu oraz filozofii zorientowanej na przedmiot*, „Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ Nauki Humanistyczne” 2018, nr 2(21).
- Fosch-Villaronga E., Heldeweg M., *„Regulation, I presume?” said the robot – Towards an iterative regulatory process for robot governance*, „Law and Security Review” 2018, vol. 34, no. 6.
- Frischmann B., Selinger E., *Re-Engineering Humanity*, Cambridge University Press 2018.
- Fukuyama F., *Our Posthuman Future: Consequences of the Biotechnology Revolution*, New York 2002.
- Fukuyama F., *Zaufanie. Kapitał społeczny a droga do dobrobytu*, tłum. A. Śliwa, Warszawa – Wrocław 1997.
- Gandini A., *Labour roces theory and the gig economy*, „Human Relations” 2019, vol. 72(6).
- Gerdon F., Bach RL., Kern Ch., Kreuter F., *Social impacts of algorithmic decision-making: A research agenda for the social sciences*,

- „Big Data & Society” 2022, vol. 1–13, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20539517221089305> [dostęp 13.01.2023].
- Gerwin M., *Panele obywatelskie. Przewodnik po demokracji, która działa*, Kraków 2018.
- Gladden M.E., *Who Will Be the Members of Society 5.0? Towards an Anthropology of Technologically Posthumanized Future Societies*, „Social Sciences” 2019, vol. 8(5), <https://www.mdpi.com/2076-0760/8/5/148> [dostęp 04.01.2023].
- Golubchikov O., Thornbush M., *Artificial Intelligence and Robotics in Smart City Strategies and Planned Smart Development*, „Smart Cities” 2020, vol. 3(4), <https://www.mdpi.com/2624-6511/3/4/56> [dostęp 08.01.2023].
- Götz M., *Przemysł czwartej generacji (przemysł 4.0) a międzynarodowa współpraca gospodarcza*, „Ekonomista” 2018, nr 4.
- Górski R., *Bez państwa demokracja uczestnicząca w działaniu*, Kraków 2007.
- Graham N., *Artificial intelligence in smart cities*, Business Going Digital, 2020, <https://www.businessgoing.digital/artificial-intelligence-in-smart-cities/> [dostęp 28.12.2022].
- Grupa Robocza Art. 29, *Wytyczne dotyczące zautomatyzowanego podejmowania decyzji w indywidualnych przypadkach i profilowania dla celów rozporządzenia 2016/679*, WP251 rev. 01, 2018, 908.pdf (uodo.gov.pl), [dostęp 17.01.2023].
- Grzegorz Sibiga o doręczeniach elektronicznych: Czy algorytm może zastąpić człowieka w administracji, rp.pl, 1.07.2021, [dostęp 20.01.2023].
- Grzeszak J., Sarnowski J., Supera-Markowska M., *Drogi do przemysłu 4.0. Robotyzacja na świecie i lekcje dla Polski*, Warszawa 2019.
- Hajduk S., *Partycypacja społeczna w zarządzaniu przestrzennym w kontekście planistycznym*, Białystok 2021.
- Hanakata N.C., Bignami F., *Platform Urbanization, its recent acceleration, and implications on citizenship. The case of Singapore*, „Citizenship Studies” 2023, vol. 27, no. 2.
- Hardaker S., *Platform economy: (dis-) embeddedness processes in urban spaces*, „Urban Transformations” 2021, vol. 3(12), <https://urbantransformations.biomedcentral.com/articles/10.1186/s42854-021-00029-x> [dostęp 20.02.2023].

- Hauke K., *Bezpieczeństwo przetwarzania danych w technologii cloud computing w administracji publicznej*, „Studia Ekonomiczne” 2014, nr 199.
- Hárs A., *AI and international law – Legal personality and avenues for regulation*, „Hungarian Journal of Legal Studies” 2021, vol. 62, no. 4, http://real.mtak.hu/156569/1/HJLS_62_4_320-344.pdf [dostęp 07.01.2023].
- Heffner K., *Semiurbanizacja a urbanizacja. Ewolucja procesów w aglomeracji opolskiej*, „Studia Miejskie” 2011, nr 3.
- Heller M., *Nowa fizyka i nowa teologia*, Kraków 2014.
- Herberger M., *Künstliche Intelligenz und Recht*, „Neue Juristische Wochenschrift” 2018, no. 18.
- Hockstein N.G. et al., *A history of robots: from science fiction to surgical robotics*, „Journal of Robotic Surgery” 2007, vol. 1(2).
- How Artificial Intelligence (AI) is Helping to Make the Smart Cities Concept a Reality*, Achievion, <https://achievion.com/blog/how-artificial-intelligence-ai-is-helping-to-make-the-smart-cities-concept-a-reality.html> [dostęp 28.12.2022].
- Industry 5.0 will bring about a new paradigm of cooperation between humans and machines*, <https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/news/industry-50-will-bring-about-new-paradigm-cooperation-between-humans-and-machines> [dostęp 10.01.2023].
- Intelligence artificielle*, Techno-Science.net, <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Intelligence-artificielle.html> [dostęp 08.11.2022].
- Ivezic M., *Securing Society 5.0 – Overcoming the hidden threats in society’s greatest evolutionary leap*, Cyber-Kinetic Security, 17.05.2021, <https://cyberkinetic.com/society-5/securing-society-5-introduction/> [dostęp 10.01.2023].
- Izdebski H., *Od administracji publicznej do public governance*, „Zarządzanie Publiczne” 2007, nr 1(1).
- Izdebski H., *Samorząd terytorialny. Pionowy podział władzy*, Warszawa 2020.
- Jeż R., *Sztuczne sieci neuronowe i ich zastosowanie w modelowaniu zjawisk gospodarczych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 17.
- Jędrzyckowski A., *Algorytmy. Prezentacja*, 2005.
- Jianfeng Z. et al., *City brain: practice of large-scale artificial intelligence in the real world*, „IET Smart Cities” 2019, no. 1(1).

- Junfang Z., Yu L., *Blockchain based Big Data Platform of City Brain*, In 2021 The 3rd International Conference on Blockchain Technology (ICBCT '21), 26–28.03.2021, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3460537.3460561> [dostęp 20.01.2023].
- Just N., Latzer M., *Governance by Algorithms. Reality Construction by Algorithmic Selection on the Internet*, „Media, Culture & Society” 2016, vol. 39(2), https://www.mediachange.ch/media/pdf/publications/Just_Latzer2016_Governance_by_Algorithms_Reality_Construction.pdf [dostęp 15.03.2023].
- Kaczmarek W., Panasiuk J., *Robotyzacja procesów produkcyjnych*, Warszawa 2017.
- Kaczmarek W., Panasiuk J., *Robotyzacja procesów produkcyjnych. Wprowadzenie*, „Napędy i Sterowanie” 2021, nr 6.
- Kaliński J., Przygodzka R., Zalesko M., *Historia gospodarcza świata XIX i XX wieku*, Białystok 2014.
- Kalleberg L., Vallas S.P., *Probing precarious work: theory, research, and politics*, „Research in the Sociology of Work” 2018, vol. 31, <https://arnekalleberg.web.unc.edu/wp-content/uploads/sites/7550/2018/01/Precarious-Work-CH-1.pdf> [dostęp 15.02.2023].
- Kamiński M., Kopniak P., *Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych do rozpoznawania ruchu galek ocznych i wspomagania komunikacji osób sparaliżowanych*, „Technologie informatyczne w służbie zdrowia” 2014, nr 35.
- Kamruzzaman M.M., Alrashdi I., Ilqazzaz A., *New Opportunities, Challenges, and Applications of Edge-AI for Connected Healthcare in Internet of Medical Things for Smart Cities*, „Journal of Healthcare Engineering” 2022, <https://downloads.hindawi.com/journals/jhe/2022/2950699.pdf> [dostęp 28.12.2022].
- Kanade V., *What Is Artificial Intelligence (AI)? Definition, Types, Goals, Challenges, and Trends in 2022*, Spiceworks, 14.03.2022, <https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/what-is-ai/> [dostęp 02.01.2023].
- Kant K., *O porzekadle: To może być słuszne w teorii, ale nic nie jest warte w praktyce*, tłum. M. Żelazny, Toruń 1995.
- Kapler H., *Wybrane teoretyczne zagadnienia procesu urbanizacji*, „Prace i Studia Geograficzne” 1989, nr 10.

- Kasprzyk L., Węgrzycki A., *Wprowadzenie do filozofii*, Warszawa 1981.
- Kawalec-Pietrenko B., *Filozofia kształtowania procesów produkcyjnych*, „Przegląd Techniczny” 19.07.2020, <https://przeglad-techniczny.pl/artykuly?id=2510> [dostęp 12.10.2022].
- Kennedy H., *Living with Data: Aligning Data Studies and Data Activism Through a Focus on Everyday Experiences of Datafication*. *Krisis*, „Journal for Contemporary Philosophy” 2018, no. 1.
- Kenney M., Zysman J., *The rise of the platform economy*, „Issues in Science and Technology” 2016, no. 32(3).
- Kisielnicki J., *Blockchain jako technologia przepływu informacji i wiedzy w zarządzaniu projektami*, „Przegląd Organizacji” 2018, nr 8(943).
- Kitchin R., *Big Data, New Epistemologies and Paradigm Shifts*, „Big Data & Society” 2014, vol. 1(1), <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2053951714528481> [dostęp 10.03.2023].
- Kitchin R., *The real-time city? Big Data and smart urbanism*, „GeoJournal” 2014, vol. 79, no. 1, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10708-013-9516-8> [dostęp 15.04.2023].
- Kołakowski L., *Niepewność epoki demokracji*, Kraków 2014.
- Komninos N., Kakderi Ch. (ed.), *Smart Cities in the Post-Algorithmic Era: Integrating Technologies, Platforms and Governance*, „Journal of Urban Affairs” 2019, no. 44(3).
- Komninos N., *The Architecture of Intelligent Cities*, 2nd International Conference on Intelligent Environments, Institution of Engineering and Technology, Athens, 5-6 July 2006, <https://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2006-The-Architecture-of-Intel-Cities-IE06.pdf> [dostęp 08.11.2022].
- Koper K., Tuora M., *Możliwości wykorzystania sztucznych sieci neuronowych w logistyce*, „Ekonomika i Organizacja Logistyki” 2017, nr 2(1).
- Kosiński M., *Jak daleko sięga władza algorytmów*, „Pomorski Thinkletter” 2021, nr 4(7).
- Kossakowski P., *Zastosowanie technologii przetwarzania w chmurze obliczeniowej w procesie realizacji inwestycji budowlanych*, „Przegląd Budowlany” 2013, nr 12.

- Kovacic M., *Robot cities: three urban prototypes for future living*, The Conversation, 10.04.2018, <https://theconversation.com/robot-cities-three-urban-prototypes-for-future-living-90281> [dostęp 10.01.2023].
- Kowalczyk S., *Zarys filozofii człowieka*, Sandomierz 2002.
- Krapiec M.A., *Prawa człowieka i ich zagrożenia*, „Człowiek w Kulturze” 1994, nr 3.
- Krukowski K., Sasak J. (red.), *Tendencje we współczesnym zarządzaniu publicznym*, Kraków 2016.
- Kruszyński M., Fierek S., Żak J., *Zastosowanie koncepcji „dobrego zarządzania publicznego” do wyboru tramwajów dla systemu miejskiego transportu zbiorowego*, „Logistyka” 2012, nr 2.
- Księżak P., Wojtczak S., *Prawa Asimova, czyli science fiction jako fundament nowego prawa cywilnego*, „Forum Prawnicze” 2020, nr 4(60).
- Kulik J., Wojtczak L., *Bezpieczna interakcja człowieka z robotem – realna potrzeba czy chwilowy trend wśród krajowych MŚP*, „Pomiary – Automatyka – Robotyka” 2018, nr 1.
- Kulisiewicz T., *Dawne miasta idealne pierwowzorem Smart Cities*, InteligentneMiasta.pl, <http://inteligentnemiasta.pl/miasto-idealne-pierwowzorem-miasta-inteligentnego/5352/> [dostęp 15.11.2022].
- Kuper S., *How to cope when robots take your job*, 8.10.106, <http://www.scholinfosystem.org/2016/10/08/how-to-cope-when-robots-take-your-job/> [dostęp 03.01.2023].
- Kusiak-Winter R., *Kierunki i etapy rozwoju e-administracji publicznej*, [w:] R. Kusiak-Winter, J. Korczak (red.), *Ewolucja elektronicznej administracji publicznej*, Wrocław 2021.
- Kwiatkowska-Ciotucha D. et. al., *Kompetencje w logistyce w świetle aktualnych wyzwań*, Wrocław 2020.
- Langman S., Capicotto N., Maddahi Y., *Roboethics principles and policies in Europe and North America*, „SN Applied Sciences” 2021, vol. 3(857), <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-021-04853-5> [dostęp 09.01.2023].
- Lauriusz M., *Wirtualna rzeczywistość w medycynie pomaga szkolić następne pokolenie pracowników służby zdrowia*, ITReseller, 5.04.2022, <https://itreseller.com.pl/wirtualna-rzeczywistosc-w-medycynie-pomaga-szkolic-nastepne-pokolenie-pracownikow-sluzby-zdrowia/> [dostęp 28.12.2022].

- Lee N., *On Herbert Marcuse's „One-Dimensional Man”*, Medium, 28.12.2020, <https://medium.com/revolution-and-ideology/on-herbert-marcuses-on-one-dimensional-man-9dea4672fa89#e3d9> [dostęp 12.01.2023].
- Lek S., Park, Y.S., *Artificial Neural Networks*, [w:] S.E. Jørgensen, B.D. Fath, *Encyclopedia of Ecology*, Academic Press, London 2008.
- Lepri B., Oliver N., Letouzé E., *Fair, transparent and accountable algorithmic decision-making processes*, „Philosophy & Technology” 2017, vol. 31.
- Li J. et al., *Application of Artificial Intelligence in Diabetes Education and Management: Present Status and Promising Prospect*, „Front Public Health” 2020, vol. 8(173), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7273319/> [dostęp 28.12.2022].
- Li X., Gar-On Yeh A., *Calibration of cellular automata by using neural networks for the simulation of complex urban systems*, „Environment and Planning A: Economy and Space” 2021, vol. 33(8), https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1068/a33210?casa_token=4Eyw4qSCTyIAA-AAA:biWITWmcaQdM5LfTukwwYYv6WMyNNdfUke3KjvN1rxlmfqtqOoctkN2hMbqUhN-J6zLYVc5bcOdu [dostęp 05.01.2023].
- Litwińska M., *Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych w analizie sygnałów elektrokardiograficznych*, „Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna” 2014, nr 20(2).
- Livingston S., Risse M., *The future impact of artificial intelligence on humans and human rights*, „Ethics & International Affairs” 2019, no. 33(2).
- Lorenz L., Meijer A., Schuppan T., *The algocracy as a new ideal type for government organizations: Predictive policing in Berlin as an empirical case*, „Information Polity” 2021, no. 26.
- Lu P., Chen S., Zheng Y., *Artificial intelligence in civil engineering*, „Mathematical Problems in Engineering”, vol. 2012, <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2012/145974/> [dostęp 20.02.2023].
- Lubasz D., *Konstruowanie humanocentrycznej SI z wykorzystaniem instrumentów prawnych ochrony danych osobowych*, [w:] A. Rapcewicz et al., *Sztuczna inteligencja w kontekście ochrony danych osobowych. Materiały konferencyjne*, Warszawa 2021.
- Ludwikowski F., *Technologie druku 3D*, „Elektronika Praktyczna” 2017, nr 4.
- Lutz C., *Digital inequalities in the age of artificial intelligence and big data*, „Human Behavior and Emerging Technologies” 2019, no. 1(2).

- Łuczyszyn A., Łuczyszyn M., *Urbanizacja jako element rozwoju miast*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2018, nr 502.
- Macrorie R., Marvin S., While A., *Robotics and automation in the city: a research agenda*, „Urban Geography” 2021, vol. 42, no. 2.
- Maddox T., *Smart Cities: A Business Leader’s Guide*, „TechRepublic” 2018, <https://www.caba.org/wp-content/uploads/2020/04/IS-2020-12.pdf> [dostęp 05.01.2023].
- Major M., Minda I., *Zastosowanie technologii druku przestrzennego w budownictwie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Budownictwo” 2016, nr 22(172).
- Malmon M., *Arystotelesowa poszukiwania idealnego ustroju państwowego*, „Kultura i Wartości” 2013, nr 2(6).
- Małecka-Łyszczek M., *Partycypacja w ramach public governance*, [w:] B. Dolnicki (red.), *Partycypacja społeczna w samorządzie terytorialnym*, Warszawa 2014.
- Mamak-Zdanecka M., Stojkow M., Żuchowska-Skiba D., *Technologiczno-społeczny wymiar sztucznej inteligencji. Władza algorytmów?*, „Humanizacja Pracy” 2019, nr 3.
- Maro-Kulczycka M., *Sztuczna inteligencja i problem „czarnej skrzynki”*, IT9, 3.12.2021, <https://it9.com.pl/blog/2021/12/03/czarna-skrzynka-si/> [dostęp 27.03.2023].
- Matyja M., *Leszek Kołakowski o demokracji i nie tylko*, „Zeszyty Naukowe PUOL” 2019, Polski Uniwersytet na Obczyźnie w Londynie, seria trzecia, nr 7.
- Mayer-Schönberger V., Cukier K., *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think*, London 2013.
- Mazurek J., *Godność człowieka a prawa człowieka*, „Roczniki Nauk Społecznych” 1988, t. 8.
- Mehaffy M., *Cities are like brains – immense networks of connective tissue*, CNU, <https://www.cnu.org/publicsquare/2019/12/10/wonders-urban-connectome> [dostęp 12.12.2022].
- Mejias UA., Couldry N., *Datafication*, „Internet Policy Review” 2019, vol. 8, iss. 4, <https://policyreview.info/concepts/datafication> [dostęp 20.02.2023].
- Meyer S., Mandl S., Gesmann-Nuissl D., Strobel A., *Responsibility in Hybrid Societies: concepts and terms*, „AI and Ethics” 2023, no. 3.

- Międlar P., *Blockchain w systemie finansowym*, „Studia i Prace. Kolegium Zarządzania i Finansów” 2019, nr 173.
- Mileszyk N., Paszcza B., Tarkowski A., *AlgoPolska. Zautomatyzowane podejmowanie decyzji w służbie społeczeństwu*, Kraków – Warszawa 2019.
- Monarcha-Matlak A., *Automated decision – making in public administration*, „Procedia Computer Science” 2021, no. 192.
- Morozov E., *To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism*, New York 2013.
- Müller V.C., Bostrom N., *Future Progress in Artificial Intelligence. A Survey of Expert Opinion*, [w:] V.C. Müller (eds.), *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*, „Synthese Library” 2016, vol. 376, <https://nickbostrom.com/papers/survey.pdf> [dostęp 06.02.2023].
- Nease S., *Citizen Sophia: Robots and the Future of Saudi Arabia*, „Penn Political Review” 18.04.2020, <https://pennpoliticalreview.org/2020/04/citizen-sophia-robots-and-the-future-of-saudi-arabia/> [dostęp 23.12.2022].
- Newell S., Marabelli M., *Strategic opportunities (and challenges) of algorithmic decision-making: A call for action on the long-term societal effects of ‘datification’*, „Journal of Strategic Information Systems” 2015, vol. 24, no. 1.
- Niezależna grupa ekspertów wysokiego szczebla ds. sztucznej inteligencji, *Wytyczne w zakresie etyki dotyczące godnej zaufania sztucznej inteligencji*, 2019, https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2019/11-06/Ethics-guidelines-AI_PL.pdf [dostęp 05.01.2023].
- Niznik-Dobosz I., *Partycypacja jako pojęcie i instytucja demokratycznego państwa prawnego i prawa administracyjnego*, [w:] B. Dolnicki (red.), *Partycypacja społeczna w samorządzie terytorialnym*, Warszawa 2014.
- Novikov S.V., Sazonov A.A., Paez C., *Artificial intelligence as a focus of digital economy development: theoretical and practical aspects*, „Economics Journal” 2020, no. 2/3.
- Nowik P., *Specyfika pracy na globalnych platformach internetowych w świetle zarządzania algorytmicznego*, „Studia Prawnicze KUL” 2020, nr 1(81).
- Ogórek M., Zaskórski P., *Internet rzeczy w integracji procesów zarządzania kryzysowego*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej” 2018, nr 76.

- Olhede SC., Wolfe, PJ., *The growing ubiquity of algorithms in society: implications, impacts and innovations*, „Philosophical Transactions. Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences” 2018, vol. 13(376), <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsta.2017.0364> [dostęp 20.03.2023].
- Open letter to the European Commission. Artificial Intelligence and Robots*, robotics-openletter.eu, <http://www.robotics-openletter.eu/> [dostęp 06.01.2023].
- Osiatyński W., *Wprowadzenie do praw człowieka*, [w:] *Szkoła Praw Człowieka. Teksty wykładów*, Warszawa 1996.
- Osiński G., *Sztuczna inteligencja „razem czy osobno” z naturalną?*, wGospodarce.pl, 17.02.2018, <https://wgospodarce.pl/informacje/46457-sztuczna-inteligencja-razem-czy-osobno-z-naturalna> [dostęp 07.01.2023].
- Osiński Z., *Polski historyk wobec rewolucji informacyjnej – dylematy i wyzwania*, Komitet Kryzysowy Humanistyki Polskiej, <http://kkhp.pl/dokumenty/dyskusje/dyskusja-o-stanie-nauki-universytetu-i-spoleczenstwa-w-polsce/z-osinski-polski-historyk-wobec-rewolucji-informacyjnej-dylematy-i-wyzwania/> [dostęp 12.10.2022].
- Otto M., *Dyskryminacja algorytmiczna w zatrudnieniu. Zarys problemu*, „Studia z Zakresu Prawa Pracy i Polityki Społecznej” 2022, nr 29/2.
- Pająk P., *Harari: Jeśli nie opanujemy sztucznej inteligencji, ona opanuje nas*, Spider’s Web/Tech, 23.03.2023, <https://spidersweb.pl/2023/03/harari-sztuczna-inteligencja-zagrozenia.html> [dostęp 05.01.2023].
- Paszewski A., *Manipulacje genetyczne – problem barier etycznych*, [w:] *Granicze poznania a bariery etyczne*, Poznań 1998.
- Peckham J.B., *The ethical implications of 4IR*, „Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology” 2021, vol. 1, no. 1.
- Pfeiffer S., *The Vision of „Industrie 4.0” in the Making – a Case of Future Told, Tamed, and Traded*, „NanoEthics” 2017, no. 11(1).
- Piechowiak M., *Filozofia praw człowieka. Prawa człowieka w świetle ich międzynarodowej ochrony*, Lublin 1999.
- Piechowiak M., *Pojęcie praw człowieka*, [w:] L. Wiśniewski (red.), *Podstawowe prawa jednostki i ich sądowa ochrona*, Warszawa 1997.

- Pierzchała E., *Decyzja administracyjna w postępowaniach przed organami szkół wyższych – wybrane problemy prawne*, [w:] J. Blicharz, A. Christidu-Budnik, A. Sus (red.), *Zarządzanie szkołą wyższą*, Wrocław 2014.
- Pitroda S., Mialhe N., *Introduction. The rise of AI & Robotics in the City*, „Field Actions Science Reports” 2017, Special Issue 17, <https://journals.openedition.org/factsreports/4377?lang=fr> [dostęp 11.01.2023].
- Piwoń K., *Co widzą algorytmy? Konsekwencje algorytmicznej (nie)widoczności i (nie)widzialności danych*, „Kultura Współczesna” 2019, nr 1(104).
- Płoch A., *O pojęciu sztucznej inteligencji i możliwościach jej zastosowania w postępowaniu cywilnym*, „Prawo w działaniu. Sprawy Cywilne” 2020, nr 4.
- Podgórnjak-Krzykacz A., *Local governance – czyli jak równoważyć zarządzanie miastem*, [w:] Z. Przygodzki (red.), *EkoMiasto#Zarządzanie. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, Łódź 2016.
- Polityka przemysłowa Polski*, Warszawa 2021.
- Polityka Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce na lata 2019–2027*, Warszawa 2019.
- Pollak A. (red.), *Przedsiębiorstwo 4.0, 360°. Rekomendacje dobrych praktyk*, Polsko-Niemiecka Izba Przemysłowa-Handlowa 2021, https://bip.pol.pl/wp-content/uploads/sites/4/2022/05/AHK_biznes40_monografia_Artur_Pollak.pdf [dostęp 28.12.2022].
- Porawski A., *Miasta i do pracy i do życia*, Kongres Obywatelski, 4.10.2021, https://www.kongresobywatelski.pl/wp-content/uploads/2021/10/ko-an-drzej_porawski-miasta_i_do_pracy_i_do_zycia.pdf [dostęp 04.01.2023].
- Projektowanie architektury sztucznej inteligencji (AI)*, 24.06.2023, <https://learn.microsoft.com/pl-pl/azure/architecture/data-guide/big-data/ai-overview> [dostęp 10.11.2022].
- Pyplacz P., Sasak J., *RPA jako narzędzie automatyzacji i optymalizacji procesów*, „Organizacja i Kierowanie” 2022, nr 2(191).
- Raczyńska M., *Big Data – szanse i zagrożenia*, „Edukacja – Technika – Informatyka” 2013, nr 4/2.
- Rafiński L., Bobcow A., Grono A., *Perspektywy rozwoju robotyki*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej” 2007, nr 23.

- Rapcewicz A., *Sztuczna inteligencja w procesie oceny zdolności kredytowej*, [w:] A. Rapcewicz, D. Lubasz, M. Gawroński, M. Grzesiuk, M. Lewandowski, *Sztuczna inteligencja w kontekście ochrony danych osobowych*, Warszawa 2021.
- Raszewska-Skałecka R., *E-administracja w rozwoju usług edukacyjnych – szkoła jako organizacja „ucząca się”*, [w:] R. Kusiak-Winter, J. Korczak (red.), *Ewolucja elektronicznej administracji publicznej*, Wrocław 2021.
- Ratner P., *The „singleton hypothesis” predicts the future of humanity*, Big Think, 23.10.2019, <https://bigthink.com/the-present/singleton-hypothesis-future-humanity/> [dostęp 20.11.2022].
- Repette P. et. al., *The Evolution of City-as-a-Platform: Smart Urban Development Governance with Collective Knowledge-Based Platform Urbanism*, „Land” 2021, vol. 10, (1)33, <https://www.mdpi.com/2073-445-X/10/1/33> [dostęp 25.01.2023].
- Rhodes R.A.W., Jessop B., *Nowe współzarządzanie publiczne: rządzenie bez rządu*, „Zarządzanie Publiczne” 2010, nr 14(4).
- Royakkers L., Timmer J., Kool L., *Societal and ethical issues of digitization*, „Ethics and Information Technology” 2018, no. 20(2).
- Safjan M., *Wyzwania dla państwa prawa*, Warszawa 2007.
- Saheb T., *Ethically contentious aspects of artificial intelligence surveillance: a social science perspective*, „AI Ethics” 2023, vol. 3.
- Sales P., *Algorithms, Artificial Intelligence and the Law*, „Judicature” 2021, vol. 105, no. 1, <https://judicature.duke.edu/articles/algorithms-artificial-intelligence-and-the-law/> [dostęp 20.01.2023].
- Samsonowicz H., *Miasta w społecznej przestrzeni Średniowiecza*, „Kwartalnik Historyczny” 2010, R. CXVII.
- Sarker I.H., *Deep Learning: A Comprehensive Overview on Techniques, Taxonomy, Applications and Research Directions*, „SN Computer Science” 2021, vol. 2, no. 420, <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00815-1> [dostęp 28.12.2022].
- Sarowski Ł., *Robot społeczny – wprowadzenie do zagadnienia*, „Roczniki Kulturoznawcze” 2017, t. VIII, nr 1.

- Schippers B., *Why technology puts human rights at risk*, The Conversation, 4.06.2018, <https://theconversation.com/why-technology-puts-human-rights-at-risk-92087> [dostęp 05.01.2023].
- Schmucker A., Nohr H., *Self-Determination in The Age of Automated Decision-Making*, Wissenschaft und Forschung an der HdM, science.hdm-stuttgart.de [dostęp 13.01.2023].
- Schwab K., *Czwarta rewolucja przemysłowa*, tłum. A.D. Kamińska, Warszawa 2018.
- Schwab K., *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*, 14.01.2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> [dostęp 10.01.2023].
- Sclove R.E., *Democracy and Technology*, New York 1995.
- Sentencje łacińskie w codziennej polszczyźnie – Zintegrowana Platforma Edukacyjna (zpe.gov.pl) [dostęp 10.01.2023].
- Shapiro A., *Between autonomy and control: Strategies of arbitrage in the “on-demand” economy*, „New Media & Society” 2018, vol. 20(8).
- Sharkey A., Sharkey N., *Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly*, „Ethics and Information Technology” 2012, no. 14.
- Siderska J., *Pomiar wartości kapitału społecznego z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych*, Białystok 2021.
- Simonite T., *Should Data Scientists Adhere to a Hippocratic Oath?*, Wired, 08.02.2018.
- Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends*, Emerj Artificial Intelligence Research, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [dostęp 20.12.2022].
- Stephen Hawking ostrzega: Rozwój sztucznej inteligencji oznacza koniec ludzkości*, Dziennik.pl, 3.12.2014, <https://wiadomosci.dziennik.pl/nauka-artykuly/476869,stephen-hawking-ostrzega-przed-rozwojem-sztucznej-inteligencji.html> [dostęp 02.11.2022].
- Stevenson M., *Assessing Risk Assessment in Action*, „Minnesota Law Review” 2018, vol. 58, <https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1057&context=mlr> [dostęp 13.01.2023].
- Strittmatter K., *Chiny 5.0. Jak powstaje cyfrowa dyktatura*, tłum. A. Gadzała, Warszawa 2018, s. 273.

- Strittmatter K., *System kredytu społecznego – chiński projekt stworzenia Nowego Człowieka – Nowa Konfederacja*, 15.02.2022, <https://nowakonfederacja.pl/system-kredytu-spolecznego-chinski-projekt-stworzenia-nowego-czlowieka/> [dostęp 05.01.2023].
- Śledziewska K., Włoch R., *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*, Warszawa 2020.
- Tasioulas J., *First Steps Towards an Ethics of Robots and Artificial Intelligence*, „Journal of Practical Ethics” 2019, vol. 7(1), <http://www.jpe.ox.ac.uk/wp-content/uploads/2019/07/Tasioulas-1.pdf> [dostęp 12.01.2023].
- Tayarani A. et. al., *Artificial Neural Networks Analysis Used to Evaluate the Molecular Interactions between Selected Drugs and Human Cyclooxygenase2 Receptor*, „Iranian Journal of Basic Medical Sciences” 2013, vol. 16, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3909632/pdf/ijbms-16-1196.pdf> [dostęp 10.10.2022].
- Three Projects from the World’s Smartest City of the Year (ces.tech) [dostęp 12.12.2022].
- Tomer A., *Artificial intelligence in America’s digital city*, Brookings, 30.06.2019, <https://www.brookings.edu/research/artificial-intelligence-in-americas-digital-city/> [dostęp 05.01.2023].
- Tsalikis C., *Shoshana Zuboff on the Undetectable, Indecipherable World of Surveillance Capitalism*, Centre for International Governance Innovation, 15.08.2019, <https://www.cigionline.org/articles/shoshana-zuboff-undetectable-indecipherable-world-surveillance-capitalism/> [dostęp 12.01.2023].
- Tsiavos P., *From Algo-Democracy to Polis: Reclaiming Human Participation in a Post-Human World*, Open Government Partnership, 2019, <https://www.opengovpartnership.org/stories/from-algo-democracy-to-polis-reclaiming-human-participation-in-a-post-human-world/> [dostęp 06.03.2023].
- Walker J., *Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends*, Emerj, 31.01.2019, <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [dostęp 20.12.2022].
- Weiner D.A., *A Review of Elyakim Kislev’s Relationships 5.0: How AI, VR, and Robots Will Reshape Our Emotional Lives*, 9.06.2022, <https://aiandfaith.org/a-review-of-elyakim-kislevs-relationships-5-0/> [dostęp 04.01.2023].
- West DM., *The Future of Work. Robots, AI, and Automation*, Brookings Institution Press Washington 2018, <http://www.insidepolitics.org/Preface.pdf> [dostęp 05.01.2023].

- Westerlund N., *The Ethical Dimensions of Public Opinion on Smart Robots*, „Technology Innovation Management Review” 2020, vol. 10(2), https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/TIMReview_February2020%20-%20C.pdf [dostęp 10.01.2023].
- Whaiduzzaman M. et al., *A Review of Emerging Technologies for IoT-Based Smart Cities*, „Sensors” 2022, no. 22(23).
- Wodnicka M., *Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej na innowacyjność usługi*, „Optimum Economic Studies” 2021, nr 3(105).
- Wolf T., *Cyfrowy bliźniak miasta. Smart city bez niego staje się niemożliwe*, Portalsamorzadowy.pl, 15.02.2022, <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/cyfrowy-blizniak-miasta-smart-city-bez-niego-staje-sie-niemozliwe,352336.html> [dostęp 28.12.2022].
- Wood A.J., *Algorithmic management consequences for work organisation and working conditions*, „Education and Technology” 2021, vol. 7, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/233886/1/1757203559.pdf> [dostęp 30.01.2023].
- Wright S., *Electrifying Democracy? 10 Years of Policy and Practice*, „Parliamentary Affairs” 2006, no. 59(2).
- Wyrok Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej z 2 kwietnia 2009 r. w sprawie C-134/08 *Hauptzollamt Bremen przeciwko J.E. Tyson Parketthandel GmbH*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2009:141:FULL&from=FR> [dostęp 16.01.2023].
- Wzorcowe zasady oceny skutków wykorzystania algorytmicznych systemów decyzyjnych w administracji publicznej, Portal sztucznej inteligencji – Portal Gov.pl (www.gov.pl), art. 2 [dostęp 17.01.2023].
- Yanyan D. et al., *Research on How Human Intelligence, Consciousness, and Cognitive Computing Affect the Development of Artificial Intelligence, Complexity*, 2020, <https://www.hindawi.com/journals/complexity/2020/1680845/> [dostęp 20.02.2023].
- Yigitcanlar T. et al., *Can Building „Artificially Intelligent Cities” Safeguard Humanity from Natural Disasters, Pandemics and Other Catastrophes? An Urban Scholar’s Perspective*, „Sensors” 2020, vol. 20(10), <https://www.mdpi.com/1424-8220/20/10/2988> [dostęp 08.11.2022].
- Yigitcanlar T. et al., *Contributions and Risks of Artificial Intelligence (AI) in Building Smarter Cities: Insights from a Systematic Review of the*

- Literature*, „Energies” 2020, vol. 13(6), <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/6/1473> [dostęp 28.12.2022].
- Zacharko L., *Administracja publiczna zarządzana nowocześnie – kilka refleksji*, [w:] T. Kocowski, J. Korczak, P. Lisowski (red.), *Niepomijalność administracji publicznej*, „Acta Universitatis Wratislaviensis. Prawo” 2020, t. 331.
- Zacharko L., *Partycypacja obywatelska w samorządowych procesach decyzyjnych w modelu francuskim*, [w:] B. Dolnicki (red.), *Partycypacja społeczna w samorządzie terytorialnym*, Warszawa 2014.
- Zamorska K., *Pięć rewolucji przemysłowych – przyczyny, przebieg i skutki (ujęcie historyczno-analityczne)*, „Studia BAS” 2020, nr 3(63).
- Zastosowanie druku 3D w medycynie, przemyśle i innych branżach*, CadXpert, <https://cadxpert.pl/drukowanie-3d/zastosowania-druku-3d/> [dostęp 28.12.2022].
- Zhang J. et al., *City brain: practice of large-scale artificial intelligence in the real world*, „IET Smart Cities” <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/iet-smc.2019.0034> [dostęp 05.01.2023].
- Zhu W., *Artificial Intelligence and Urban Governance: Risk Conflict and Strategy Choice*, „Open Journal of Social Sciences” 2021, no. 9.
- Ziętek A., *Publiczne zarządzanie partycypacyjne. O narzędziach włączania obywateli w procesy decyzyjne*, „Studia Politologiczne” 2022, vol. 64.
- Zinczuk B., *Automatyzacja i robotyzacja jako wyzwanie dla rynku pracy*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2021, nr 2(992).
- Zukin S., *Seeing like a city: how tech became urban*, „Theory and Society” 2020, no. 49.
- Żabicka-Włodarczyk M., *Big Data jako nowe źródło kreowania wiedzy i wsparcia dla rozwoju organizacyjnego*, „Marketing i Rynek” 2015, nr 5.

Jest to monografia niezwykle oryginalna, nowatorska i wychodząca naprzeciw innowacyjnym zjawiskom, które nas dotyczą. Prowadzone rozważania balansują pomiędzy potrzebą cyfrowej inkluzji a prawem do wolności od nowoczesnych technologii. [...] Ukazane zostały zarówno szanse, jak i zagrożenia w analizowanym obszarze, z własnymi wartościowymi wnioskami Autorki. Publikacja stanowić może wartościowe źródło wiedzy zarówno dla praktyków, jak również przedstawicieli świata nauki i studentów.

dr hab. Magdalena Małecka-Łyszczek, prof. UEK

Recenzowana praca [...] [p]orusza wiele problemów związanych z funkcjonowaniem sztucznej inteligencji, począwszy od kwestii bezpieczeństwa, a skończywszy na obawach związanych z likwidacją miejsc pracy i pogłębianiem się nierówności.

Monografia może mieć ogromny wpływ na kształtowanie się czynności wdrażania tego typu systemów do wielu obszarów życia społecznego, gospodarczego i prawnego. Jest pierwszą monografią w Polsce obejmującą tak wiele aspektów omówionych z perspektywy prawnej.

dr hab. Ewa Pierzchała, prof. UO