

Dorota Habrat

Uniwersytet Rzeszowski

ORCID: 0000-0002-5411-0323

dhabrat@ur.edu.pl

Odpowiedzialność karna w kontekście pojazdów i urządzeń autonomicznych – wyzwania i perspektywy

Wstęp

Rozwój technologii autonomicznych warunkuje dynamiczną ewolucję ram prawnych. Związane jest to w szczególności z wdrażaniem zaawansowanych rozwiązań technicznych. Odpowiedzialność karna w zakresie pojazdów i urządzeń autonomicznych stanowi niezwykle istotne zagadnienie, które wymaga niestandardowego podejścia do tradycyjnych zasad prawa karnego¹. W tym kontekście wydaje się, że rozwój technologii autonomicznych powinien implikować zmiany w zakresie odpowiedzialności za przestępstwa i wykroczenia, w tym również skłaniać do dyskusji na temat ewentualnej redefinicji pojęcia winy oraz zasad odpowiedzialności karnej.

Można powiedzieć, że kluczowe będzie stworzenie takich ram prawnych, które zapewnią zarówno ochronę użytkowników, jak i odpowiedzialność producentów oraz operatorów nowych technologii z uwzględnieniem problemów prawnych związanych z zastosowaniem systemów komputerowych zdolnych do autonomicznych działań, uczących się oraz podejmujących decyzję.

Kompleksowa harmonizacja przepisów będzie miała decydujące znaczenie w ewolucji norm prawnych, uwzględniających kwestie odpowiedzialności, bezpieczeństwa i przejrzystości działania takich systemów.

Celem artykułu jest identyfikacja podstawowych wyzwań odpowiedzialności karnej w kontekście nie tylko pojazdów samochodowych, ale również innych urządzeń autonomicznych stosowanych chociażby w nowoczesnym przemyśle lub medycynie. Mając świadomość, że urządzenia z zaimplementowaną

¹ M. Burtowy, *Samochody autonomiczne a prawo karne. Zarys stanu badań*, „Paragraf na Drodze” 2021, nr 4, s. 19–27.

sztuczną inteligencją (ang. *Artificial Intelligence* – AI) mogą działać samodzielnie, bez stałego nadzoru człowieka, w ramach określonych zadań, analizować dane i na ich podstawie doskonalić swoje działanie oraz podejmować decyzje, kluczowe jest określenie perspektyw zmian prawnych. Sztuczna inteligencja nie jest osobą fizyczną ani prawną, a więc nie posiada zdolności prawnej ani zdolności do czynności prawnych, a odpowiedzialność za jej działania, w zależności od kontekstu i stopnia autonomii systemu, powinni ponosić jej twórcy, właściciele lub użytkownicy. Zdefiniowanie wszystkich wyzwań jest utrudnione ze względu na wysoką dynamikę rozwoju pojazdów i urządzeń autonomicznych wykorzystujących sztuczną inteligencję, co uniemożliwia jednoznaczne określenie skutków tego procesu. Nie budzi jednak wątpliwości fakt, że ramy prawne dla rozwoju i stosowania AI są niezbędne dla ochrony podstawowych praw.

Pojazdy i urządzenia autonomiczne – definicje i poziomy autonomii

Zasadniczo pojazd autonomiczny (ang. *Autonomous Vehicle* – AV) to taki, który jest zdolny do samodzielnego wykonywania dynamicznych zadań związanych z poruszaniem się w środowisku drogowym bez udziału człowieka². Odnosząc się jednak do polskiego ustawodawstwa, nie sposób nie wspomnieć o zmianach, które dokonały się w ostatnim czasie. Dotychczas ustawodawstwo definiowało w art. 65k ustawy Prawo o ruchu drogowym³ pojazd autonomiczny jako pojazd samochodowy wyposażony w systemy sprawujące kontrolę nad jego ruchem i umożliwiające jego ruch bez ingerencji kierującego, który w każdej chwili może przejąć kontrolę nad tym pojazdem. Jednak nowelizacja ustawy Prawo o ruchu drogowym z dnia 26 września 2025 r.⁴ wprowadza nowe definicje: „pojazd zautomatyzowany” (art. 2 pkt 88) oraz „pojazd w pełni zautomatyzowany” (art. 2 pkt 89). W rozumieniu znowelizowanych przepisów, które nie przedstawiają bezpośrednio definicji, ale odsyłają do art. 3 pkt 21 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2144 z dnia 27 listopada 2019 r.⁵, pojazd zautomatyzowany oznacza

² Zob. R. Hussain, S. Zeadally, *Autonomous cars: research results, issues, and future challenges*, „IEEE Communications Surveys and Tutorials” 2019, nr 21, s. 1275–1313; F. Bernabei, C. Secchi, *Smart infrastructure and autonomous vehicles: ensuring safety and efficiency in urban traffic with Control Barrier Functions*, „Mechatronics” 2025, nr 109.

³ Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. z 2024 r., poz. 1251), dalej jako u.p.r.d.

⁴ Ustawa z dnia 26 września 2025 r. o zmianie ustawy Prawo o ruchu drogowym oraz niektórych innych ustaw, druk sejmowy nr 1427, dalej jako nowelizacja

⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2144 z dnia 27 listopada 2019 r. (Dz.U. UE L 2019.325.1).

pojazd silnikowy zaprojektowany i zbudowany do samodzielnego poruszania się przez określony czas bez ciągłego nadzoru ze strony kierowcy, gdzie jednak nadal oczekuje się lub wymaga interwencji kierowcy. Z kolei pojazd w pełni zautomatyzowany oznacza pojazd silnikowy, który został zaprojektowany i zbudowany do samodzielnego poruszania się bez żadnego nadzoru ze strony kierowcy. Choć właściwe wydaje się odniesienie do przedmiotowego rozporządzenia, to jednak zastosowanie odesłania zamiast bezpośredniego wprowadzenia definicji jest nieczytelne⁶.

W odniesieniu do urządzeń autonomicznych w przemyśle można wskazać chociażby na autonomiczne roboty mobilne (ang. *Autonomous Mobile Robot* – AMR) oraz pojazdy prowadzone automatycznie (ang. *Automated Guided Vehicle* – AGV). Autonomiczne roboty mobilne to maszyny zdolne do samodzielnego wykonywania zadań bez wsparcia operatora, dzięki wykorzystaniu zaawansowanych czujników, sztucznej inteligencji i tzw. uczenia maszynowego. AMR potrafią samodzielnie realizować różnorodne zadania w magazynach, halach przemysłowych, rolnictwie czy w opiece zdrowotnej⁷. Z kolei pojazdy prowadzone automatycznie to programowalne pojazdy mobilne wykorzystywane w przemyśle do automatycznego transportu materiałów w obrębie zakładów produkcyjnych. AGV poruszają się po wyznaczonych trasach (np. za pomocą przewodów, magnesów lub znaczników) i wykonują zadania transportowe w pełni automatycznie, lecz ich elastyczność jest mniejsza niż w przypadku AMR⁸.

Autonomie prowadzenia określa się przez poziomy automatyzacji pojazdów, które zostały zdefiniowane przez SAE International w standardzie J3016, który definiuje taksonomię i terminologię dotyczącą systemów automatyzacji w pojazdach drogowych. Obejmują one sześć poziomów, od całkowicie manualnej kontroli (poziom 0) do pełnej autonomii (poziom 5). Poziomy 0–2

⁶ Pełna nazwa rozporządzenia: rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/2144 z dnia 27 listopada 2019 r. w sprawie wymogów dotyczących homologacji typu pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, komponentów i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów, w odniesieniu do ich ogólnego bezpieczeństwa oraz ochrony osób znajdujących się w pojeździe i niechronionych uczestników ruchu drogowego, zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/858 oraz uchylające rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 78/2009, (WE) nr 79/2009 i (WE) nr 661/2009 oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 631/2009, (UE) nr 406/2010, (UE) nr 672/2010, (UE) nr 1003/2010, (UE) nr 1005/2010, (UE) nr 1008/2010, (UE) nr 1009/2010, (UE) nr 19/2011, (UE) nr 109/2011, (UE) nr 458/2011, (UE) nr 65/2012, (UE) nr 130/2012, (UE) nr 347/2012, (UE) nr 351/2012, (UE) nr 1230/2012 i (UE) 2015/166.

⁷ Szerzej: S. Wang, N.S. Ahmad, *AI-based approaches for improving autonomous mobile robot localization in indoor environments: a comprehensive review*, „Engineering Science and Technology, an International Journal” 2025, vol. 63.

⁸ Zob. H. Rashidi, F. Matinfar, F.A. Parand, *Automated guided vehicles: a review on applications, problem modeling and solutions*, „International Journal of Transportation Engineering” 2021, vol. 8.

wymagają stałego nadzoru kierowcy nad pojazdem i znamy je z zastosowania w samochodach (np. tempomat czy asystent pasa ruchu – poziom 1; kontrola i kierowanie w określonych warunkach – poziom 2), natomiast poziomy 3–5 umożliwia większą niezależność pojazdu od kierowcy, przy czym poziom 5 eliminuje całkowicie potrzebę ludzkiej interwencji⁹. W odniesieniu do innych urządzeń autonomicznych również istnieją klasyfikacje, które co prawda różnią się od klasyfikacji SAE dla pojazdów, ale są analogiczne w podejściu do stopniowania zaawansowania technologii¹⁰.

Znowelizowana ustawa definiuje poziomy automatyzacji jazdy z podziałem na opis funkcji automatycznych i rolę kierującego pojazdem¹¹. Terminy „pojazd autonomiczny” i „pojazd zautomatyzowany” w potocznym języku bywają używane zamiennie, jednak ich analiza w kontekście technicznym i prawnym oraz odniesienie do definicji językowych ujawniają pewne różnice w stopniu samodzielności i niezależności od człowieka. Słuszne jest jednak bazowanie w przepisach prawnych na definicji zawartej we wspomnianym rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE). W dalszej części artykułu przyjęto jednak stosowanie pojęcia „autonomiczność” (w rozumieniu pojazdów w pełni zautomatyzowanych), które odnosi się do systemów na poziomie wysokiej i pełnej automatyzacji, gdzie prowadzenie pojazdu działa niezależnie od kierowcy i nie wymaga jego uwagi.

Bezsprzecznie poziomy automatyzacji powinny mieć bezpośredni wpływ na to, kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność karną za zdarzenia z udziałem pojazdów lub urządzeń autonomicznych. W tym kontekście powinny one także oddziaływać na przypisanie odpowiedzialności, kierowcy, producentowi czy chociażby operatorowi. Dlatego tak kluczowe jest dostosowanie przepisów do technologii, uwzględniając problematykę odpowiedzialności karnej oraz etykę projektowania pojazdów i urządzeń autonomicznych.

Odpowiedzialność karna za wypadki z udziałem pojazdów autonomicznych

Odpowiedzialność karna za wypadki z udziałem pojazdów autonomicznych jest zróżnicowana w zależności od systemu prawnego, co wynika z różnic w stopniu zaawansowania technologii w poszczególnych państwach oraz odmienności regulacji prawnych. Implikuje to konieczność uwzględnienia

⁹ SAE Levels of Driving Automation™ refined for clarity and international audience, <https://www.sae.org/news/blog/sae-levels-driving-automation-clarity-refinements> (data dostępu: 13.10.2025).

¹⁰ Szerzej: A. Lee, T.S. Baker, J.B. Bederson, B.I. Rapoport, *Levels of autonomy in FDA-cleared surgical robots: a systematic review*, „Digital Medicine” 2024, vol. 7.

¹¹ Załącznik nr 3 do ustawy z dnia 26 września 2025 r. o zmianie ustawy Prawo o ruchu drogowym oraz niektórych innych ustaw, druk sejmowy nr 1427.

w niniejszym podrozdziale analizy wykraczającej poza ramy polskiego prawodawstwa. Trzeba przy tym zaznaczyć, że różnice w podejściu do odpowiedzialności karnej za zdarzenia z udziałem pojazdów autonomicznych są znaczące.

Wprowadzone nowelizacją z 26 września 2025 r. przepisy koncentrują się na zasadach prowadzenia prac badawczych w zakresie pojazdów zautomatyzowanych lub w pełni zautomatyzowanych. Ogólnie zaproponowane zmiany należy ocenić pozytywnie. Jak się wydaje, głównym celem zmian było dostosowanie przepisów do rozwoju technologicznego i poprawa bezpieczeństwa. Oprócz zmian w odniesieniu do definicji pojazdów zautomatyzowanych uzależniono możliwość testowania pojazdów autonomicznych od zezwolenia ustanowionego Krajowego Koordynatora Prac Testowych. Ponadto nałożono pewne wymogi na organizatorów testów (np. stosowanie urządzeń rejestrujących obraz oraz zapewnienie bezpieczeństwa cybernetycznego).

Dotychczasowe regulacje prawne odnosiły się wyłącznie do prowadzenia prac badawczych. Problem ten szerzej opisał Marcin Niemiec, wskazując na luki prawne w samej definicji tego rodzaju prac określonych przepisami. Prace te, zdefiniowane we wcześniej obowiązujących przepisach, uwzględniały jedynie badania naukowe (obejmujące m.in. testowanie rozwiązań technicznych), pomijając jednak prace rozwojowe, co stanowiło istotną lukę prawną¹². W tym zakresie wprowadzono do u.p.r.d. w art. 2 pkt 90 definicję organizatora prac badawczych, którym jest podmiot prowadzący działalność badawczo-rozwojową, w tym obejmującą prowadzenie prac badawczych nad pojazdami zautomatyzowanymi lub pojazdami w pełni zautomatyzowanymi, w celu badania i oceny funkcji automatycznych, które nie wchodzą w zakres homologacji typu albo dopuszczenia indywidualnego pojazdu, lub podmiot uprawniony, o którym mowa w art. 80s ust. 2. u.p.r.d. Niestety, takie brzmienie definicji może potencjalnie eliminować z możliwości bycia „organizatorem” podmioty prowadzące wyłącznie badania naukowe (np. uczelnie wyższe, które nie prowadzą prac rozwojowych). Dlatego słuszne może być w takim przypadku zastąpienie w znowelizowanych przepisach pojęcia „prac badawczych” szerszym terminem „prac badawczo-rozwojowych” (B+R). Dodatkowo, aby uniknąć nadmiernej liberalizacji, na obecnym etapie rozwoju technologicznego Polski można by w przepisach ograniczyć je do określonego poziomu gotowości technologicznej (TRL), pozwalając na stopniową nowelizację (poprzez zwiększanie tego poziomu) w miarę rozwoju pojazdów autonomicznych. Takie podejście ułatwiłoby podmiotom wypełnienie znamion przepisu, a także pozwoliłoby im w pełni legalnie planować i realizować prace badawczo-rozwojowe w tym obszarze.

¹² M. Niemiec, *Odpowiedzialność karna operatora testowanego pojazdu autonomicznego za spowodowanie wypadku drogowego*, „Paragraf na Drodze” 2023, nr 1, s. 10–11.

Przepisy dotyczące badań pojazdów autonomicznych oraz regulacje ryzyka eksperymentu technicznego są ze sobą ściśle powiązane, ponieważ testowanie pojazdów autonomicznych na drogach publicznych jest w istocie eksperymentem technicznym, który niesie określone ryzyko dla uczestników ruchu drogowego i otoczenia. Istniejąca w Kodeksie karnym¹³ konstrukcja tzw. ryzyka dozwolonego (art. 27 k.k.) wyłącza karną bezprawność czynu w przypadku eksperymentów poznawczych, technicznych czy ekonomicznych, pod warunkiem spełnienia określonych warunków. Zatem testowanie pojazdów autonomicznych będzie dopuszczalne tylko wówczas, gdy spodziewana korzyść eksperymentu będzie mieć istotne znaczenie poznawcze, gospodarcze lub społeczne, ryzyko będzie minimalizowane i nie pozostaje w rażącej dysproporcji do możliwych pozytywnych rezultatów, a uczestnicy eksperymentu będą należycie poinformowani o zagrożeniach i wyrażą świadomą zgodę na udział (w przypadku testów z udziałem osób). Testy pojazdów autonomicznych są przykładem eksperymentu technicznego, w którym ustawodawca przewidział obowiązek zarządzania ryzykiem. Warunki uzyskania zezwolenia na testy oraz obowiązki badacza są wprost zdefiniowane w u.p.r.d. i nakierowane na minimalizowanie ryzyka i ochronę uczestników ruchu drogowego. Konsekwencja w postaci odpowiedzialności karnej osoby prowadzącej badania za określone ich efekty oceniana jest z uwzględnieniem, czy jej działania mieściły się w granicach dozwolonego ryzyka eksperymentu oraz czy zostały spełnione warunki formalne przewidziane przez prawo.

Kolejną kwestią problematyczną w polskim systemie prawnym jest kwestia operatora pojazdu autonomicznego. W obecnym stanie prawnym w Polsce w pełni autonomicznych pojazdach, które nie wymagają żadnego nadzoru, osoba znajdująca się w pojeździe i mająca możliwość przejęcia kontroli w zasadzie jest traktowana jako kierujący/kierowca w momencie, gdy pojazd jest w ruchu. Przepisy nie rozróżniają wystarczająco precyzyjnie różnic między kierowcą a osobą nadzorującą pojazd autonomiczny, zwłaszcza w kontekście wysokich poziomów automatyzacji i możliwości zdalnego sterowania pojazdem. W tym zakresie w piśmiennictwie istnieje zbieżność postulatów autorów, którzy dostrzegają lukę w polskim prawodawstwie w zakresie precyzyjnego określenia statusu i obowiązków osoby nadzorującej pojazd autonomiczny¹⁴. Wydaje się zatem zasadne określenie w ustawie pojęcia „operatora” poprzez katalog wymagań formalnych, analogicznie do określenia instruktora nauki jazdy, lub bezpośrednio wprowadzenie definicji w przepisach ustawy. Przeprowadzona analiza przepisów polskiego prawa i praktycznych

¹³ Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny (t.j. Dz.U. z 2025 r., poz. 383), dalej jako k.k.

¹⁴ Zob. M. Niemiec, op. cit., s. 12–14. Por. M. Burtowy, *Samochody autonomiczne. Wybrane problemy prawne*, „Paragraf na Drodze” 2020, nr 2, s. 11–12; idem, *Samochody autonomiczne a prawo karne...*, s. 22–24.

aspektów odpowiedzialności operatora potwierdza również zasadność wymagań w odniesieniu do obowiązkowych szkoleń dla operatorów i precyzyjnych standardów technicznych dla producentów.

Sama funkcja operatora pojazdu autonomicznego uwidacznia szerszy problem związany z precyzyjnym określeniem zakresu obowiązków i odpowiedzialności osób sprawujących nadzór nad ruchem pojazdu autonomicznego. Dotyczy to również kwestii właściwego rozstrzygnięcia odpowiedzialności w sytuacjach, gdy pojazd porusza się w trybie autonomicznym i dochodzi do zdarzeń wypadkowych. Słusznie zauważa Wojciech Robaczyński, że wkrótce wizja operatora mającego pod opieką jeden pojazd może być nierealistyczna. Bardziej prawdopodobne jest powstanie systemów, w których operator (np. firma lub instytucja) będzie nadzorował flotę pojazdów, pełniąc funkcję zbliżoną do dzisiejszego zarządcy ruchu lub kontrolera lotniczego. Wskazuje też na możliwość, że w przyszłości rolę operatora może przejąć inna sztuczna inteligencja¹⁵. Istotność pojęcia operatora pojazdu autonomicznego stanowi fakt, że jest to jeden z kluczowych podmiotów, który może ponosić odpowiedzialność prawną m.in. za przestępstwa i wykroczenia popełnione w wyniku ruch pojazdów AV, obok kierującego, posiadacza, producenta i organów publicznych. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 20 października 2020 r. (2020/2014(INL)), która zawiera projekt rozporządzenia dotyczącego odpowiedzialności za systemy AI, rozróżnia operatora *front-end* – osobę fizyczną/prawną kontrolującą ryzyko i czerpiącą korzyści z działania systemu AI oraz operatora *back-end* – osobę określającą cechy technologii, dostarczającą dane i wsparcie. Tego rodzaju ujednolicenie na arenie międzynarodowej powinno stanowić bazę do wypracowania definicji w jurysdykcjach krajowych, co może być kluczowe dla przypisania odpowiedzialności, zwłaszcza w systemach wysokiego ryzyka.

Brak spójnego podejścia do zagadnienia podmiotu odpowiedzialności karnej powoduje konieczność poszukiwania zamiennych pojęć, jak „podmiot koordynujący ruch autonomicznych samochodów” czy „dysponent pojazdu”¹⁶. Choć pojęcia te zdają się lepiej definiować wspomniane podmioty prawa, to jednak multiplikują trudności z przypisaniem zakresu odpowiedzialności w świetle rosnącej autonomii. Uwzględniając, że polskie prawo wymaga obecności kierującego w pojeździe autonomicznym, który w każdej chwili może przejąć kontrolę nad pojazdem, trzeba jednak podkreślić, iż w przypadku pojazdów o poziomie autonomii 4 i 5 trudno jest wyznaczyć osobę spełniającą takie kryteria (osoby decydującej o ruchu, zatrzymaniu, prędkości i kierunku jazdy)¹⁷.

¹⁵ W. Robaczyński, *Odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez pojazdy autonomiczne*, „Forum Prawnicze” 2022, nr 1, s. 78.

¹⁶ Por. A. Chłopecka, *Problematyka odpowiedzialności za ruch autonomicznych samochodów w kontekście ochrony praw człowieka*, „Człowiek w Cyberprzestrzeni” 2018, nr 1, s. 35.

¹⁷ Zob. G. Urbanik, *Odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez pojazd autonomiczny w kontekście art. 446 kc*, „Studia Prawnicze. Rozprawy i Materiały” 2019, nr 2.

Kryterium przy doborze takiej osoby musiałby stanowić refleks lub sprawność fizyczna, co jest nieracjonalne w świetle rozwoju pojazdów autonomicznych, przy uwzględnieniu możliwości odpowiedzialności o charakterze karnym producentów pojazdów autonomicznych, dostawców oprogramowania, operatorów systemów zarządzania ruchem czy chociażby osób odpowiedzialnych za aktualizację oprogramowania i inne kluczowe aspekty eksploatacji pojazdu. Istnieje zatem konieczność przededefiniowania pojęcia operatora, zwłaszcza w kontekście pełnej autonomii.

Widać zatem pewne ograniczenia w zakresie możliwości wdrażania rozwiązań autonomicznych w Polsce. Nowe wyzwania dla prawa karnego w Polsce w obszarze pojazdów autonomicznych będą ukierunkowane chociażby na redefinicji pojęć, takich jak „kierowca” pojazdu autonomicznego, „operator” czy „prowadzenie pojazdu”, gdyż zdalny nadzór nie do końca może odpowiadać działaniu tego rodzaju. *De lege lata* operator może zostać pociągnięty do odpowiedzialności za nieprzejęcie kontroli w sytuacji awaryjnej (np. art. 177 k.k. za spowodowanie wypadku), jednak już art. 178a k.k. odnoszący się do prowadzenia pod wpływem alkoholu może być nieadekwatny, gdy pojazd porusza się w trybie autonomicznym¹⁸. Zgodnie z art. 65n ust. 1 pkt 6a u.p.r.d. organizator prac badawczych jest obowiązany zapewnić, aby w trakcie prowadzenia prac badawczych w pojeździe zautomatyzowanym albo w pojeździe w pełni zautomatyzowanym znajdowała się osoba posiadająca uprawnienia do kierowania pojazdem, odpowiednie do kategorii pojazdu zautomatyzowanego lub pojazdu w pełni zautomatyzowanego, która ma kontrolę lub może w każdej chwili przejąć kontrolę nad tym pojazdem i którą uważa się za kierującego. Przyjęcie takiego rozwiązania przypisuje zatem operatorowi w pojeździe autonomicznym obowiązki kierującego pojazdem.

Wprowadzone nowelizacją rozwiązania należy ocenić jako krok w dobrym kierunku, gdyż służą poprawie bezpieczeństwa na drogach i harmonizacji polskiego prawa z dynamicznym rozwojem technologii transportowych. Poziomy automatyzacji pojazdów są ugruntowane w regulacjach międzynarodowych, co potwierdza słuszność i postępowość przyjętych zmian. Punktem wyjścia do dalszych prac powinna być jednak kwestia odpowiedzialności – zwłaszcza o charakterze karnym (*sensu largo*) – za wypadki wynikłe z autonomicznie realizowanych ruchów pojazdu.

Prawo karne wymaga dostosowania do wymagań postępu technologicznego nie tylko w Polsce, ale i na świecie¹⁹. Odpowiedzialność karna za wypadki z udziałem pojazdów autonomicznych jest jednym z najbardziej złożonych

¹⁸ Zob. M. Burtowy, *Samochody autonomiczne a prawo karne...*

¹⁹ I. Vuletić, *Traditional principles of criminal law in terms of emerging AI technologies*, [w:] *Reference Module in Social Sciences*, <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/referencework/abs/pii/B9780443266294000010?via%3Dihub#preview-section-abstract> (data dostępu: 13.10.2025).

zagadnień perspektywy rozwoju prawa drogowego. Wynika to z faktu, że tradycyjne systemy prawne były oparte o założenie, iż kierowca jest podmiotem decydującym i odpowiedzialnym za ruch pojazdu, a w przypadku pojazdów autonomicznych, gdzie decyzje podejmuje algorytm lub system sztucznej inteligencji, ustalenie winy i odpowiedzialności staje się znacznie bardziej złożone. Choć jednoznacznie można stwierdzić, że obecnym systemom technicznym nie można przypisać winy w rozumieniu odpowiedzialności prawnej, ale dynamiczny rozwój AI wymusza nowe podejścia do przypisywania odpowiedzialności karnej, zwłaszcza w kontekście złożonych interakcji człowiek – maszyna. Przekłada się to na badania w zakresie nowych rozwiązań z uwzględnieniem zmodyfikowanego rozumienia sprawstwa w prawie karnym²⁰. W piśmiennictwie zagranicznym pojawiają się propozycje wprowadzenia nowej kategorii – „osoby elektronicznej” (*electronic personhood*). Przykładowo w kontekście europejskich dyskusji prawnych proponuje się nadanie robotom i systemom sztucznej inteligencji statusu osoby elektronicznej, który porównuje się z osobowością prawną spółek²¹.

W Wielkiej Brytanii odpowiedzialność karna za wypadki z udziałem pojazdów autonomicznych została uregulowana w odpowiednich przepisach: Automated and Electric Vehicles Act 2018 (AEVA), które wprowadziły ścisły podział odpowiedzialności w zależności od trybu jazdy. Gdy pojazd działa w trybie autonomicznym na poziomie 4–5, odpowiedzialność karna przenosi się na podmiot zarządzający systemem (ang. *Authorised Self-Driving Entity* – ASDE), który odpowiada za bezpieczeństwo algorytmów i zgodność z normami technicznymi. Podmiot taki może ponieść odpowiedzialność karną m.in. za fałszowanie deklaracji bezpieczeństwa podczas certyfikacji, zaniechanie aktualizacji oprogramowania w przypadku świadomości luk bezpieczeństwa oraz manipulację danymi²². W przypadku kolizji w trybie autonomicznym kierowca/operator jest w pewnym sensie izolowany od odpowiedzialności karnej za naruszenia związane z prowadzeniem (lub raczej nadzorowaniem) pojazdu, o ile nie popełnił czynów zabronionych niezwiązanych z automatyzacją

²⁰ M. Simmler, *Ensuring accountability for robots and AI under criminal law*, [w:] W. Barfield, Y.-H. Weng, U. Pagallo (red.), *The Cambridge handbook of the law, policy, and regulation for human–robot interaction*, Cambridge 2024, s. 798–812.

²¹ Zob. A. Bharti, G. Kaur, *Legal personhood of artificial intelligence: a contemporary perspective on juristic and electronic personality*, „Educational Administration: Theory and Practice” 2024, nr 5, s. 10395–10400; por. S.M.C. Avila Negri, *Robot as legal person: electronic personhood in robotics and artificial intelligence*, „Frontiers in Robotics and AI” 2021, nr 8.

²² Y. Ma, N. Ryder, *Progress or stagnation? The evolution and reform of corporate criminal liability in the UK*, „Journal of Economic Criminology” 2025, vol. 5, s. 100172. Zob. *Autonomous vehicles in the UK: Steering future transportation*, <https://www.browniejacobson.com/insights/autonomous-vehicles-in-the-uk-where-are-we-now> (data dostępu: 13.10.2025); *The future legal implications of automated vehicles*, <https://www.wssociety.co.uk/features/2021/8/31/the-future-legal-implications-of-automated-vehicles> (data dostępu: 13.10.2025).

(np. jazda pod wpływem alkoholu). Wspomniane przepisy AEVA wprowadzają także nowe przestępstwa, które są specyficzne dla technologii autonomicznych, takie jak nielegalna modyfikacja systemów AI lub celowe zakłócanie pracy czujników²³.

Odpowiedzialność karna za wypadki z udziałem pojazdów autonomicznych jest obszarem nieustannie ewoluujących regulacji również w Stanach Zjednoczonych Ameryki. W tym przypadku nacisk kładzie się zarówno na odpowiedzialność operatorów, jak i producentów. Operatorzy pojazdów mogą ponosić odpowiedzialność karną za niedopełnienie obowiązków nadzoru. W przypadku gdy operator nie monitoruje trasy lub nie reaguje na sygnały systemu, stosuje się tradycyjne przepisy, np. o nieumyślnym spowodowaniu śmierci²⁴. Producenci technologii obecnie odpowiadają głównie na gruncie prawa cywilnego za wady oprogramowania lub błędy projektowe. Brakuje jednak precedensów w zakresie odpowiedzialności karnej producentów, co wynika z trudności w udowodnieniu *mens rea* (zamiaru lub rażącego niedbalstwa)²⁵. Widać zatem, że amerykański system opiera się na modelu hybrydowym, gdzie większość spraw rozstrzyga się na gruncie odpowiedzialności cywilnej. Odpowiedzialność operatora za nadzór jest odpowiedzialnością karną, natomiast odpowiedzialność producenta za wady systemu jest osadzona w prawie cywilnym. Organy ścigania unikają oskarżeń karnych wobec producentów, co wynika z braku federalnych standardów i trudności w udowodnieniu winy.

Niemieckie przepisy prawne dają kierowcy możliwość uniknięcia odpowiedzialności karnej za nieprzejęcie kontroli nad pojazdem autonomicznym, jeśli system autonomiczny działał prawidłowo, kierowca nie otrzymał sygnału do przejęcia kontroli oraz nie istniały obiektywne przesłanki do manualnej interwencji. Odpowiedzialność prawna opiera się na zasadzie ryzyka związanego z eksploatacją. Co prawda nowelizacją z 2017 r. niemieckie prawodawstwo wprowadziło klauzulę „automatycznego trybu jazdy”, ale nie zmieniła ona zasad odpowiedzialności karnej, która nadal koncentruje się na człowieku jako ostatecznym kontrolerze²⁶. Podobnie we Francji regulacje dotyczące odpowiedzialności karnej za wypadki pojazdów autonomicznych

²³ K. Oliphant, *Liability for road accidents caused by driverless cars*, „Singapore Comparative Law Review” 2018, vol. 3, s. 190–196.

²⁴ C. Xue, *Liability analysis of autonomous vehicles accidents*, „Advances in Economics, Business and Management Research” 2021, vol. 185, s. 554–555.

²⁵ S. Singh, M. Singh, *Criminal liability in AI-enabled autonomous vehicles: a comparative study*, „SSRN Electronic Journal” 2025, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5167278 (data dostępu: 13.10.2025).

²⁶ Zob. M. Ulrich, *Autonomously driving cars and the law in Germany*, „Insurance Review/ Wiadomości Ubezpieczeniowe” 2019, nr 4, s. 13–23; V. Shestak, A. Shiryaev, *Criminal liability for accidents involving self-driving cars: the German experience*, „SSRN Electronic Journal” 2020, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3613638 (data dostępu: 13.10.2025).

ewoluują w kierunku wyraźnego przeniesienia odpowiedzialności z kierowcy na producenta lub operatora pojazdu, szczególnie gdy system autonomiczny sprawuje dynamiczną kontrolę nad pojazdem. Gdy pojazd autonomiczny działa w trybie automatycznym, kierowca jest zwolniony z odpowiedzialności karnej, jeśli nie miał możliwości lub obowiązku przejęcia kontroli nad pojazdem²⁷.

Odpowiedzialność karna za działanie urządzeń autonomicznych w Przemysle 4.0

Koncepcja czwartej rewolucji przemysłowej, określana jako Przemysł 4.0, stanowi obecnie duże wyzwanie pod kątem ryzyka odpowiedzialności karnej. Opiera się ona na integracji systemów cyfrowych, technologii informacyjno-komunikacyjnych, automatyzacji i autonomicznych urządzeń w procesach produkcyjnych oraz zarządzaniu przedsiębiorstwem. Kluczowe technologie tej rewolucji to Internet Rzeczy (IoT), sztuczna inteligencja, robotyka, duże zbiory danych (*big data*), chmura obliczeniowa oraz urządzenia autonomiczne²⁸. Wspomniane wcześniej autonomiczne roboty mobilne (AMR) oraz pojazdy prowadzone automatycznie (AGV) stanowią główny obszar implementacji w przemyśle, co przekłada się na potencjalne zagrożenia odpowiedzialnością na ich działanie. Urządzenia te, zdolne do działania bez bezpośredniego ludzkiego sterowania, odgrywają szczególnie istotną rolę w kontekście logistyki wewnętrznej oraz produkcji i redefiniują tradycyjne modele operacyjne w wielu sektorach przemysłu.

AGV poruszają się po z góry ustalonych, stałych trasach, a ich nawigacja opiera się często na fizycznych znacznikach, takich jak przewody w podłodze, taśmy magnetyczne lub ścieżki wyznaczone laserowo. AMR, w przeciwieństwie do AGV, nawigują w sposób autonomiczny, wykorzystując mapy załadowane do ich systemu lub tworzone dynamicznie w czasie rzeczywistym za pomocą wbudowanych czujników, takich jak kamery i skanery LiDAR, oraz zaawansowane oprogramowanie. AMR są zdolne do obliczania optymalnych tras w czasie rzeczywistym, adaptując się do zmieniających warunków i inteligentnie, omijając przeszkody. Wyższy stopień autonomii AMR stwarza bardziej złożone wyzwania do przypisania odpowiedzialności. Odmienne poziomy autonomii między AGV a AMR to nie tylko techniczna dystynkcja, ma ona bezpośrednie implikacje w kwestii odpowiedzialności karnej.

Można rozważyć zatem dwa przypadki. W pierwszym awaria AGV, który zbacza z ustalonej ścieżki z powodu wyraźnej usterki, może łatwiej wskazywać

²⁷ A. Krakuski, *Odpowiedzialność w związku z ruchem autonomicznego pojazdu*, Warszawa 2025, s. 105.

²⁸ D. Habrat, *Legal challenges of digitalization and automation in the context of Industry 4.0*, „Procedia Manufacturing” 2020, nr 51, s. 938–939.

na odpowiedzialność związaną z wadami produkcyjnymi lub zaniedbaniami w konserwacji niż przypadek drugi, w którym AMR, „podejmujący decyzję” prowadzącą do szkody na podstawie złożonych danych z czujników i algorytmów, może zacierać granice odpowiedzialności w znacznie większym stopniu. Jeśli dojdzie do szkody, postępowanie dowodowe prawdopodobnie skupi się na tym, dlaczego AGV nie wykonał prostego programu lub dlaczego jego ścieżka była zablokowana, co ukierunkowuje na bardziej tradycyjne formy odpowiedzialności prawnej. W przypadku niezgodnego działania AMR, który porusza się autonomicznie, powstaje pytanie, czy błąd wynikał z działania algorytmu decyzyjnego, czy błędnej interpretacji przez AI jakiegoś nieprzewidzianego czynnika zewnętrznego. Ta różnica sugeruje, że ramy prawne mogą wymagać zróżnicowanego podejścia w zależności od rodzaju i stopnia autonomii, podobnie jak w przypadku pojazdów autonomicznych.

Fundamentalną zasadą prawa karnego w Polsce jest możliwość przypisania odpowiedzialności karnej *sensu stricto* wyłącznie w oparciu o winę człowieka. Sztuczna inteligencja, AMR czy AGV nie mogą być obecnie uznane za sprawców ani podmioty przestępstw w świetle polskiego prawa. Zatem odpowiedzialność za działania mobilnych robotów przemysłowych i pojazdów kierowanych automatycznie koncentruje się na ludzkich podmiotach zaangażowanych w ich eksploatację.

Jeżeli urządzenie autonomiczne zostanie użyte do popełnienia przestępstwa, np. zaprogramowane do wyrządzenia szkody lub nielegalnego transportu towarów, odpowiedzialność poniesie ludzki operator, programista lub użytkownik, a robot będzie traktowany wyłącznie jako narzędzie, podobnie jak każde inne. Podobnie działanie sztucznej inteligencji jako narzędzia hakerskiego będzie typizowane przez art. 269b k.k., który penalizuje tworzenie lub rozpowszechnianie narzędzi, w tym oprogramowania, do którego możemy zaliczyć AI, przeznaczonych do popełniania przestępstw komputerowych, takich jak *hacking*. Wtedy przepis ten będzie odnosił się do odpowiedzialności karnej twórców lub dystrybutorów „złośliwej” sztucznej inteligencji. Patrząc jednak szerzej na przedmiotową problematykę, możemy wskazać na obszary potencjalnego zastosowania przepisów k.k., w których quasi-autonomiczne działania urządzeń przemysłowych mogą prowadzić do narażenia na bezpośrednie niebezpieczeństwo (art. 160 k.k.), spowodowania wypadku komunikacyjnego (art. 177 k.k.) czy nawet nieumyślnego spowodowania śmierci (art. 155 k.k.).

Problem przypisania odpowiedzialności pojawi się jednak, gdy system autonomiczny zadziała w nieoczekiwany sposób z powodu swojego złożonego algorytmu działania czy „nabytego” modelu lub nieprzewidzianej interakcji z dynamicznym otoczeniem. Trudno jest udowodnić w takiej sytuacji zamiar konkretnego człowieka (programisty, producenta, użytkownika), a jeszcze trudniej przypisać winę.

Można przyjąć, że społecznie szkodliwe działanie AMR/AGV było emergentną właściwością złożonego systemu, a nie bezpośrednim poleceniem lub wadą projektową. W takim przypadku w aktualnym stanie prawnym w obszarze polskiego prawa karnego powstaje znacząca luka legislacyjna za szkody spowodowane przez wysoce autonomiczne AMR/AGV, gdzie trudno jest udowodnić bezpośredni zamiar ludzki. Zatem, ze względu na dynamiczny rozwój technologiczny i coraz powszechniejsze stosowanie nowoczesnych rozwiązań autonomicznych w przemyśle, głównym celem legislacyjnym powinno być proaktywne stworzenie podstaw do penalizacji „szkodliwego działania” takich urządzeń. Wraz ze wzrostem autonomii AMR i AGV ograniczony jest bezpośredni nadzór człowieka, a incydenty „karne” (na osobie lub mieniu) będą powodować wzrost ryzyka prawnego w implementacji rozwiązań Przemysłu 4.0.

Wyzwania regulacyjne prawa karnego w obszarze technologii autonomicznych

Odpowiedzialność karna w Polsce, zbudowana na fundamentach wymagających przypisania winy oraz związku przyczynowym, stoi przed ogromnymi wyzwaniami regulacyjnymi w obliczu dynamicznego rozwoju technologii autonomicznych. Obecne przepisy z trudem przystają do rzeczywistości, w której decyzje podejmują algorytmy sztucznej inteligencji. Należy to rozpatrywać w kontekście rewolucyjnych zmian, gdzie główne problemy koncentrują się wokół trudności z przypisaniem odpowiedzialności, luk prawnych oraz potrzeby redefinicji tradycyjnych koncepcji prawnokarnych.

Brak spójnych regulacji, zwłaszcza w ramach Unii Europejskiej, grozi powstaniem prawnego chaosu, który zahamuje rozwój technologii, podważy zaufanie społeczne i doprowadzi do rażącej niesprawiedliwości. Dlatego koordynacja przepisów w zakresie odpowiedzialności karnej za działanie pojazdów i urządzeń autonomicznych jest absolutnie konieczna. Można przewidywać, że wypadki z udziałem technologii autonomicznych będą wymagały skomplikowanych postępowań karnych, często wymagających współpracy międzynarodowej. Oczywiście, harmonizacja prawa karnego jest niezwykle trudna, jednak w tym przypadku chodzi o przyjęcie dyrektywy ramowej, która zobowiązałaby państwa do implementacji w swoich porządkach prawnych wspólnych definicji, minimalnych standardów dotyczących bezpieczeństwa, testowania i certyfikacji systemów oraz wytycznych do modeli przypisywania odpowiedzialności. Wprowadzenie definicji systemu autonomicznego pozwoliłoby na implementację do k.k. nowych, specyficznych przestępstw, do określonych zastosowaniem tego rodzaju systemu.

W odniesieniu do kwestii przypisania winy należy zaznaczyć, że zgodnie z polskim prawem warunkiem skazania jest wykazanie umyślności lub

nieumyślności. W kontekście AI obie te koncepcje są problematyczne, bo trudno udowodnić, że programista umyślnie, tworząc tysiące linii kodu (często z wykorzystaniem modelu sztucznej inteligencji), chciał lub godził się na to, by samochód lub urządzenie autonomiczne w specyficznej sytuacji podjęło „szkodliwą decyzję” skutkującą wypadkiem. Trudno też w przypadku nieumyślności zdefiniować „należyłą ostrożność” w programowaniu systemu, który ma zdolność do samodzielnego uczenia się i podejmowania nieprzewidywalnych działań. Trzeba także podkreślić, że obecnie stworzenie obok osoby fizycznej i prawnej statusu „osoby elektronicznej” nie jest możliwe ze względu na kontrowersje takiej koncepcji, jednak nie można wykluczyć, że w niedalekiej przyszłości weźmie się pod rozważę możliwość wprowadzenia tego rodzaju rozwiązania. Rodzi się zatem pytanie, gdzie poszukiwać efektywnego rozwiązania zapewniającego odpowiedni poziom ochrony prawnej przy spełnieniu zasady proporcjonalności.

Znaczący potencjał wydaje się wykazywać w tym zakresie ustawa o odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą kary²⁹. W tym kontekście nowelizacja u.o.p.z. jest nie tylko możliwym, ale wręcz koniecznym krokiem adaptacyjnym prawa karnego w obszarze dostosowania się do coraz powszechniejszego stosowania pojazdów i urządzeń autonomicznych. Przenosi ona ciężar odpowiedzialności o charakterze karnym tam, gdzie powstaje ryzyko i gdzie czerpane są korzyści, czyli na poziom korporacji projektujących, produkujących, wykorzystujących i zarządzających technologiami autonomicznymi.

Obecnie u.o.p.z. jest w dużej mierze nieefektywna, głównie z powodu rygorystycznego wymogu wcześniejszego skazania osoby fizycznej (tzw. przesłanka prejudykatu). W kontekście technologii autonomicznych, gdzie właśnie skazanie konkretnej osoby jest najtrudniejsze, przepis ten czyni ustawę bezużyteczną. Zatem, opierając się na przyjęciu, że ustawa ta definiuje odpowiedzialność karną *sensu largo* określoną w art. 42 Konstytucji RP, należałoby w pierwszej kolejności zlikwidować wymóg uprzedniego skazania osoby fizycznej. To stanowiłoby absolutną podstawę, w której można byłoby wyodrębnić niezależnie odpowiedzialność podmiotu zbiorowego. Zatem o tym, czy przypisanie odpowiedzialności powinno odnosić się wyłącznie do osoby fizycznej, do osoby fizycznej (operatora lub programisty) i podmiotu zbiorowego (producenta, użytkownika czy zarządcy) czy wyłącznie podmiotu zbiorowego, powinno zależeć od poziomu autonomii. Można stwierdzić, że poziom autonomii zależny jest od rodzaju działania systemu i będzie wzrastał od użytkowania konwencjonalnego (ze wspomaganiami autonomicznymi), gdzie odpowiedzialność spoczywa na kierowcy poprzez tryb nadzorowany i to

²⁹ Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą kary (t.j. Dz.U. z 2024 r., poz. 1822), dalej jako u.o.p.z.

kierowca staje się operatorem z możliwością przejęcia kontroli i ryzykiem wynikającym z czasu reakcji, skończywszy na użytkowaniu autonomicznym, gdzie producent/użytkownik/zarządca systemu autonomicznego powinien odpowiadać karne za „szkodliwe działanie”, niezależnie od tego, czy w pojeździe znajdował się człowiek mogący przejąć kontrolę. Potwierdza to, że rozwiązań należy szukać w u.o.p.z. jako jednym z kluczowych i najbardziej obiecujących kierunków radzenia sobie z wyzwaniami, jakie technologie autonomiczne stawiają prawu karnemu.

Podsumowanie

Dynamiczny rozwój technologii wykorzystujących AI, w szczególności pojazdów autonomicznych oraz urządzeń stosowanych w Przemysle 4.0, stawia przed tradycyjnym prawem karnym fundamentalne wyzwania. Analiza obowiązujących regulacji, zarówno w Polsce, jak i w innych państwach, ujawnia, że systemy prawne oparte na koncepcji winy i sprawstwa człowieka z trudem adaptują się do zmieniającej się rzeczywistości, w której decyzje podejmuje algorytmy sztucznej inteligencji. Prowadzi to do powstania luk prawnych i trudności w przypisaniu odpowiedzialności o charakterze karnym za potencjalne szkodliwe działania wyrządzone przez systemy autonomiczne.

Główne problemy identyfikowane w artykule koncentrują się na nieadekwatności klasycznych definicji, takich jak „kierowca” czy „prowadzenie pojazdu”, w kontekście systemów o wysokim stopniu autonomii. Wskazano na brak precyzyjnych regulacji dotyczących statusu i obowiązków „operatora”, co jest kluczowe dla ustalenia odpowiedzialności. Analiza porównawcza systemów prawnych Wielkiej Brytanii, USA, Niemiec i Francji pokazuje zróżnicowane podejścia do tego problemu, od przeniesienia odpowiedzialności na podmiot certyfikujący (ASDE w Wielkiej Brytanii), po utrzymanie jej na człowieku jako ostatecznym kontrolerze, co ilustruje brak międzynarodowej spójności.

Zwrócono uwagę na argumenty, że wraz ze wzrostem poziomu autonomii urządzeń przypisanie winy konkretnej osobie fizycznej – czy to programiście, czy użytkownikowi – staje się niezwykle trudne, a często niemożliwe. W związku z tym poszukiwanie rozwiązań wyłącznie w ramach tradycyjnego prawa karnego, skupionego na odpowiedzialności indywidualnej, jest niewystarczające. Na świecie nie ma jeszcze jednolitego modelu odpowiedzialności karnej za wypadki z udziałem pojazdów autonomicznych. W zależności od poziomu autonomii pojazdu oraz okoliczności wypadku, odpowiedzialność może spoczywać na kierowcy, producencie, dostawcy oprogramowania, operatorze testowym, a nawet organie dopuszczającym pojazd do ruchu.

Jako kluczowy i najbardziej perspektywiczny kierunek zmian legislacyjnych w Polsce wskazano nowelizację ustawy o odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą kary (u.o.p.z.). Postuluje się przede wszystkim likwidację przesłanki prejudykatu, czyli wymogu uprzedniego skazania osoby fizycznej, co umożliwiłoby pociągnięcie do odpowiedzialności korporacji (producentów, użytkowników, zarządców systemów), niezależnie od możliwości wskazania winnego pracownika. Takie rozwiązanie pozwoliłoby na adekwatne przypisanie odpowiedzialności o charakterze karnym tam, gdzie generowane jest ryzyko i czerpane są zyski, uzależniając jej zakres od poziomu autonomii danego systemu. Harmonizacja przepisów oraz proaktywne dostosowanie ram prawnych, ze szczególnym uwzględnieniem odpowiedzialności podmiotów zbiorowych, jawi się jako konieczność celem zapewnienia bezpieczeństwa, sprawiedliwości i dalszego, odpowiedzialnego rozwoju technologii autonomicznych.

Wykaz literatury

- Autonomous vehicles in the UK: Steering future transportation*, <https://www.browniejacobson.com/insights/autonomous-vehicles-in-the-uk-where-are-we-now>.
- Avila Negri S.M.C., *Robot as legal person: electronic personhood in robotics and artificial intelligence*. „Frontiers in Robotics and AI” 2021, nr 8.
- Bernabei F., Secchi C., *Smart infrastructure and autonomous vehicles: ensuring safety and efficiency in urban traffic with Control Barrier Functions*, „Mechatronics” 2025, nr 109.
- Bharti A., Kaur G., *Legal personhood of artificial intelligence: a contemporary perspective on juristic and electronic personality*, „Educational Administration: Theory and Practice” 2024, nr 5.
- Burtowy M., *Samochody autonomiczne a prawo karne. Zarys stanu badań*, „Paragraf na Drodze” 2021, nr 4.
- Burtowy M., *Samochody autonomiczne. Wybrane problemy prawne*, „Paragraf na Drodze” 2020, nr 2.
- Chłopecka A., *Problematyka odpowiedzialności za ruch autonomicznych samochodów w kontekście ochrony praw człowieka*, „Człowiek w Cyberprzestrzeni” 2018, nr 1.
- Habrat D., *Legal challenges of digitalization and automation in the context of Industry 4.0*, „Procedia Manufacturing” 2020, nr 51.
- Hussain R., Zeadally S., *Autonomous cars: research results, issues, and future challenges*, „IEEE Communications Surveys and Tutorials” 2019, nr 21.
- Krakuski A., *Odpowiedzialność w związku z ruchem autonomicznego pojazdu*, Wolters Kluwer, Warszawa 2025.
- Lee A., Baker T.S., Bederson J.B., Rapoport B.I., *Levels of autonomy in FDA-cleared surgical robots: a systematic review*, „Digital Medicine” 2024, vol. 7.
- Ma Y., Ryder N., *Progress or stagnation? The evolution and reform of corporate criminal liability in the UK*, „Journal of Economic Criminology” 2025, vol. 5, article 100172.
- Niemiec M., *Odpowiedzialność karna operatora testowanego pojazdu autonomicznego za spowodowanie wypadku drogowego*, „Paragraf na Drodze” 2023, nr 1.

- Oliphant K., *Liability for road accidents caused by driverless cars*, „Singapore Comparative Law Review” 2018, vol. 3.
- Rashidi H., Matinfar F., Parand F.A., *Automated guided vehicles: a review on applications, problem modeling and solutions*, „International Journal of Transportation Engineering” 2021, vol. 8.
- Robaczyński W., *Odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez pojazdy autonomiczne*, „Forum Prawnicze” 2022, nr 1.
- SAE *Levels of Driving Automation™ refined for clarity and international audience*, <https://www.sae.org/news/blog/sae-levels-driving-automation-clarity-refinements>.
- Shestak V., Shiryayev A., *Criminal liability for accidents involving self-driving cars: the German experience*, „SSRN Electronic Journal” 2020, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3613638.
- Simmler M., *Ensuring accountability for robots and AI under criminal law*, [w:] W. Barfield, Y.-H. Weng, U. Pagallo (red.), *The Cambridge handbook of the law, policy, and regulation for human–robot interaction*, Cambridge 2024.
- Singh S., Singh M., *Criminal liability in AI-enabled autonomous vehicles: a comparative study*, „SSRN Electronic Journal” 2025, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5167278.
- The future legal implications of automated vehicles*, <https://www.wssociety.co.uk/features/2021/8/31/the-future-legal-implications-of-automated-vehicles>.
- Ulrich M., *Autonomously driving cars and the law in Germany*, „Insurance Review/ Wiadomości Ubezpieczeniowe” 2019, nr 4.
- Urbanik G., *Odpowiedzialność za szkody wyrządzone przez pojazd autonomiczny w kontekście art. 446 kc*, „Studia Prawnicze. Rozprawy i Materiały” 2019, nr 2.
- Vuletić I., *Traditional principles of criminal law in terms of emerging AI technologies*, [w:] *Reference Module in Social Sciences*, <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/referencework/abs/pii/B9780443266294000010?via%3Dihub#preview-section-abstract>.
- Wang S., Ahmad N.S., *AI-based approaches for improving autonomous mobile robot localization in indoor environments: a comprehensive review*, „Engineering Science and Technology, an International Journal” 2025, vol. 63.
- Xue C., *Liability analysis of autonomous vehicles accidents*, „Advances in Economics, Business and Management Research” 2021, vol. 185.

Summary

Criminal liability in the context of autonomous vehicles and devices – challenges and prospects

Keywords: criminal liability, autonomous vehicles, artificial intelligence, Industry 4.0, collective entities.

The article addresses the challenges and prospects related to criminal liability in the context of autonomous vehicles and devices, highlighting the dynamic evolution of criminal law driven by technological advancements in autonomy and artificial intelligence. The development of these technologies necessitates a reevaluation of legal concepts and the creation of new

regulatory frameworks that balance both user protection and the liability of manufacturers and operators of autonomous systems. The primary scientific aim is to identify the central challenges of criminal liability associated not only with autonomous road vehicles but also with devices used in industry and medicine. Special attention is paid to assigning responsibility, evaluating the effectiveness of current legal norms, and addressing the need to modernise the concept of a perpetrator in the context of autonomous systems and AI. The article demonstrates that traditional models of criminal liability, which focus on human agency, are increasingly insufficient as system autonomy grows. The author advocates for reform, particularly the amendment of the Collective Entity Liability Act, to enable more flexible assignment of criminal liability to producers, users, and managers depending on the system's level of autonomy. Regulatory harmonisation and proactive legal adaptation are determined to be essential for the safe and responsible implementation of autonomous technologies.