

KARAYOLLARINDA KULLANILAN OTONOM ARAÇLARDAN DOĞAN CEZAI SORUMLULUK SORUNU

THE PROBLEM OF CRIMINAL LIABILITY ARISING FROM AUTONOMOUS VEHICLES USED ON HIGHWAYS

Faruk ÖZALP*

Özet: Yapay zekâ dünyasında yaşanan şaşırtıcı gelişmelere paralel olarak otomasyon teknolojisinin gelişmesiyle sürücüsüz araçlar olarak nitelenen otonom araçları yaygınlaşmakta ve bu araçların halka açık yerlerde kullanımı artmaktadır. Otonom araçların artması sonucu bu araçların karıştığı trafik kazaları meydana gelmekte ve cezai sorumluluk konusunda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışmamızda da öncelikli olarak yapay zekâ kavramı, yapay zekâ ürünü olan otonom araç tanımı ve sınıflandırması hakkında bilgi vererek otonom araçlarla ilgili Türk ve yabancı hukukta yer alan düzenlemelere yer verdik. Ardında otonom araçlardan doğan cezai sorumluluk sorunu üzerinde durarak, otonom araçların suçun süjesi olup olmaması ve bu kapsamda cezalandırılıp cezalandırılmayacağı sorununu tartıştık. Akabinde otonom araç sürücülerin, yazılımcıların ve üreticilerin trafik kazası sonucu meydana gelen olumsuz neticeden doğan taksir ve kast sorumluluklarına değindikten sonra sonuç bölümüyle genel değerlendirmemizi yapıp çalışmamızı tamamladık.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Otonom Araç, Cezai Sorumluluk, Taksir ve Kast Sorumluluğu

Abstract: In parallel with the astonishing developments in the world of artificial intelligence, with the development of automation technology, autonomous vehicles, which are defined as driverless vehicles, are becoming prevalent and the use of these vehicles in public places is increasing. As a result of the increase in the use of autonomous vehicles, traffic accidents involving these vehicles occur and problems arise regarding criminal liability. In this context, in our article, we primarily gave information about the concept of artificial intelligence, the definition and classification of autonomous vehicles, which are products of artificial intelligence, and we

* Okan Üniversitesi, Kamu Hukuku Doktora Öğrencisi, farukozalp01@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8877-7177, Makalenin Gönderim Tarihi: 08.06.2023, Kabul Tarihi: 20.09.2023

touched on the regulations in Turkish and foreign legislation regarding autonomous vehicles. Subsequently, we touched on the problem of criminal liability arising from autonomous vehicles, and in this context, we

discussed the issue of whether autonomous vehicles are the subject of the crime and whether they will be punished in this context. Afterwards, after mentioning the negligence and intentional liability of autonomous vehicle drivers, software developers and manufacturers as a result of a traffic accident, we made our general evaluation with the conclusion section and finished our article.

Keywords: Artificial Intelligence, Autonomous Vehicle, Criminal Liability, Negligence and Intentional Liability

GİRİŞ

İnsanoğlu, yapay zekâ uygulamasının ufukları genişletmesi adına yeni bir dijital devrimi ortaya çıkardığı bir çağın eşliğindedir. Bu bağlamda yapay zekâ son yıllarda devrim niteliğindeki teknolojik gelişmelerle birlikte ev işleri, bankacılık, cerrahi operasyon, ilaç sektörü, tarım ve hayvancılık, uzay araştırmaları, savunma sanayisi, iç ve dış güvenlik olmak üzere hayatın birçok alanında kendisine daha fazla yer bulmaktadır. Özellikle küresel ısınmayla birlikte artan deprem, sel ve çığ gibi doğal afetlerde arama kurtarma faaliyetlerinde kullanılan yapay zekâ ürünü robotlarla afet mağduru insanların hayatları riske atılmadan yüzlerce insanın hayatı kurtarılmaktadır. Tüm bu gelişmelerin yanı sıra ABS, EPS, start-stop ve araç asistanı gibi özelliklerle yolculuk esnasında sürücüye yardımcı olma, yol güvenliği, seyir güzergahı ile yakıt tasarrufu hakkında plan yapma, olası seçenekleri sunma, seyir halinde olan sürücü hatalarını azaltma, bilgi verme, uyarma, sürücüye ekstra konfor sağlama gibi otomobil sanayisinde yapay zekâ teknolojisini görmekte ve hizmete sunulmak için sürücüsüz araçların test edilmek amacıyla piyasaya sürüldüğüne de tanık olmaktadır.

Bu şekilde birçok faydası olan yapay zekâ, yaşam hakkı gibi evrensel bir takım temel haklar için ciddi riskler de oluşturabilir. Sokaklarda seyir halinde olan otonom arabaların veya sanayide robotların kullanılması, bireyin yasal olarak korunan çeşitli haklarına zarar verebilir. Şu an itibarıyla yapay zekâ ürünü araçlarda aracın kontrolü sürücüde olduğu için doğal olarak olası tehlike arz eden durumlarda araca müdahale yükümlülüğü de sürücüde olmaktadır. Buna mukabil test aşamasında olması nedeniyle aktif kullanılmayan ve yakın gelecek-

te halkın kullanımına sunulacak olan otonom araçlar, gelişmiş yapay zekâ programı sayesinde sürüş göreviyle ilgili karar verme yetkisini sürücüden alarak bu görevi tamamen kendileri üstlenecektir. Bu şekilde yapay zekâ ürünü olan otonom araç ile meydana gelen yaralama, ölüm veya maddi zararlı neticeden doğan cezai sorumluluk önem arz etmektedir. Acaba buradaki cezai sorumluluğun yüklenicisi yapay zekânın kendisini mi, programcısı mı, üreticisi mi veya kullanıcısı mı olacaktır?

Çalışmamızın konusu sadece karayollarında seyir halinde olan yapay zekâ ürünü otonom araçlarla sınırlı olacağını belirtmek isteriz. Bu açıdan öncelikle yapay zekâ kavramını açıklayıp, ardından bir yapay zekâ ürünü olan otonom araçların tanımı, sınıflandırması, Türk ve yabancı hukukta otonom araçlarla ilgili yapılan düzenlemelere yer vereceğiz. Akabinde otonom araçlarda cezai sorumluluk hususu üzerinde durup, sorumluluk kapsamında otonom araçların ceza hukukunun süjesi olup olmadığını izah edip, ardında taksir ve kast sorumluluğuna değinip sonuç bölümüyle çalışmamızı tamamlayacağız.

I. KAVRAMSAL AÇIKLAMALAR

Yapay Zekâ

Tarihsel olarak yapay zekâ (AI-Artificial Intelligence) ifadesi, 1950'lerin sonlarında, yazılım ve donanımda insan düzeyinde zekâyâ sahip bir varlığı gerçekleştirmeye yönelik güçlü arzuya değinmek için türetilmiştir.¹ David Rumelhart'ın 1950 ile 1960'larda kontrol teorisi alanında ortaya çıkan 1980'lerin başında yeniden keşfettiği ve şu anda sözde yapay zekâ devriminin merkezinde yer alan ünlü geri yayılım algoritması ile toplum tarafından pek görülmesi de Google, Netflix, Facebo-

¹ Micheal I. Jordan, "Artificial Intelligence - The Revolution Hasn't Happened Yet", *Harvard Data Science Review*, Jun 2019, Iss. 1.1, s. 3-4 <https://www.researchgate.net/publication/334165961_Artificial_IntelligenceThe_Revolution_Hasn't_Happened_Yet> Erişim:12.04.2023. Yaygın algının aksine, yapay zekâ tamamen yeni bir disiplin değildir. Kurucu kavramlarının birçoğu felsefe, mantık, matematik, muhakeme teorileri, bilişsel psikoloji ve dilbilimde birikmiş 2000 yılı aşkın kavrayışa dayanmaktadır. Yapay zekânın tarihi geçmişi hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Stephan De Spiegeleire/Matthijs Maas/Tim Sweijs, *Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small - and Medium - Sized Force Providers*, The Hague Center for Strategic Studies, Hague, 2017, s.31-39.

ok ve Amazon gibi şirketlere güç verecek şekilde, belge alma, metin sınıflandırma, dolandırıcılık tespiti, öneri sistemleri, kişiselleştirilmiş arama, sosyal ağ analizi, planlama, teşhis ve A/B testi gibi alanlarda araştırma ve sistem oluşturma şeklinde büyük bir başarı elde etti.²

Günümüzde birçok alanda yer alarak modern insan hayatının ayrılmaz parçası haline gelen yapay zekâ sayesinde işler rasyonel bir şekilde hedef odaklı daha hızlı bir şekilde çözülmekte ve bunun sonucunda maksimum fayda sağlanabilmektedir.

Yapay zekâ basit bir ifadeyle toplumda, bilgisayara sunulan veri ve algoritma yoluyla öğrenerek sonuca ulaşan bir makine öğrenmesi (Machine Learning) olarak bilinmektedir. Yapay zekânın bir öğrenme tekniği olan makine öğrenimi, verileri işleyen, tahminlerde bulunan ve karar vermeye yardımcı olan algoritmaları tasarlamak için istatistik, bilgisayar bilimi ve diğer birçok disiplinden akan fikirleri harmanlayan algoritmik bir alandır.³Yapay zekânın diğer bir öğrenme tekniği olan ve makine öğrenme tekniğini göre daha yeni olan derin öğrenme (Deep Learning) sistemi, yeni bilgilerin nasıl öğrenildiğini, soru ve sorunlarla nasıl başa çıktığını izah etmek için kullanılan bir döngüdür.⁴ Aslında derin öğrenme, yapay nöron ağlarının kullanılmasına ilişkindir.⁵ İnsan beyinde yüz milyar civarında bulunan nöronlar arasında trilyonlarca bağlantı bulunmaktadır. İnsan beyininin temel çalışma sistemine göre tasarlanmış olan derin öğrenme sistemiyle çok daha az sayıda yapay nöronla çok daha güçlü bir öğrenme sistemi inşa edilmeye çalışılmaktadır.⁶ Makine öğrenimi, geri yayılım adı verilen bir yöntem kullanılarak eğitilmiş, uyarlanabilir yapay sinir ağlarının bir biçimi olan derin öğrenme sistemi ile önemli ölçüde mesafe kat etmiştir.⁷

² Jordan, s. 4-5.

³ Jordan, s. 4.

⁴ Koray Doğan, "Sürücüsüz Araçlar, Robotik Cerrah, Endüstriyel Robotlar ve Cezaî Sorumluluk", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, Prof. Dr. Durmuş Tezcan'a Armağan, 2019, C. 21, Özel S., s. 3237.

⁵ Başak Bak, "Medeni Hukuk Açısından Yapay Zekânın Hukuki Statüsü ve Yapay Zekâ Kullanımından Doğan Hukuki Sorumluluk", *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, 2018, S. 35, s. 213.

⁶ Zeynel Kungal, *Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku*, On İki Levha Yayınları, İstanbul 2021, s. 26-27.

⁷ Artificial Intelligence and Life in 2030, "One Hundred Year Study on Artificial Intelligence", Stanford University, September 2016, s. 14. "One Hundred Year Study on Artificial Intelligence" isimli Stanford Raporu, geniş bir akademisyen

Yapay zekâ özelliğine sahip makine, insan davranışları taklit etme özelliğine sahiptir. İnsan gibi davranmaya çalışan yapay zekâ, doğal olarak insan gibi düşünme ve insan fiillerini taklit etme üzerine programlanmış makinelerde insan zekâsının bir simülasyonu olarak tanımlanmaktadır.⁸Başka ifadeyle bütün akıllı zihinlerin doğasını inceleyebilen yapay zekâ, insan eylemlerinin ve bilişsel süreçlerinin bir bilgisayardaki simülasyonudur.⁹ Ancak yapay zekâ zaman zaman insan zihniyle işlevsel olarak örtüşse de birbirinden tamamen farklı şeyle olduğu için bunları kıyaslamak yanlıştır.¹⁰Çünkü insan zihni, bir yapay zekâ ürünü olan bilgisayarların kullanmadığı duygu, bilinç, sezgi gibi zihinsel yöntemleri kullanır.¹¹ Yapay zekâ ise önceden belirlenmiş kurallara göre hareket eden ve her somut olaya göre bilgilerini bağımsız olarak işleyen bir yazılımdır.¹²

Yapay zekânın beş özelliğe sahip olması beklenir. Bunlardan ilki iletişimidir. Kişi yapay zekâyâ sahip bir varlıkla iletişim kurabilir. Bir varlıkla iletişim kurmak ne kadar kolaysa, o varlık o kadar zeki görünür. İkincisi içsel bilgidir. Burada yapay zekânın kendisi hakkında bazı bilgilere sahip olması beklenir. Üçüncüsü ise harici bilgidir. Yapay zekânın

grubu tarafından yürütülen araştırmalara dayanmaktadır. Raporun adından anlaşıldığı gibi Stanford Üniversitesi tarafından başlatılan bu çalışma, Stanford Üniversitesi'nin Yapay Zekâ Araştırma Merkezi tarafından desteklenmektedir. Bu rapor, yapay zekâ teknolojilerinin toplum ve insan yaşamı üzerindeki etkilerini inceleyen ve bu teknolojilerin güvenli, etik ve toplumsal olarak kabul edilebilir bir şekilde geliştiren bir çalışma olmakla birlikte gelecekteki yapay zekâ gelişimine dair önemli perspektifler sunar.

<https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj18871/files/media/file/ai-100report10032016fnl_singles.pdf>Erişim: 14.04.2023.

⁸ Nursena Çetingül, "Ceza Sorumluluğu Bakımından Yapay Zekânın Hukuki Statüsünün Tartışılması", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Hukuk Sayısı*, Eylül 2021, C. 20, S. 41, s. 1019.

⁹ Gabriel Hallevey, "The Criminal Liability of Artificial Intelligence Entities -from Science Fiction to Legal Social Control", *Akron Intellectual Property Journal*, 2010, Vol. 4, Iss. 2, Article 1, s. 172<<https://ideaexchange.uakron.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=akronintellectualproperty>>Erişim: 13.04.2023.

¹⁰ Yapay zekâ veri işlemede iyi olup, ancak bir insan beyni gibi soyut düşünmede iyi olmadığından insan zihniyle kıyaslanamaz. Bu konuda hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Ben Dickson, There's a Huge Difference Between AI and Human Intelligence – so Let's Stop Comparing Them, August 2018, section 5<<https://bdtechtalks.com/2018/08/21/artificial-intelligence-vs-human-mind-brain/>>Erişim:13.04.2023.

¹¹ David Cyclebak, Examining The Intelligence in Artificial Intelligence, s. 5<<https://philarchive.org/archive/CYCETI>>Erişim: 13.04.2013.

¹² Kangal, s. 21.

dış dünya hakkında bilgi sahibi olması, onun hakkında bilgi edinmesi ve bu bilgiyi kullanması beklenir. Dördüncüsü hedef odaklı davranıştır. Yapay zekânın hedeflerine ulaşmak için harekete geçmesi beklenir. Sonuncusu ise yaratıcılıktır. Burada da yapay zekânın bir dereceye kadar yaratıcılığa sahip olması beklenir. Bu bağlamda yaratıcılık, ilk eylem başarısız olduğunda alternatif eylemde bulunma becerisi anlamına gelir.¹³

Avrupa'da yapay zekâ terimi, "çevrelerini analiz ederek ve belirli hedeflere ulaşmak için bir dereceye kadar özerklikle- harekete geçerek akıllı davranış sergileyen sistemler" şeklinde resmi olarak tanımlanmıştır.¹⁴ Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 21 Nisan 2021 tarihinde yayımlanan "Yapay Zekâya İlişkin Uyumlaştırılmış Kurallara (Yapay Zekâ Düzenlemesi) ve Birlik'in Yasal Düzenlemelerinin Değiştirilmesine Yönelik Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Birliği Konseyi Tüzüğü Teklifi"nin tanımlar başlıklı 3'üncü maddesine göre de yapay zekâ sistemi, Ek İde (tüzük ek-1 de) listelenen teknik ve yaklaşımlardan bir veya daha fazlası ile geliştirilen ve insan tarafından oluşturulmuş amaçlar kapsamında, etkileşimde buldukları ortamları etkileyen içerik, tahmin, öneri veya karar gibi çıktılar üretebilen yazılım anlamına gelir.¹⁵

Aslında matematik ve bilgisayar tabanlı olması nedeniyle yapay zekâ hakkında farklı yaklaşımlar olduğundan dolayı bu konuda özgün ve kesin bir tanım yapmanın zor olduğunun altını çizmek gerekir.¹⁶ Yapay

¹³ Hallevey, s. 175-177.

¹⁴ Maxim Dobrinoiu, "The Influence of Artificial Intelligence On Criminal Liability", *Challenges of the Knowledge Society Journal*, Criminal Law, 2019, s. 48.

¹⁵ 21 Nisan 2021 tarihinde Avrupa Birliği Komisyonu tarafından yayımlanan tüzük İstanbul Barosu tarafında Türkçeye çevrilmiştir. Tüzüğün Türkçeye çevrilmiş tam metni için bkz. <<https://www.istanbulbarosu.org.tr/files/docs/AvrupaBirligiYapayZekaya%C4%B0liskinTuzukTeklifiTurkceTercumesi.pdf>> Erişim: 11.04.2023. Ayrıca Avrupa Birliği Komisyonu'nun Üst Seviye Uzman Grubu tarafından yapılan tanımlamaya göre yapay zekâ, insanlar tarafından tasarlanan, kendisine karmaşık bir amaç verilen, çevreden elde ettikleri verileri algılayarak fiziksel ve dijital dünyada hareket eden, topladığı yapıyı veya yapılanmamış verileri yorumlayan, bu verilerden elde ettiği bilgiler üzerinde akıl yürüten ve verilen hedefe ulaşmak için -önceden tanımlanmış parametrelere göre- alınması gereken en iyi harekete karar veren sistemleri ifade eder. Bkz. High-Level Expert Group on Artificial Intelligence a Definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines, 18 December 2018, s. 7<https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf>Erişim:13.04.2023.

¹⁶ Aleksandar R. Ivanovic/Zoran S. Pavlović, "Involving of Artificial Intelligence in Committing a Crime as a Challenge toThe Criminal Law of The Republic of Serbia", *Journal of Eastern-European Criminal Law*,2/ 2018, s. 47.

zekânın evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımının olmaması, muhtemel bu alanın sürekli hızlanan bir tempoda büyümesine, gelişerek yeniden ortaya çıkmasına ve ilerlemesine yardımcı olmuştur.¹⁷ Yapay zekâ konusunu ele alan mevcut literatürün analizine dayanarak yapay zekâ hakkında yapılan tüm tanımlar; insanlar gibi düşünen sistemler, insan gibi hareket eden sistemler, rasyonel düşünen sistemler ve rasyonel hareket eden sistemler şeklinde dört kategoride sınıflandırıldığı görülmektedir.¹⁸ Yapay zekâ günden güne gelişerek ilerlediği göz önüne alındığında da literatürde art arda üç yapay zekâ nesli olarak değerlendirilecek şekilde yapay zekânın üç katmandan oluştuğu konusunda hemfikir olunmuştur. Bu katmanlar; Google çeviri gibi belirli görevler için insan zekâsına eşit veya onu aşan makine zekâsından oluşan dar yapay zekâ (Artificial Narrow Intelligence), herhangi bir görevde insanın tüm performansını karşılayan makine zekâsından oluşan genel yapay zekâ (Artificial General Intelligence) ve herhangi bir görevde insan zekâsını aşan makine zekâsından oluşan süper yapay zekâ (Artificial Super Intelligence) şeklinde sınıflara ayrılır.¹⁹ Şu ana kadar geliştirilmiş tüm uygulamalar dar yapay zekâ kapsamında kalmaktadır. Ancak bulunduğumuz çağ itibariyle hızla ilerleyen teknolojiyle birlikte çok uzak olmayan bir zamanda genel yapay zekâ ve belki de süper yapay zekâ teknolojisiyle karşı karşıya kalacağız.

Otonom Araçlar

Otonom araç denildiğinde aklımıza hep 80'li yılların efsane dizisi olan Amerika yapımı Kara Şimşek (Orijinal adı Knight Rider) dizisi gelmektedir. TRT'de yayınlanan dizide, kendi kendine hareket edebilen, konuşabilen, dış saldırılara karşı kendini koruyan, çeşitli sensörlerle donatılan ve yapa zekâ ürünü olan tam otonomlu KITT isimli araç vardı. O zamanlar KITT ve benzeri araçlar sadece bilim kurgudan ibaretti. Aslında 1930'lardan beri bilimkurgu yazarları sürücüsüz arabaların olduğu bir geleceğin hayalini kurdular ve 1960'lardan beri

¹⁷ Artificial Intelligence and Life in 2030 (Stanford Raporu), s. 12.

¹⁸ Rajakishore Nath, Philosophy of Artificial Intelligence: A Critique of the Mechanistic Theory of Mind, Universal-Publishers, Florida, USA 2009, s. 22. Ayrıca söz konusu sınıflandırmaya ilişkin ayrıntılı açıklama için bkz. s. 22-26.

¹⁹ De Spiegeleire/Maas/Sweijts, s. 30.

yapay zekâ topluluğu için bunları yapmak zorlu bir sınav oldu.²⁰

İlk otomatik araç konsepti 1939'da General Motors tarafından sergilendi. Bu konuda ilk AR-GE çalışması da, 1950'lerde General Motors ve Radio Corporation of America Sarnoff Laboratuvarı tarafından ortaklaşa başlatıldı.²¹ 1964 yılından 2003 yılına kadar ABD, Avrupa ve Japonya'da, farklı devlet enstitüleri ve akademilerin bireysel ve ortak girişimleri altında, otomatik "bus and truck platon" sistemleri, süper akıllı araç sistemleri ve araçların çevrelerindeki yolları ve nesnelere algılama, anlama ve yorumlama için video görüntü işleme tabanlı sürüş sahnesi tanıma gibi konularda birçok Ar-Ge programı faaliyete geçti.²²2000'li yıllara gelindiğinde, otonom araç (Autonomous Vehicles-VA) hayali denizde ve gökyüzünde ve hatta Mars'ta gerçek oldu, ancak sürücüsüz arabalar yalnızca laboratuvarlarda araştırma prototipleri olarak vardı.²³2004-2012 yılları arasındaki sekiz kısa yılda hem akademi hem de endüstride hızlı ve şaşırtıcı gelişmeler yaşandı. Sensör teknolojisinde ve algılama görevleri için makine öğreniminde olan gelişmeler ilerlemeyi hızlandırdı ve sonuç olarak Google'ın otonom ve Tesla'nın yarı otonom araçları şehrin sokaklarına inmiş oldu.²⁴ Bu şekilde otonom araçlar artık bir bilim kurgu fantezisi olmayıp şu anda dünya çapında geliştirilmekte ve özellikle Almanya ve ABD'de kullanılmaktadır.

Tanım ve Sınıflandırma

"Kendi kendini süren araba", "sürücüsüz araç", "insansız yer aracı" veya "mürettebatsız araç" gibi isimlerle de kullanılabilen otonom araçlar, kısmen ya da tamamen yapay zekâdan oluşan bir sistemin kontrolünde olan, karayolu, hava yolu, deniz yolu ve raylı sistem taşımacılığında kullanılabilen araçlardır.²⁵Karayolu aracı olarak bilinen Tesla

²⁰ Artificial Intelligence and Life in 2030(Stanford Raporu), s. 19.

²¹ Asif Faisal/Tan Yiğitcan/Md Kamruzzaman/Graham Currie, "Understanding Autonomous Vehicles: A systematic literature review on capability, impact, planning and policy", *The Journal of Transport and Land Use*, 2019, Vol. 12, Iss. s. 47<<https://jtl.org/index.php/jtl/article/view/1405/1209>> Erişim:13.04.2023.

²² Faisal/Yiğitcan/Kamruzzaman/Currie, s. 47.

²³ Artificial Intelligence and Life in 2030(Stanford Raporu), s. 19.

²⁴ Artificial Intelligence and Life in 2030(Stanford Raporu), s. 20.

²⁵ Tuba Keleş Pekmez, "Otonom Araçların Kullanımından Doğan Cezai Sorumluluk: Türk Hukuku Bakımından Genel Bir Değerlendirme", İstanbul Üniversitesi

Model S ve Y, deniz yolu aracı olarak bilinen Liquid Robotics'in Wave Glider, özellikle savunma alanında kullanılan insansız hava aracı olarak bilinen ANKA ve raylı sistem taşımacılığında kullanılan hızlı trenler otonom araçlar için örnek gösterilebilir. Otonom araçlar, kameralar, radarlar, lidarlar (ışıkla algılama ve ranging), ultrasonik sensörler, GPS birimleri ve/veya atalet sensörleri gibi farklı yerleşik kaynaklardan gelen gözlem akışlarını işleyen otonom karar alma sistemleridir. Bu gözlemler, arabanın bilgisayarı tarafından sürüş kararları vermek için kullanılır.²⁶ Esasen otonom araçlar sürüş esnasında karşılaşılan tüm durumlarda insan müdahalesi gerektirmeden tüm sürüş görevlerini yerine getirebilen araçlar olarak tanımlanabilir. Bu tanım da Amerikan Otomotiv Mühendisleri Derneği'ne (SAE-The Society of Automotive Engineers) göre seviye-5 olarak belirlenen en yüksek otomasyon seviyesini temsil eder.²⁷SAE'ye göre otonom araçlar iki kategoriye ayrılır. İlk kategorideki otonom araçlar, hızlanma, frenleme ve direksiyon gibi otomatik işlevleri yerine getirmekle birlikte, bu araçlarda sürücü sürüş görevine bağlı kalmalı ve herhangi bir zamanda aracın kontrolü yeniden ele almaya hazır olmalıdır. İkinci kategorideki otonom araçlar tüm sürüş görevlerini otonom olarak yerine getirebilir, öyle ki sürücünün sürüş ortamını izlemesine gerek kalmaz ve bu nedenle de dikkatini başka bir yere yönlendirebilir. Bu otomobiller genellikle gerçek anlamıyla "sürücüsüz" olarak adlandırılır.²⁸

Otonom bir otomobilin sürüş sahnesinde güvenli bir şekilde gezinmesi için çevresini anlayabilmesi gerekir. Literatürde, algılama ve lokalizasyon (Perception and Localization), üst düzey yol planlaması

Ceza Hukuku ve Kriminoloji Dergisi, 2018, C. 6, S. 2, s. 176-177.

²⁶ Sorin Grigorescu/Bogdan Trasnea/Tiberiu Cocias/Gigel Macesanu, "A Survey of Deep Learning Techniques for Autonomous Driving", *Journal of Field Robotics*, November 2019, s. 3.

²⁷ Anshuman Sharma/Zuduo Zheng, Connected and Automated Vehicles: Opportunities and Challenges for Transportation Systems, Smart Cities, and Societies, January 2021, s. 5<https://www.researchgate.net/profile/ZuduoZheng/publication/348209943_Connected_and_Automated_Vehicles_Opportunities_and_Challenges_for_Transportation_Systems_Smart_Cities_and_Societies/links/60034a90299bf140889ec2a9/Connected-and-Automated-Vehicles-Opportunities-and-Challenges-for-Transportation-Systems-Smart-Cities-and-Societies.pdf> Erişim:13.04.2023

²⁸ John Loh, "A Self-Driving Car Crashes: Who is responsible", Lexicon, 2 July 2022, s. 2<<https://www.docdroid.com/Yv7GijQ/a-self-driving-car-crashes-who-is-responsible-docx>>Erişim: 12.04.2023.

(High-Level Path Planning), davranış tahkim veya alt düzey yol planlaması (Behavior Arbitration, or low-level path planning) ve hareket denetleyicileri (Motion Controllers) şeklinde dört üst düzey bileşene dayanarak otonom sürüş sistemleri için geliştirilen yöntemleri açıklayan derin öğrenme²⁹ bilgileri bulunmaktadır.³⁰ Buradan yola çıkarak örneğin, otonom bir arabaya yol ağı üzerinden planlanan bir rota verildiğinde, arabanın ilk görevi kendi çevresindeki ortamı anlamak ve konumlandırmaktır. Bu temsile dayalı olarak sürekli bir yol planlanır ve arabanın sonraki eylemleri davranış tahkim sistemi tarafından belirlenir. Son olarak, hareket kontrol sistemi, planlanan hareketin yürütülmesinde oluşan hataları tepkisel olarak düzeltir.³¹ Bu şekilde ortaya çıkan hiyerarşik karar sürecini, çevredeki duyuşal gözlemleri ve bilgileri doğrudan kontrol çıktılarına eşleyen tek bir derin öğrenme sistemine kodlamak için End2End öğrenme sistemi kullanılır. Otonom sürüş bağlamında End2End Learning Control sistemi, duyuşal verilerden kontrol komutlarına doğru, doğrudan yapılan bir eşleme olarak tanımlanır.³² En popüler End2End sistemlerinden biri yol takibinde etkisi olan Alvin (Autonomous Land Vehicle in a Neural Network) sistemidir. Bu sistemle simüle edilmiş yol görüntüleri kullanılarak eğitim gerçekleştirilmektedir. Carnegie Mellon, otonom navigasyon test aracı üzerinde yapılan başarılı testlerde, sistemin etkin bir şekilde gerçek yolları takip edebildiğini gösterdi.³³ Oto pilot sisteminin uygunlu-

²⁹ Deep Learning (derin öğrenme), her bir kavramın daha basit kavramlarla ilişkili olarak tanımlandığı ve daha soyut temsillerin daha az soyut olanlarla hesaplandığı, iç içe geçmiş bir kavramlar hiyerarşisi olarak dünyayı anlaması için benzetimler kumayı öğrenerek büyük güç ve esneklik sağlayan özel bir makine öğrenimi türüdür. Belli bir makinenin öğrenim türü olan derin öğrenme sistemini iyi anlamak için makine öğreniminin temel ilkelerine dair sağlam bir anlayışa sahip olmak gerekir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Ian Goodfellow/Yoshua Bengio/Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016, s. 8. Makine öğrenim türleriyle ilgili ayrıntılı açıklama için ayrıca bkz. Goodfellow/Bengio/Courville s. 98-164.

³⁰ Grigorescu/Trasnea/Cocias/Macesanu, s. 4. Otonom sürüşte kullanılan derin öğrenme ve yapay zekâ teknolojilerinin yanı sıra yukarıda zikredilen hiyerarşik karar verme sürecini tasarlamak için kullanılan; üst düzey yol planlaması, davranış tahkim veya alt düzey yol planlaması ve hareket denetleyicileri şeklinde dört farklı metod vardır. Mevcut AI metodolojileri günümüzde sürücüsüz bir araba için farklı bileşenler tasarlanırken ya kullanılıyor ya da dikkate alınmıyor. Ayrıntılı açıklama için bkz. s. 10-24.

³¹ Grigorescu/Trasnea/Cocias/Macesanu, s. 4.

³² Grigorescu/Trasnea/Cocias/Macesanu, s. 19.

³³ Grigorescu/Trasnea/Cocias/Macesanu, s. 20. Ayrıca diğer popüler End2End sistemlerinin bulunduğu "End2End öğrenme yöntemlerinin" özeti başlığı altındaki Tablo-1 için bkz. s. 20.

ğunun değerlendirilmesi için Tesla gibi şirketler tarafından End2End Konvolüsyonel Sinir Ağları (Convolutional Neural Network) sistemi³⁴ önerildiğini belirtmek isteriz.

Otonom aracın tanımlanması ve sınıflandırılması konusunda evrensel hukuk sisteminde kabul edilen yeknesak bir açıklama yoktur.³⁵ ABD’de Ulusal Karayolları Trafik Güvenlik İdaresi (National Highway Traffic Safety Administration-NHTSA) 2013 Mayıs ayında yayınladığı bir yazıda karayolu araçlarını, “No-Automation” olarak tanımlanan, tamamen insan kontrolünde olan hiç otonominin olmadığı 0-seviyesinden “Full Self-Driving Automation” olarak belirtilen insan kontrolüne gerek kalmayacak şekilde tam otonomlu olan 4’üncü seviye kadar bir sınıflandırma yaptı.³⁶ NHTSA’ya göre self-driving olarak bilinen otonom araçlar, aracın çalışmasının direksiyon, hızlanma ve frenlemeyi kontrol etmek için doğrudan sürücü girişi olmadan gerçekleştiği ve araç oto sürüş modunda çalışırken sürücünün sürekli olarak karayolunu izlemesinin beklenmeyeceği şekilde tasarlanan araçlardır.³⁷ Bu şekilde otonom araçların seviyelerini tanımlayan ilk kurum ABD Ulaştırma Bakanlığı’nın Ulusal Karayolu Trafik Güvenliği İdaresi oldu.

NHTSA’nın yaptığı en üst otonom sürüş seviyesi tanımının çok geniş olduğu görüldüğünden Amerikan Otomotiv Mühendisleri Derneği (SAE) tarafından NHTSA tarafından yapılan çalışma temel alınarak seviye-0’dan seviye-5 kadar bir tanımlama yaptı. SAE ve NHTSA tarafından yapılan 0 ile 3 seviyesindeki otonom araç tanımları benzer-

³⁴ Derin öğrenme sistemlerinden biri olan, Konvolüsyonel Sinir Ağları (Convolution Neural Network-CNN) çok katmanlı algılayıcıların (Multi Layer Perceptron-MLP) bir türüdür. CNN sistemi, görüntü işleme, anlamsal ayrışma, cümle modelleme, arama sorgusu elde etme, sınıflandırma, tahmin problemleri konusu gibi birçok konuda başarılar elde etmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Abdulkadir Şeker/Banu Diri/Hasan Hüseyin Balık, “Derin Öğrenme Yöntemleri ve Uygulamaları Hakkında Bir İnceleme”, *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2017, C. 3, S. 3, s. 50; Ayrıca bkz. Artificial Intelligence and Life in 2030(Stanford Raporu), s. 14-15.

³⁵ Cemre Polat, *Sözleşme Dışı Sorumluluk Hukukunda Otonom Sistemler*, Doktora Tezi, Bilkent Üniversitesi 2022, s. 253.

³⁶ Ulusal Karayolları Trafik Güvenlik İdaresi tarafından 31 Mayıs 2013 tarihinde yayınlanan politik yazıda sınıflandırma ile ilgili ayrıntılı açıklama yapılmıştır. Bkz. The Department of Transportation’s National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), A Preliminary Policy Statement Concerning Vehicle Automation<<https://www.greencarcongress.com/2013/05/nhtsa-20130531.html>>Erişim:13.04.2023.

³⁷ 31 Mayıs 2013 tarihinde yayınlanan NHTSA yazısı.

dir. Fakat NHTSA'nın seviye-4 otonom tanımı, SAE tarafından seviye-4 ve seviye-5 olarak alt bölümlere ayrılarak yapılmıştır. Seviye-0'da kontrol tamamen sürücüdür. Sistem uyarı mesajları verebilir, ancak buna uyup uymamak sürücülerin takdirindedir.³⁸ ABD kara yollarındaki araçlarında çoğu seviye-0'dadır. Sürücü, nesne ve olay algılama ve tanıma ile ilişkili tüm sorumluluğu elinde tutar.³⁹ Driver Assistance olan seviye-1'de, sürücü yardım sistemi yönlendirmeyi veya hızlanmayı/yavaşlamayı gerçekleştirir. İnsan sürücü, sürüş görevlerinin geri kalanını gerçekleştirir ve sürüş ortamını izler.⁴⁰ Buna örnek olarak otoyolda kullanılan araçta adaptif (uyarlanabilir) hız sabitleyicinin devreye sokulması verilebilir. Uyarlanabilir hız sabitleyici sistemler, öndeki araçla aradaki minimum takip mesafesini korumak için gaz veya fren uygulayarak aracın uzunlamasına hareketini otomatik olarak kontrol eder. Bu örnekte, sürüş otomasyon sistemi aracın hızlanması, yavaşlaması veya durması hareketini kontrol eder, ancak sürücü direksiyonu kullanarak aracın sağa sola hareketinden sorumlu olur.⁴¹ Partial Automation olan seviye-2'de kısmi otonomi olan araç, sürücü yardım sistemi hızlanma ve direksiyon gibi otomatik işlevleri bir araya getirir, ancak sürücü sürüş görevine bağlı kalmalı ve her zaman çevreyi izlemesi gerekir. Bugün birçok büyük otomotiv şirketi seviye-2 teknolojisinde uzmanlaştı.⁴² Tesla'nın Nisan 2022 itibariyle piyasaya sürdüğü araç, "Oto pilot" ve "Tamamen Kendi Kendine Sürüş" teknolojisi adını alsa da sürekli sürücü gözetimi ve sürüş görevini devralmaya hazır olmayı gerektirdiği için seviye-2 sisteminde olan bir araçtır.⁴³

³⁸ Sharma/Zheng, s. 5.

³⁹ Dorian G. Minond, "Liability Issues with Autonomous Vehicles: Current Uncertainty and Future Solutions", 2023, Seton Hall Law, s. 9 <https://scholarship.shu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2339&context=student_scholarship> Erişim: 11.04.2023.

⁴⁰ Sharma/Zheng, s. 5.

⁴¹ Minond, s. 10.

⁴² 2023'ün başından itibaren seviye-2 sürücü destek sistemleri arasında Tesla'nın tam kendi kendine sürüş özelliğine sahip otomatik pilotu, Audi'nin sıkışık trafik yardımı, GM'nin süper seyir, BMW'nin genişletilmiş trafik sıkışıklığı asistanı, Ford'un mavi yolculuğu, Hyundai'nin otonom sürüş paketi ve çok daha fazlası yer alıyor. Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. AUTOCRYPT, The State of Level 3 Autonomous Driving in 2023: Ready for the Mass Market, 13 January 2023 <<https://autocrypt.io/the-state-of-level-3-autonomous-driving-in-2023/#:~:text=As%20of%20the%20beginning%20of,driving%20package%2C%20and%20many%20more.>> Erişim: 12.04.2023.

⁴³ Minond, s. 12.

Conditional Automation olan seviye-3'te sürücünün bulunması bir zorunluluktur, fakat ortamı izlemek için gerekli değildir. Çünkü otomatik sürücü destek sistemi, tüm sürüş görevlerini yerine getirir ve çevreyi izler. Sistem devralma isteğinde bulunduğu sürücü isteğe uygun şekilde yanıt vermelidir. Bu anlamda seviye-3'teki bir araçta, sürücü sistem tarafından sürüş sorumluluklarını geri almaya yönelik bir isteğe her zaman açık olmalıdır.⁴⁴SAE formülündeki seviye-3, sürücülerin gözlerini yoldan ayırmalarına izin veren ilk seviye olduğundan, araç üreticilerin bir aracın seviye-3 özelliğine sahip olduğunu iddia edebilmesi için resmi sertifikalar ve onaylar alması gerekir. Bu sertifikalar genellikle bölgesel ulaşım yetkilileri ve otoyol güvenlik kurumları tarafından verilir.⁴⁵ Seviye-3 otomatik sürüş sistemine bir örnek olarak Mercedes Benz'in "Drive Pilot"⁴⁶ teknolojisi verilebilir. Bu teknoloji kısa zaman önce Alman yetkililer tarafından otobanın belirlenmiş bölümlerinde sınırlı bir uygulama için onaylanmıştır.⁴⁷

High Automation olan 4'üncü seviyede, otomatik sürücü destek sistemi, kişi sistemin talebine uygun şekilde yanıt vermese bile sistem tüm görevleri yerine getirir ve ortamı izler.⁴⁸ Bu seviyeye sahip bir araç, sürücünün otonom sistemden gelen müdahale isteklerine yanıt vereceği beklentisine girmeksizin tüm dinamik sürüş görevini icra edebilir.⁴⁹ Başka bir ifadeyle tüm sürüş görevi otonom olarak gerçekleştirilir, ancak aracın çalışmasının beklendiği ortamla ilgili bazı sı-

⁴⁴ National Highway Traffic Safety Administration-NHTSA, Automated Driving Systems 2.0: A Vision for Safety, September 2017, s. 6<Automated Driving Systems: A Vision for Safety (eckertseamans.com)>Erişim:12.04.2023.

⁴⁵ Mayıs 2022'de Mercedes-Benz, Mercedes-Benz S Class ve Mercedes EQS'de bir seçenek olarak satılan seviye-3 drive pilotunu ülkenin halka açık yollarında yasal olarak kullanmak üzere Alman ulaşım yetkilileri tarafından onaylanan dünyanın ilk üreticisi oldu. Seviye-3 sistemlerinin piyasaya sürülmesiyle ilgili basın bültenleri ve duyurularla dolu olsa da 2023 yılında L3 araçlarının kitlesel pazara sunulması pek olası değil. Bkz. Seviye 3 Otonom Sürüş 2023'te Kitlesel Pazara mı Geliyor? Başlığı altında AUTOCRYPT, online yazı.

⁴⁶ SAE Level-3 Drive Pilot sistemi, sınırlı erişimli otoyollarda belirli koşullar altında aracı tamamen çalıştırmak üzere tasarlanan ve sistem tarafından sürücünün kontrolü yeniden ele alması istenene kadar sürücünün ellerini direksiyondan ve gözlerini yoldan ayırmasına izin veren bir sistemdir. Bu konu hakkında ayrıntılı açıklama için bkz.<<https://group.mercedes-benz.com/innovation/case/autonomous/drive-pilot-2.html>> Erişim: 11.04.2023.

⁴⁷ Minond, s. 13.

⁴⁸ Sharma/Zheng, s. 5.

⁴⁹ Polat, s. 255.

nırlamalar vardır. Bu sınırlamalar coğrafi sınırlama, kontrollü altyapı ve hava durumuna bağlı hareketler gibi şeylerdir.⁵⁰Örneğin, bir kolej veya şirket kampüsünde otomatik olarak tanımlanmış bir rotayı çalıştıran otomatikleştirilmiş bir insan taşıma aracı veya insan gözetimi olmadan kamuya açık yollarda seyreden küçük otomatik bir teslimat aracı muhtemelen seviye-4 olarak nitelendirilecektir.⁵¹

Full Driving Automation olan 5'inci seviyede ise, otomatik sürücü destek sistemi, tüm yol ve çevre koşullarında tam sürüş modunda sürüş görevlerinin tamamını yerine getirir.⁵²Bu seviyedeki bir araç, koşulsuz olarak tüm sürüş fonksiyonlarını yerine getirebilecek donanımına sahiptir.

Bu şekilde sürüş otomasyonu ile ilgili genel bir terminoloji ortaya koyan SAE sürücüyü yardımcı olan özellikler (0-2 seviyeleri) ile otomatik sürüş (3-5 seviyeleri) arasında belirleyici bir çizgi çizmiştir. Şu anda halka açık level-4 veya level-5 araç bulunmamaktadır. SAE tarafından formüle edilen seviyelerde bazı eksikler olduğu belirtilmektedir. Örneğin seviyeler, insan-makine iş birliği olanaklarını yeterince ele almamakta, yine otomasyonun sosyal etkileri açısından kritik öneme sahip olan çevre, altyapı ve kullanım bağlamlarının tartışılmasından kaçınılmaktadır.⁵³Ancak bu olumsuzluklarla birlikte SAE tarafından formüle edilen seviyeler otonom araç dünyasına hizmet ettiği de açıktır.

Otonom araçlarla ilgili haklı eleştirilerden biri, bu araçlar trafik kurallarına uygun bir şekilde kullanılırken güven ilkesine dayanarak başkalarının da aynı şekilde kurallara uygun şekilde aracı kullandığı varsayılmaktadır.⁵⁴ Ancak bu tarz tehlikeler göz önüne alınarak sürücüsüz araçlar programlanması gerekir. Örneğin, yan yola girecek bir otonom aracın, karşıdan gelen ve kırmızı ışıkta durması gereken bir aracın, durmayacağı ihtimalini göz önüne alarak hızını azaltması

⁵⁰ Erik Stayton/Jack Stilgoe, "It's Time to Rethink Levels of Automation for Self-driving Vehicles, IEEE Technology and Society Magazine", September 2020, Vol. 39, Iss. 3 s. 15< <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9199318> > Erişim: 13.04.2023.

⁵¹ Minond, s. 15.

⁵² Sharma/Zheng, s. 6.

⁵³ Stayton/Stilgoe, s. 16. SAE seviyeleriyle ilgili güncel problemlere ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz. Stayton/Stilgoe, s. 16-18.

⁵⁴ Doğan, s. 3232.

gibi reaksiyon gösterecek şekilde programlanması gerekir. Zira artık günümüzde üretilen araçlarda bu husus göz önüne alınarak programlanma yapılmaktadır.

II. OTONOM ARAÇLAR KONUSUNDA TÜRK VE YABANCI HUKUKUNDAKİ DÜZENLEMELER

Türk Hukukunda Düzenlemeler

Türk hukuk sisteminde 2020 yılına kadar da karayolunda seyir halinde olan otonom araçlarla ilgili yasal düzenleme mevcut değildi. Sadece 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Yasası'nda insansız hava araçlarıyla ilgili kayda değer düzenlemeler yer almaktaydı. Bunun dışında 2918 sayılı Karayolları Trafik Yasası'nın tanımlar başlık 2'inci maddesinde araç ve taşıtlara ilişkin genel bir tanım yapılmış. Bu maddeye göre, araç, karayollarında kullanılabilen motorlu, motorsuz ve özel amaçlı taşıtlar ile iş makineleri ve lastik tekerlekli traktörlerin genel adıdır. Taşıt ise, karayolunda insan, hayvan ve yük taşımaya yarayan araçlardır. Bunlardan makine gücü ile yürütülenlere "motorlu taşıt" insan ve hayvan gücü ile yürütülenlere "motorsuz taşıt" denir. Yine aynı maddede, otomobil, minibüs, otobüs, kamyon gibi birçok motorlu araç tanımı yapılmış ancak otonom araç tanımına yer verilmemiştir.

Türk hukukunda otonom araç tanımına ilişkin ilk yasal düzenleme, 14.05.2020 tarihinde yayınlanan, Motorlu Araçlar ve Römorkları ile Bunlar için Tasarlanan Aksam, Sistem ve Ayrı Teknik Ünitelerin Genel Güvenliği ve Korunmasız karayolu Kullanıcılarının ve Yolcuların Korunması ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği'nin (AB/2019/2144) tanımlar başlıklı 3'üncü maddesinin (t) bendinde tanımlanmıştır. Bu bende göre, otonom araç, sürücünün devamlı kontrolü olmadan, ancak sürücü müdahalesinin yine de beklendiği veya gerekli olduğu, belirli bir süre için otonom olarak hareket etmek üzere tasarlanmış ve imal edilmiş motorlu araçtır. Aynı maddenin (z) bendinde ise tam otonom araç, herhangi bir sürücü kontrolü olmadan otonom olarak hareket etmek üzere tasarlanmış ve imal edilmiş bir motorlu araç olarak tanımlanmıştır. Yönetmeliğin 11'inci maddesinde otonom ve tam otonom araçlarla ilgili özel şartlar düzenlenmiştir. Bu maddenin 1'inci fıkrasının (c) bendinde belirtilen sürücü uygunluğu/müsaitliği izleme sistemlerine ilişkin teknik şartlar tam otonom araçlar için uygulanma-

yacağı belirtilmiştir. Yine 2'inci fıkrada, 1'inci fıkranın (a) bendindeki, “sinyalizasyon, dümenleme, hızlanma ve frenleme dâhil olmak üzere, aracın kontrolü için sürücünün yerine geçen sistemler” ile (c) bendindeki “sürücü uygunluğu/müsaitliği izleme sistemleri” ve diğer parçaların ve otonom ve tam otonom araçların kamuya açık yollarda güvenli şekilde kullanılabilmesi için AB'de tarafından belirlenen tip onayına ilişkin tek tip prosedür ve teknik şartlara dair uygulama mevzuatının yayınlanması halinde ilgili bakanlık tarafından da yayınlanacağı belirtilmiştir. Aslında bu tanımlar 2019/2144 No'lu Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 27 Kasım 2019 Tarihli Tüzüğü'nden alınmıştır.⁵⁵

Türkiye Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı'nda akıllı ulaşım sistemleri konusu ayrıntılı olarak yer almaktadır. Bu çalışmaya göre otonom araçlar radar, lidar, GPS, odometri, yapay zekâ, sensörler, kameralar ve benzeri teknolojiler kullanarak çevresindeki nesnelere algılayabilmektedirler. Bu sayede bir sürücüye ihtiyaç duymadan gerçek zamanlı verileri kullanarak hareket edebilmektedir.⁵⁶ Bu şekilde hukuk sistemimizde otonom araçlarla ilgili yetersiz düzenlemeler bulunmaktadır. Hâlbuki teknolojik gelişmelere paralel olarak yapay zekânın hızla gelişmesiyle birlikte yakın zamanda otonom araçlar da yaygınlaşacağından bu konuda yabancı hukukta yer alan düzenlemeler dikkate alınarak ayrıntılı bir şekilde yasal düzenlemelerin yapılması gerektiği düşüncesindeyiz. Zira Avrupa Birliği mevzuatına uyum kapsamında 2019/2144 sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Regülasyonu göz önüne alınarak hazırlanan Yönetmelik bu düşüncemizin başlangıcı olarak görülebilir.

Yabancı Hukukta Yer Alan Düzenlemeler

Otonom araçların dünya otomobil sektöründe hızla yaygınlaşmasıyla birlikte birçok ülke bu araçlarla ilgili yasal düzenlemeler yapma-

⁵⁵ Tanımlar başlıklı 2'inci madde altındaki 21'inci ve 23'üncü fıkraları için bkz. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32019R2144>> Erişim: 12.04.2023.

⁵⁶ Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı, s. 28 <<https://www.uab.gov.tr/uploads/announcements/ulusal-akilli-ulasim-sistemleri-strateji-belgesi-v/ulusal-akilli-ulas-im-sistemleri-strateji-belgesi-ve-2020-2023-eylem-planı.pdf>> Erişim: 12.04.2023.

yı başladı. Ancak biz sadece ABD, Fransa, İngiltere ve Almanya'da yapılan ve önemli gördüğümüz yasal düzenlemelere değineceğiz.

ABD

Federal bir hükümet olan ABD'de 2012'de, otonom sürüş teknolojisi araştırma ve geliştirmesine izin vermek ve/veya teşvik etmek için eyalet hükümetlerine otonom araç yasal çerçeveleri oluşturma yetkisi veren gönüllü bir kılavuz yayınladı. Devlet odaklı bu çalışma, ABD hükümeti, otonom araçların kamuya açık olmayan yollarda test yapılmasına, kamuya açık yollarda tamamen otonom çalışmaya ve/veya talep üzerine kar amaçlı ulaşım hizmetlerine izin veren çeşitli düzeylerde otonom araç yasaları çıkarma konusunda birçok eyaleti teşvik etti.⁵⁷Bu konuda Nevada, otonom arabaların halka açık yollarda test edilmesine izin veren ilk eyalet oldu. Bu bağlamda Nevada 15 Şubat 2012'de, sürücüsüz araçların eyalet yollarında çalışmasına izin veren düzenlemeleri onayladı.⁵⁸16 Haziran 2017 tarihinde de Nevada Valisi Brian Sandoval, tam otonom araçların test edilmesine ve ticari, kamuya açık konuşlandırılmasına izin veren otonom araç araştırma yasasını (Assembly Bill 69) imzaladı.⁵⁹

Nevada Revize edilmiş yasaların 482A maddesinde tam otonom araç, SAE J3016 uyarınca 3, 4 veya 5'inci seviye sürüş otomasyonu düzeyinde çalışmak üzere tasarlanmış bir otomatik sürüş sistemi ile donatılmış bir motorlu araç olarak tanımlandı.⁶⁰ Aynı madde altında, otomatik sürüş sistemi, sürücüye yardımcı platooning teknolojisi, dinamik sürüş görevi, minimum risk koşulu ve SAE J3016gibi tanımlara yer verildi. Maddede kara yollarında araç test etme veya kullanmak için belli şartlar altında yetkili kurumlardan onay alma gibi gerek-

⁵⁷ Mark J. Fanelli/F. Jackson Stoddard, States Lead theWay on Autonomous Vehicle Regulation as Federal Law Looms on The Horizon, 25 May 2022<<https://www.morganlewis.com/pubs/2022/05/states-lead-the-way-on-autonomous-vehicle-regulation-as-federal-law-looms-on-the-horizon>>Erişim:11.04.2023.

⁵⁸ Parviz Heshmati, Self- Driving Cars - More Questions Than Answers, 3 January 2023<<https://www.halo-attorneys.com/self-driving-cars/new-rules-of-the-road.html#:~:text=Nevada%20was%20the%20first%20state,operate%20on%20the%20state's%20roadways.>>Erişim: 12.04.2023.

⁵⁹ Heshmati, "What Happens in Las Vegas?" başlığı altında paragraf 4.

⁶⁰ Nevada Revised Status, Chapter 482A- Autonomous Vehicles<<https://www.leg.state.nv.us/Division/Legal/LawLibrary/NRS/NRS-482A.html>> Erişim: 11.04.2023.

lilikler getirildi. Yine maddede, aracın karıştığı yaralamalı bir trafik kazasında, üçüncü bir şahıs tarafından otonom bir araca dönüştürülen bir motorlu aracın orijinal üreticisi, yaralanmaya neden olan kusur aracın ilk imal edildiği halinden kaynaklanmayıp, motorlu aracın üçüncü şahıs tarafından dönüştürülmesinden kaynaklanıyorsa orijinal üretici yaralanan kişiye karşı tazminat ödemekle yükümlü olmadığı belirtilmiştir. Maddede bu araçların karıştığı kazaların belirli durumlarda yetkili kurumlara bildirilmesi zorunluluğu getirildi. Buna göre otonom bir aracın test edilmesinden sorumlu herhangi bir kişi, otonom aracın test edilmesiyle ilgili olarak meydana gelen ve tahmini olarak 750 doları aşan yaralanma veya maddi hasarla sonuçlanan herhangi bir kazada, motorlu araç kazasından sonraki 10 iş günü içinde yetkili birime bildirecektir. Son olarak aynı maddede "hukuki cezai yaptırımlar" başlığı altında; bu madde hükümlerinin ihlal edilmesi idari para cezası olarak kabul edildi. Ancak kişinin otonom araç sertifikasyon tesisi için lisans alma başvurusunda bulunurken veya bu bölüm uyarınca yetkili kuruma sunulan veya kurum tarafından verilen herhangi bir belgede bilerek tahrifat yapması ağır bir kabahat olarak görüldü.

Kaliforniya, otonom araçların geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve kabul görmesi konusunda ülke genelinde ön planda olmakla birlikte, bu araçların test edilmesi ve dağıtılmasına yönelik prosedürleri düzenleyen yasalar çıkardı. Bu yasaların en önemlilerden biri olan Kaliforniya Araç Yasası'na baktığımızda, yasanın 38750'inci bölümün (a) maddesinin 2'inci fıkrasında otonom araç tanımına yer verildi. Bu tanıma göre otonom araç, SAE tarafında belirlenen seviye-3, seviye-4 veya Seviye-5 tanımını karşılayan ve söz konusu araca entegre edilmiş otonom teknoloji ile donatılmış herhangi bir araçtır.⁶¹ Yine aynı bölümün (b) maddesinde, otonom aracın halka açık alanlarda test edilmesinin şartları belirtildi. Madde (f)'de ise, otonom üreticisi otonom araçların kamuya açık yollarda kullanımının güvenli olduğu konusunda yetkili kurumundan onay alması için tüm belgeleri sunması gerektiği, şayet içinde bir sürücü olmadan çalışabilen otonom araçlar için onay istenmesi halinde yetki-

⁶¹ California Law -Vehicle Code-General Provisions- Division 16.6. Autonomous Vehicle, Bölüm 16.6'da otonom araçlara ilişkin yasal düzenlemelerin yer aldığı 38750'nci ve 38755'inci maddeler için bkz. <https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/codes_displayexpandedbranch.xhtml?tocCode=VEH&division=16.6.&title=&part=&chapter=&article=&nodetreepath=31> Erişim: 11.04.2023.

li kurum güvenlik için bu konuda ek gereklilikler getirebileceğinden bahsedilmektedir. Yetkili kurum üreticinin başvurusunu kabul ettiğinde (e) maddesi gereği öncelikle bunu internet sitesinde kamuya açık bir duyuru şeklinde yayınlayacak ve kamuya duyurulduğu tarihten itibaren 30 gün geçmeden başvuruyu onaylayamayacak. Yasanın 38755'inci bölümün (e) maddesinin 1'inci fıkrası gereğince, sürüş test izni alınan otonom aracın kamuya açık bir yolda kullanırken çarpışma neticesinde maddi veya bedensel yaralanma ya da ölümle sonuçlanan herhangi bir kaza olması halinde üretici, 10 gün içinde yasalarda belirtilen şekilde rapor tutup yetkili kurumuma bildirmekle yükümlüdür.

Yukarıda belirtilen iki eyalet dışında Arizona, Colorado, Florida, Georgia, Iowa, Kansas, Nebraska, New Hampshire, North Carolina, Pensilvanya gibi birçok eyalette otonom araçlarla ilgili yasal düzenlemeler mevcuttur. Bu şekilde zaman içerisinde ABD'de otonom araçlarla ilgili federal ve eyalet yasalarda düzenleme yapılmıştır. Fakat insan müdahalesi olmadan seyir halindeki otomatik bir aracın karıştığı bir çarpışma durumunda sorumluluğun paylaşılmasını doğrudan ele alan herhangi bir eyalet yasası olmadığını da belirtmek isteriz.⁶²

Fransa

Fransa hukukunda yapay zekâ sistemine sahip otonom araçların karıştığı suçlarla ilgili son zamanlarda düzenlemelere yer verilmiştir. Bu bağlamda 2021 yılında Fransız Parlamentosu, otonom araçlar (AV) tarafından işlenen trafik suçlarına ilişkin cezai sorumluluğu ele almak üzere Fransız Karayolu Yasası'nı değiştiren bir yasa kabul etti. L123-1 maddesine, "L121-1 maddesinin birinci fıkrası hükümleri, sürüş fonksiyonları otomatik sürüş sistemine devredilmiş bir aracın işletilmesinden kaynaklanan ihlallerde, bu sistemin ihlal anında ve L319-3 maddesinin 1'inci fıkrasında öngörülen koşullar altında aracın dinamik kontrolünü kullanması halinde sürücü için geçerli değildir" şeklinde bir hüküm eklendi.⁶³ O halde bu maddeye göre, eğer bir aracın fonksi-

⁶² Minond, s. 38.

⁶³ Alice Giannini/Jonathan Kwik, "Negligence Failures And Negligence Fixes. A Comparative Analysis of Criminal Regulation of AI and Autonomous Vehicles", *Criminal Law Forum*, 12 January 2023, s. 69<Negligence Failures and Negligence Fixes. A Comparative Analysis Of Criminal Regulation of AI and Autonomous Vehicles (springer.com)> Erişim:11.04.2023.

yonlarının ve dinamik kontrolü yapay zekâya doğru bir şekilde devredilmiş ise, yani kontrol düzgün bir şekilde tamamen araca bırakılmış ise, aracın sürücüsü söz konusu aracı kullanırken işlenen ihlallerden dolayı L121-1 maddesi kapsamında cezai sorumluluğu olmayacaktır.⁶⁴ Dinamik kontrol, aracın yatay ve dikey hareketinin kontrolü, yol ortamının izlenmesi, yol trafiğindeki olaylara yanıt verilmesi ve manevraların hazırlanması ve raporlanmasını içeren ve aracı hareket ettirmek için gereken tüm operasyonel ve taktik fonksiyonların gerçek zamanlı olarak yerine getirilmesini sağlayan bir sistem tanımlanmaktadır.⁶⁵

L319-3 maddesinde, aracın dinamik kontrolünün yapay zekâ sistemi tarafından doğru bir şekilde etkinleştirilmesi için gerekli koşullar düzenlenmiştir. L319-3 maddesine bakıldığında 2 temel husus ön plana çıkıyor. İlki, bir otomatik sürüş sistemini etkinleştirme kararı, sistem tarafından kullanım koşullarına uygun olarak aracın dinamik kontrolünü yapabileceği konusunda önceden bilgilendirilmiş olan sürücü tarafından alınmasıdır. İkincisi ise, aracın çalışma durumu artık aracın dinamik kontrolünü yapmasına izin vermediğinde veya kullanım koşulları artık karşılanmadığından, manevranın/hareketin icrası sırasında kullanım koşullarının muhtemelen artık karşılanmayacağını ön gördüğünde, otomatik sürüş sistemi; (a) Sürücüyü uyarmalıdır; (b) Kontrolü yeniden kazanmak için bir talepte bulunmalıdır; (c) Geçiş süresinin sonunda kontrolün yeniden sağlanamazsa veya ciddi bir arıza durumu olursa minimum riskli bir manevra başlatmalı ve yürütmelidir.⁶⁶ Bu kapsamda eğer bir üretici Fransa karayollarında sürüşü sağlayacak bir otonom araç olarak piyasaya girmek istiyorsa, mutlaka devreden çıkmayı düşünen bir senaryo olmalı, bu senaryo bakımından sürücüyü uyarma, sürücüye tekrar kontrolü devralmasını söyleme ve sürücünün kontrolü devralmaması ihtimaline karşı riski en aza düşürecek şekilde manevra yapabilme kabiliyetini öğrettiği bir araçta sahip olmalıdır. Bu senaryoya bakıldığında üreticiye sorumluluk yüklendiğini görmekteyiz. Ayrıca düzenlemeye bakıldığında sanki sorumluluk açısından yapay zekâ, sürücüden daha fazla ön plana çıktığını görmekteyiz. Çünkü yapay zekâ hem yolculuğun belli bir anında dinamik kontrol uygulayabildiğini sürücüye bildiriyor hem de yolcu-

⁶⁴ Giannini/Kwik, s. 69-70.

⁶⁵ Giannini/Kwik, s. 70.

⁶⁶ Giannini/Kwik, s. 71.

luğun başka bir zamanında artık bunu yapamayacağı konusunda sürücüyü uyarıyor.⁶⁷

L123-1 maddesinin 2'inci fıkrasına göre, sürücüler, otomatik sürüş sistemi (ADS)⁶⁸ tarafından verilecek kontrolü ele alma talebine her zaman yanıt verebilecek durumda olmalıdır. Ancak bu hüküm L123-1 maddesiyle sürücüye getirilen dokunulmazlık bağışıklık hükmünü bir nevi işlevsiz hale getirme riski taşıdığını belirtmek isteriz⁶⁹. L.123-2 sayılı maddesine göre, ADS'nin aracın kullanım koşullarına uygun olarak dinamik kontrolünü uyguladığı zamanlarda, Fransa Ceza Yasası'nın L121-3 maddesi anlamında bir kusur tespit edilmesi şartıyla bir araç kişinin vücut bütünlüğüne veya hayatına yönelik dikkatsizliği sonucu zarar verirse neticeden araç üreticisi sorumlu olacaktır.⁷⁰ Burada istenmeden meydana gelecek haksız fiillerden doğabilecek ve bir kişinin vücut bütünlüğüne veya hayatına yönelik fiillerden dolayı da yine üreticinin sorumlu olabileceği ve bu anlamda da bir taksir sorumluluğu doğabileceğine ilişkin bir yorum yapılarak ceza yasasına madde eklendiğini görülmektedir. Fransa hukukuna baktığımızda yapay zekânın kendisinden kaynaklı bir zarar söz konusu ise sorumluluk yapay zekânın kendisinde ait olmayıp gerçek kişi olan üreticisine ait oluyor. Fransa sorumluluk açısından suçun öznesi olarak ya araç sürücüsünü ya da üreticisini görmektedir.

İngiltere

İngiltere'de otonom araçlarla ilgili hükümler içeren Automated and Electric Vehicles Act- 2018 (Otomatik ve Elektrikli Araçlar Yasası) isimli yasa 2018 yılında yürürlüğe girdi. Yasanın "Automated vehicles: liability of insurers etc" başlıklı 1'inci bölüm başlığı altındaki

⁶⁷ Giannini/Kwik, s. 71.

⁶⁸ ADS, direksiyon ve fren tertibatları gibi donanım sistemlerine aşılana birbirine bağlı yazılım unsurlarından oluşan karmaşık bir sistemdir. Bu donanımlar arasında kameralar, lidarlar, radarlar, GPS sistemleri ve ilk olarak AV'nin çevresini algılamak için kullanılan diğer cihazlar yer almaktadır. Bu bağlamda tipik bir ADS yazılım verileri sırasıyla algılama, karar ve planlama ve de kontrol şeklinde üç aşamada işler. Bu aşamalarla ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. Jerrold Tsin Howe Soh, "Towards a Control-Centric Account of Tort Liability for Automated Vehicles", November 2020, *Torts Law Journal*, Vol. 26, Iss. 3. s. 20-22,

⁶⁹ Giannini/Kwik, s. 70.

⁷⁰ Giannini/Kwik, s. 71.

2'inci kısmında, otonom aracın neden olduğu kazalarda sigorta şirketlerinin sorumluluğu konusu düzenlenmektedir.⁷¹ Bu maddede ayrıca bazı durumlarda meydana gelen zarardan sigortacının sorumlu olacağı ve bazı durumlarda ise araç sürücüsünün sorumlu olacağı düzenlenmiş. Yasa gereği, otonom bir araç Büyük Britanya'da bir yolda veya kamuya açık başka bir yerde kendi kendine giderken bir kazaya neden olursa bu durumda sigortacının sorumlu olması için aracın kaza anında sigortalı olması ve bu kaza sonucu sigortalı bir kişi veya başka herhangi bir kişi zarara uğraması gerekir. Eğer zarar yoksa doğal olarak sorumlulukta doğmayacaktır. Yine yasa gereği, otomatik bir araç Büyük Britanya'da bir yolda veya kamuya açık başka bir yerde kendi kendine giderken bir kazaya neden olursa bu kazadan araç sahibinin sorumlu olması için aracın kaza anında sigortası olmaması ve kaza neticesinde kişinin zarara uğraması gerekir. Yasanın 1'inci bölüm başlığı altındaki 2'inci kısmının 3'üncü maddesinde zarardan ne anlaşılması gerektiği belirtilmektedir. Bu maddeye göre zarar, ölüm veya kişisel yaralanma ile maddede belirtilenler dışındaki mallara verilen her türlü zarar anlamına gelir. Aslında yasa maddesi zarar tanımını daraltan bir istisnalar listesi oluşturuyor. Uygulamada bu durum, aracın kendisini, ticari mal taşımacılığını (örneğin sürücüsüz kamyon taşımacılığı) ve araçta taşınan diğer kişisel mülk türlerini kapsamak için ayrı veya daha kapsamlı bir sigorta paketine ihtiyaç duyulacağı anlamına gelecektir.⁷² 2'inci kısmın 4'üncü maddesine göre ise meydana gelen zarardan sigortacının veya araç sahibinin sorumlu olduğu miktar, 1988 tarihli Karayolu Trafik Yasası'nın 145(4)(b) bölümünde (maddi zarar için zorunlu sigorta sınırı) belirtilen miktarla sınırlıdır. Yine 2'inci kısmın 6'ıncı maddesi gereği, 4'üncü kısımda belirtilenler dışında, bu kısım kapsamındaki sorumluluk bir sigorta poliçesi şartıyla veya başka herhangi bir şekilde sınırlandırılmaz veya hariç tutulamaz.

⁷¹ Automated and Electric Vehicles Act 2018, Part 1, Section 2, bu konuda bkz. <<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2018/18/section/2/enacted>> Erişim: 10.04.2023.

⁷² Michał Marynowski, "Car Insurance in the Age of Self-driving - Analysis of the Automated and Electric Vehicles Act 2018", *Insurance Review* 4, 2019, s. 31 <https://piu.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/WU_2019-04_03_Marynowski.pdf> Erişim: 10.04.2023. Electric Vehicles Act 2018'de "Automated Vehicles: liability of insurers etc" başlıklı 1'inci bölüm başlığı altındaki 2'inci kısmında düzenlenen hükümlere yönelik eleştiriler için bkz. Marynowski, s. 29-33.

Otomatik ve Elektrikli Araçlar Yasası, gelecek için tasarlanmış bir yasa örneği olup, sürücüsüz araçlar nihayet trafik ortamının bir parçası haline geldiğinde düzenleyici yasal bir boşluktan kaçınmak için oluşturulmuştur.⁷³ Otonom araçlarla ilgili teknoloji gelişmeler oldukça ve buna bağlı olarak araştırmalar ilerledikçe, bu tür düzenlemelere giderek daha fazla ihtiyaç duyulacaktır. Tabii şunu da unutmamak gerekir; teknoloji gelişimin baş döndürücü hızı, yasa koyucuların uzun vadede en makul olacak kuralları oluşturmasını zorlaştırıyor.

The Centre for Connected and Autonomous Vehicles (CCAV) kuruluşun isteği üzerine hukuk komisyonları tarafından hazırlanıp yayınlanan 2022 tarihli raporda⁷⁴ otomatikleştirilmiş araçları düzenlemek için çıkarılacak yeni yasalar da dâhil olmak üzere 75 ayrı tavsiyede bulunmaktadır. Rapor çok uzun olduğu için biz sadece göze çarpan birkaç hususa değinerek bu başlık altında yapacağımız açıklamaları noktalamış olacağız. Rapora baktığımızda, "The user-in-charge", "the authorised self-driving-entity/ASDE" ve "No user-in-charge/NUIC" şeklinde üç yeni hukuki aktör karşımıza çıkmaktadır. Sorumlu kullanıcı olarak bilinen the user-in-charge, araçta bulunan ve bir ADS özelliği devredeyken sürüş kontrollerini çalıştırabilecek konumda olan gerçek bir kişi olarak tanımlanıyor.⁷⁵ Sorumlu kullanıcı sistem veya kuruluş yerine bir gerçek kişi olmalı, bu kişi aracın içinde olmalı, yani yanında veya uzaktan kumandayla kullanmamalı, sorumlu kullanıcı tüm yol boyunca sürücü koltuğunda oturmalı ve ADS özelliği devrede iken sürüş kontrollerini kullanabilecek konumda olmalıdır.⁷⁶ Ayrıca kullanıcı şuan kullanıyor modunun, yani ADS özelliğinin devrede olması gerekir.⁷⁷

⁷³ Marynowski, s. 35.

⁷⁴ The Centre for Connected and Autonomous Vehicles kurumu, Galler Hukuk Komisyonu ve İskoç Hukuk Komisyonu'ndan otomatik araçlarla ilgili yasayı gözden geçirerek otonom araçlarla ilgili bir rapor hazırlamalarını istedi. Adı geçen hukuk komisyonları tarafından 4 yıllık bir çalışma sonucu hazırlanan rapor, 14 bölüm, 75 öneri ve 292 sayfadan oluşmaktadır. 2022 yılında yayınlanan raporun orijinal metni için bkz. The Law Commission of England and Wales and the Scottish Law Commission, Automated Vehicles: Joint Report, ordered by the House of Commons to be printed on 25 January 2022, s. 1-192<Automated-vehicles-joint-report-cvr-03-02-22.pdf>Erişim: 10.04.2024.

⁷⁵ Thereport, s. 20.

⁷⁶ Thereport, s.136.

⁷⁷ Thereport, s.138-139.

Yetkilendirilmiş kendi kendine süren araç olarak tercüme edilen “The authorised self-driving-entity”, kendi kendine sürüş özelliklerine sahip olarak bir otonom aracı yetkilendirme üzere öne süren araç üreticisi veya yazılım geliştiricisidir.⁷⁸Raporda ASDE'nin kimliği konusunda esneklik sağlanması gerektiği, bu sebeple ASDE, bir araç üreticisi, yazılım geliştiricisi ya da ikisi arasında bir ortaklık olabileceği tavsiye ediliyor. ASDE, İngiltere kara yollarında kendi kendine giden araçlardan sorumlu olacaktır. Karşılaştığı problemleri kullanımındaki düzenleyiciye (the in-use regulator)⁷⁹bildirilecektir.⁸⁰Kullanımdaki düzenleyicinin amacı, hatalardan ders alınmasını sağlamak ve gelecek için iyileştirmeler yapmaktır. Bu bağlamda kullanımdaki düzenleyici, yol kurallarının ihlali halinde ASDE'ye, resmi ve gayri resmi uyarılar, para cezaları, zararın telafi edilmesi ya da kurallara itaat emirleri, yetkinin askıya alınması veya geri alınması ve onarıcı bir konferansa katılım tavsiyesi gibi bir takım yaptırım uygulama yetkisine sahip olacaktır.⁸¹

Sorumlu kullanıcı olmaması olarak çevrilen “no-user-in charge”(NUIC), bütün yolculukta hiçbir insan dâhili olmadan aracın kullanılması ve araçta bulunan kişinin yalnızca yolcu olabileceği bir ihtimali ifade eder.⁸² Raporda NUIC özelliğine sahip bir araç yolda veya halka açık başka bir yerde devreye girdiğinde, aracın yeterli donanımına sahip lisanslı bir NUIC tarafından denetlenmesi önerilmektedir.⁸³ Yine NUIC özelliği devrede iken, operatörün araç üzerinde “gözetim” yetkisine sahip olması gerektiğine işaret edilmektedir.⁸⁴Raporda ASDE'ye uygulanan yaptırımlara benzer şekilde NUIC operatörlerine yönelik yaptırımların uygulanması gerektiği yönünde tavsiye verildiği görülmektedir.⁸⁵Rapora baktığımızda yetkili bakanlık tarafından otonom sürüşün güvenliğinin ölçülebileceği bir güvenlik standardı yayınlaması gerektiği tavsiye ediliyor. Aslında otomatikleştirilmiş bir

⁷⁸ Thereport, s. 20.

⁷⁹ The in-use regulator, raporda tavsiye edilen yeni bir rol olup, söz konusu bu sistem, AV'ler İngiltere kara yollarına yerleştirildikten sonra kullanım sırasında güvenliği sağlamak için yasal görevlere ve yetkilere sahip olacaktır. Bkz. Thereport, s. XXI.

⁸⁰ Thereport, s. 20.

⁸¹ Thereport, s.102.

⁸² Thereport, s. 36.

⁸³ Thereport, s. 21.

⁸⁴ Thereport, s. 21.

⁸⁵ Thereport, s.186.

aracın ne kadar güvenli olması gerektiğini belirlerken, artık herhangi bir riskin halk tarafından kabul edilebilir olması gerektiğini ve genel anlamda, otomatikleştirilmiş sürüşün insan kullanımına göre daha az ölüm ve yaralanmaya neden olduğu belirtilmektedir.

Almanya

Yapay zekâya ilişkin gelişmelerin artmasıyla birlikte kara yollarında seyir halinde olan otonom araçlar giderek çoğalmaktadır. Otonom araçların çoğalmasıyla trafik kazaları da olmakta ve bu konuda yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda başta Almanya olmak üzere birçok Avrupa ülkesi bu konuda bir dizi yasa kabul etmiştir. Almanya'da Federal Karayolu Araştırma Enstitüsü (Bundesanstalt für Straßenwesen-BAST) tarafından 2012 yılında yayınlanan raporda, otonom araçları O seviyesinden (driver only) 4'inci seviyeye (full automation) kadar derecelere ayırmıştır.⁸⁶SAE görevlileri tarafından, BAST belgesi incelendikten sonra, BAST formülasyonu iki önemli değişiklikle birlikte büyük ölçüde benimsedi. SAE yaptığı değişiklikle BAST'ın "Dördüncü Seviye"sinin üzerine altıncı bir seviye olan "Beşinci Seviye"yi ekledi.⁸⁷ İkinci olarak, SAE daha fazla tanım ve açıklayıcı içeriğe yer vermiş oldu. Bu bağlamda SAE, yatay ve dikey kontrol işlevlerinin yanı sıra çevrenin izlenmesi ve geri dönüş performansını içeren sürüş görevinin kesin bir tanımını uyguladı, ancak arıza du-

⁸⁶ Tom Gasser/Daniel Westhoff, BAST-study: Definitions of Automation and Legal Issues in Germany, German Federal Highway Research Institute, 25 July 2012, s. 3<<https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/conferences/2012/Automation/presentations/Gasser.pdf>> Erişim: 10.04.2023. BAST tarafından yayınlanan raporda, tam otomasyon (full automation): Sistem yatay ve dikey kontrolünü tamamen ve kalıcı olarak devralır. Devralma talebine uyulmaması durumunda, sistem kendi kendine minimum risk durumuna geri dönecektir. Yüksek otomasyon (high automation): Sistem yatay ve dikey kontrolü devralır; sürücünün artık sistemi sürekli olarak izlemesine gerek yoktur. Devralma talebi durumunda, sürücü belirli bir süre içinde kontrolü devralmalıdır. Kısmi otomasyon (partial automation): Sistem yatay ve dikey kontrolünü devralır, sürücü sistemi sürekli olarak izlemeli ve herhangi bir zamanda kontrolü devralmaya hazır olmalıdır. Sürücü Yardımı (driver automation): Sürücü yatay ve dikey kontrolü sürekli olarak kontrol eder. Diğer görevler yardım sistemi tarafından belirli bir dereceye kadar otomatikleştirilebilir. Yalnızca Sürücü-Sürüş otomasyonu yok (driver only): İnsan sürücü manuel sürüş görevini yerine getirir. Ayrıntılı açıklama için bkz. Gasser/Westhoff, s. 3; BAST tarafından yapılan otonom seviyelerine ilişkin diğer açıklamalar için ayrıca bkz. Polat, s. 271-273.

⁸⁷ Stayton/Stilgoe, s. 15.

rumunda sistemlerin geri çekilmesinin bekleneceği “minimum risk durumu” konusunda kararsız kaldı.⁸⁸

26 Mart 2014 tarihinde BM Avrupa Ekonomi Komisyonu, 1968 tarihli Viyana Karayolu Trafiği Sözleşmesi'nde taraf ülkelerin topraklarında otonom araçların kullanılmasına izin veren değişiklikleri kabul etmiştir. Alman mevzuatındaki değişikliklere ilişkin Yasa 7 Aralık 2016 tarihinde kabul edilmiştir. Almanya Karayolu Trafik Yasası'nda (StVG) değişiklik yapılmasına ilişkin sekizinci yasa maddesi 16 Haziran 2017 tarihinde kabul edilerek yürürlüğe girdi. Bu yasayla sürücünün bazı hallerde araç sürüş kontrolünü devralabilecek şekilde seviye-3 ve seviye-4 sürüş özelliklerine sahip araçların karayollarına çıkabileceği hususu kabul edildi.⁸⁹ Otonom araç sürücüsünün yasal sorumluluğuna yer veren yasada, araçlar;1) yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş sürüş işlevine sahip yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş araçlar; 2) tam otomatik sürüş işlevine sahip kendi kendine giden tam otonom arabalar şeklinde iki kategoriye ayrılır.⁹⁰Birinci kategorideki araçlarla yapılan kazalara ilişkin cezai sorumluluk konuları, trafik güvenliğine karşı işlenen suçlara ilişkin cezai sorumluluk konuları ile örtüşmektedir.⁹¹Zira Alman doktrindeki hâkim görüşe göre, seviye 1-3 konumunda olan bir aracın karıştığı bir kaza durumunda, mağdurun ciddi şekilde yaralanması veya ölmesi halinde sürücü cezai olarak sorumlu tutulacaktır.⁹²4-6 seviyeli kontrol sistemlerine sahip araçlar, tam otomatik sürüş işlevine sahip olan sürücüsüz araç kategorisine girmektedir. Bu tür araçların karıştığı kazalarda cezai sorumluluğun özneleri, seviye 1-3 konumunda olan bir araçla meydana gelen kazalardaki cezai sorumluluğun öznelerinden farklıdır.⁹³Ancak şunu belirtmekte fayda var; seviye-4'te olan bir araç, sistem tarafından ara-

⁸⁸ Stayton/Stilgoe, s. 15.

⁸⁹ Cüneyt Pekmez, “Alman Karayolları Trafik Kanunu'nda 20 Haziran 2017'de Yapılan Değişiklikler Çerçevesinde Türk/İsveç Hukuku'nda Araçların Otonomlaştırılmasının İşletenin Sorumluluğuna Etkisi”, İstanbul Üniversitesi *Hukuk Mecmuası*, 2019, C. 77, S. 1, s. 162.

⁹⁰ Viktor Shestak/Shiryaev, “Criminal Liability for Accidents Involving Self-Driving Cars: The German Experience”, *Ural State Law University*, 22 May 2022, s. 2-3<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3613638> Erişim: 10.04.2023.

⁹¹ Shestak/Shiryaev, s. 3.

⁹² Shestak/Shiryaev, s. 4.

⁹³ Shestak/Shiryaev, s. 5.

cın sürüşü devralınmakta ve seyir halinde riskli bazı durumlarda da sistem tarafından araç sürüş devrinin sürücünün devralması talep edilmektedir. Sürücünün araç kontrolünü devraldığı bu durumlarda, sürücü olası bir kaza neticesinde birinin yaralanmasından veya ölümünden cezai olarak sorumlu olacaktır. Alman ceza hukukuna göre, tam otonom olan sürücüsüz bir otomobilin kullanıcısı, seçim sorunu (dilemma-konstellationen)⁹⁴ ve araç üreticisinin ihmali şeklinde iki olası durumdan meydana gelen kaza neticesinden sorumlu olmayacaktır.⁹⁵ İhmal durumunda, olumsuz sonuçların ve mevcut güvenlik standartlarının ihlalinin öngörülebilir olması halinde üretici cezai olarak sorumlu olacak, aksi halde sorumlu olmayacak.

İkili seçim arasında şöyle bir sorun çıkabilir. Araç bir tarafta yolda bulunan kişiye çarpma, diğer tarafta mala zarar verecek şekilde kaldırımdaki direğe çarpma gibi iki seçenekli durumla karşılaştığında ne yapması gerekir. Otomatik araç trafik etiğine ilişkin 2017 tarihli Alman hükümeti komisyonu raporunda, “Mala verilen zararın kişisel yaralanmadan öncelikli olması” gibi spesifik normalleştirmeler bu durumlarda mümkün görünebilir, ancak soyut/genel bir kural olarak, örneğin mala verilen zararın sonucunun bir karayolu tankerinden petrol sızıntısı veya bir metropolitan bölgenin elektrik şebekesinin çökmesi olabileceği durumlarda aynı şeyi söylemek mümkün olmayabilir.⁹⁶ Rapora bakıldığında dilemma/ikilem durumlarının karmaşıklığından ve farklı senaryoların çeşitliliğinden dolayı, belirli normalleştirmelerin (örneğin, “mülke zarar, kişisel yaralanmadan önceliklidir”) tüm durumlarda uygulanamayabileceği ve kişisel yaralanmayı en aza indirme öncülünün yerine getirilmesi için her senaryonun ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.⁹⁷ Araç üreticisi, sürücüyü veya yayayı korumak için araç yazılımını özel olarak program-

⁹⁴ Seçim sorunu, yapay zekâya sahip aracın, hukuka aykırı iki eylem arasında hızlı bir şekilde seçim yapmak zorunda kalması durumudur. Örneğin araç ya kaldırımdaki bir yayaya çarpma ya da yanlış yerde yolun karşısına geçen çocuklara çarpma gibi iki seçenekten birini yapma zorunda kalması durumunda neticeden sorumlu olmayacaktır. Shestak/Shiryaev, s. 6.

⁹⁵ Shestak/Shiryaev, s. 6.

⁹⁶ Ethics Commission Automated and Connected Driving, Appointed by the Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure, Report June 2017, s.16<https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics_commission.pdf?__blob=publicationFile> Erişim: 09.04.2023.

⁹⁷ Report June 2017, s. 16

layabilir. Örneğin yaya yerine, kaldırılma çarpması, daha az güvenli olanlar yerine daha yüksek güvenlik korumasına sahip araçlara çarpacak şekilde programlanabilir. Bu da aslında özen yükümlülüğünün bir gereği olabilir. Ancak bazen iki seçenek arasında kalıp herhangi birini tercih etmek etik sorununu ortaya çıkarmaktadır.⁹⁸ Bunun sebebi, bir olayda bir kişinin hayatını diğerine tercih etmek veya öncelik vermek gibi bir etik sorun yaratmasıdır. Örneğin, bir aracın yazılımı sürücüyü korumak için tasarlanmışsa, bu durumda, bir çarpışma durumunda arabayı çarpmadan önce sürücüyü korumak için arabayı bir yaya çarpması riski olduğu gibi etik de değildir. Böyle bir hareket kişinin yaşamının kurtarılmasına ilişkin olsa da korunan yarar ihlal edilen yarara, başka bir deyişle diğer insanın öldürülmesine hiçbir zaman önemli derecede ağır basmaz.⁹⁹

28 Temmuz 2021'de yürürlüğe giren ve Alman Karayolu Trafik Yasası'nı değiştiren yeni bir otonom sürüş yasası kabul edildi. Almanya'da 2017 yılında yürürlüğe giren mevzuat, yalnızca ISO/SAE seviye-3'e kadar insanlar tarafından yönlendirilen araçların sürülmesine izin veriyordu; yani, yüksek otomatik sürüş işlevleri kullanıldığında bile sürücü her zaman aracın kontrolüne sahip olmalıydı.¹⁰⁰ Başka ifadeyle sürücü, gerekli görülmesi veya sistem tarafından istenmesi halinde sürüşü her an devralmaya hazır olması gerekirdi. Almanya'nın otonom sürüşle ilgili 2021 tarihli yeni yasa, artık bir sürücünün hazır bulunmasını gerektirmiyor ve bu nedenle ISO/SAE Seviye-4'e kadar "otonom sürüş işlevlerinin" normal çalışma için belirli yerlerde (örneğin yollarda, yani kamuya açık otoyolda) kullanılmasına izin veriyor.¹⁰¹

Son zamanlarda yapılan birçok yasal çerçeve henüz seviye-4 ve seviye-5 otonom sürüşünü kapsamamaktadır ve örneğin Almanya'dakiler gibi birkaç yasal sistem son zamanlarda bu alanı düzenlemeye başlamış olsa da gerekli yasal kavramlar ve tanımlar konusunda genel

⁹⁸ Shestak/Shiryayev, s. 6-7.

⁹⁹ Bernd Heinrich, Otonom Araç Sürmekte Olası Ceza Riskleri (Çev. Yener Ünver), Rechtsbrücke-Hukuk Köprüsü Dergisi, Haziran 2019, Seçkin Yayınevi, S. 16, s. 31.

¹⁰⁰ Thomas Hoffmann/Gunnar Prause, "On the Legal and Economic Implications of the Tele-Driving", *Machines*, 27 February 2023, Vol. 11, Iss. 3, s. 6 <<https://www.mdpi.com/2075-1702/11/3/331/pdf?version=1677565978>> Erişim: 10.04.2023.

¹⁰¹ Hoffmann/Prause, s. 6.

bir eksiklik olduğu belirtilmektedir.¹⁰² Fakat Almanya'da kendi kendine giden tam otonom bir aracın karıştığı kazalar için cezai sorumluluk konularının ayrıntılı olarak detaylandırıldığını belirtmekte fayda var. Kabul edilen yasayla, otomatik araba ve kendi kendine giden tam otonom araba kavramlarını birbirinden ayrılması sağlandı ve bu da bu suçlar için farklı bir cezai sorumluluk aralığı oluşturmayı mümkün kıldı. Yine yasa ile seviye 4-6 kontrol sistemlerine sahip araçlar sürücüsüz olarak sınıflandırılıp, sürücü yalnızca yasayla özel olarak belirlenmiş kazalar için cezai olarak sorumlu tutulmaktadır. Diğer tüm durumlarda ise, kusurlu bir kontrol sistemine sahip bir aracın çalışmasına izin veren üretici cezai sorumluluğa sahiptir.¹⁰³

Alman Karayolu Trafik Yasası'nın (1d) maddesinde otonom araç tanımına yer verilmektedir. Bu maddeye göre otonom araç, belirli bir alanda, bir sürücü olmadan sürüş görevini kendiliğinden yerine getiren ve (1e) maddesinin 2'inci fıkrasında belirtilen teknik donanıma sahip olan araçtır. Yasanın (1e) maddesinin 2'inci fıkrasında belirtilen teknik donanımlar, kaza önleme sistemine sahip olan, zararı önlemeye ve azaltmaya yönelik tasarlanan ve kaçınılmaz alternatif zarar durumunda, zararın farklı hukuki yararlarının önemini göz önünde bulundurarak insan hayatının korunmasına öncelik veren özelliklerden ibarettir.

Yasanın (1f) maddesinde otonom araç sahibinin yükümlülüklerine değinilmektedir. Maddeye göre, otonom aracın sahibi, aracın yol güvenliğini ve çevreye uyumluluğunu korumakla ve bu amaçla gerekli önlemleri almakla yükümlüdür. Yine yasanın (1f) maddesinin 3'üncü fıkrasında üreticinin yükümlülükleri düzenlenmektedir. Bunlar kısaca, üreticinin aracın dıştan gelen müdahaleye karşı donatıldığını güvence altına alması, riskli durumlarda var olan tehlikelere karşı aracın nasıl korunduğunu ispatlaması, aracın yasa da belirtilen gereklilikleri taşıdığına dair bağlayıcı beyanda bulunması veya aracı kullanan kişilere araç teknik kullanım eğitimi sağlaması gibi birtakım yükümlülüklerden oluşur. Yasanın (1f) maddesinde araç sahibi ve üreticisinin sahip olduğu bu yükümlülükler cezai sorumluluğun tespiti için temel norm niteliği taşımaktadır.

¹⁰² Hoffmann Prause, s. 12.

¹⁰³ Shestak/Shiryaev, s. 11.

Alman Karayolu Trafik Yasası'nda motorlu araç kazası sonucunda ölüm, yaralanma veya bir eşyanın zarara uğraması halinde belli durumlarda işleten (StVG§7) ve sürücünün (StVG§18) hukuki sorumluluğu düzenlediğini belirtmek isteriz.¹⁰⁴

III. OTONOM ARAÇLARDAN DOĞAN CEZAI SORUMLULUK

Genel Olarak

Belirli bir görevi yerine getirmek için geliştirilen yapay zekâ sistemleri, yasayla korunan bazı değerlere zarar verme veya olumsuz sonuçlar doğurma anlamında sorun yaratabileceği dikkate alındığında, bu sistemlere karşı ceza hukuku korumasına ihtiyaç duyulmaktadır.¹⁰⁵Bu bağlamda yapay zekâya ilişkin yasal düzenlemelerle ilgili pratikte en önemli hususlardan biri, yapay zekâ ürünü olan otonom araçların karıştığı kazalarla ilgili cezai sorumluluk konusudur.

3 Haziran 2022 tarihinde Kaliforniya'da, sürücüsüz araç olan Cruise otonom aracı test sürüşü sırasında bir Toyota Prius araç ile kazaya karıştı. Kaza sonucunda her iki araçta bulunan kişiler de yaralandı. Otonom araç güvenliği uzmanı, meydana gelen kaza da hem insan sürücünün hem de sürücüsüz otonom aracının seyir halindeki hareketleri ve bu harekete ilişkin olası durumlar dikkate alınması gerektiğini belirtti.¹⁰⁶ Bu olaya bakıldığında sürücüsüz olan Cruise otonom aracın suçun oluşmasında katkısı olabileceği görülmektedir. Bu bağlamda yapay zekânın suçun oluşumunda katkısı olabileceğinden dolayı yapay zekâ eylemlerinin cezalandırılabilir olduğundan söz etmek mümkün olabilir mi? Bilindiği üzere yapay zekânın cezai sorumluluğun doğmasında temel olan şey hareket unsurudur.¹⁰⁷ Ancak ceza hukukunda hareket yeteneği insana özgü olduğundan, insan dışı havyan, eşya veya ölü kişilerin hareket yeteneği bulun-

¹⁰⁴ Sürücünün ve işletenin sorumluluğuna dair ayrıntılı açıklama için bkz. Polat, s. 274-280.

¹⁰⁵ R. Ivanovic/S. Pavlović, s. 49-50.

¹⁰⁶ Haberin detayına ilişkin bkz. <<https://insideevs.com/news/596827/gm-cruise-self-driving-crash-injuries/>> Erişim:10.04.2023.

¹⁰⁷ Veli Özer Özbek/Ceren Özbek, "Yapay Zekânın Dâhil Olduğu Suçlar Bakımından Ceza Hukuku Sorumluluğunun Belirlenmesi", *Ceza Hukuku Dergisi*, Aralık 2019, C. 12, S. 41, s. 610.

mamaktadır.¹⁰⁸ Zira ceza sorumluluğunun temeli de dış dünyada etki doğuran insan davranışlarıdır.¹⁰⁹ Bu anlamda iradi olarak hareket etme yeteneği sadece kişiye özgü olduğundan ancak cezai sorumluluğun faili ilgili kişi olabilir.

Yapay zekânın ceza hukukunda tanınması sorunu, özellikle otonom araçların karıştığı trafik kazaları sayısının artmasıyla ortaya çıktığı görülmektedir.¹¹⁰ Sürücü kişi trafik kurallarına aykırı bir şekilde araç kullanırsa cezai sorumlulukla karşı karşıya kalabilmektedir. Ancak Sürücünün devre dışı bırakıldığı otonom araçlarda bu ihlal gerçekleştiğinde durum ne olacak? Yapay zekâ ürünü olan otonom bir araç kişiye çarparak öldürmesi veya yaralaması durumunda bu sorumluluğun birisine yüklenilmesi gerekecektir. Bu suç otonom araca yüklenir mi, bu durumda otonom aracın hareket ettiğini kabul etmiş olur muyuz? Ya da suç araç kontrolü yeniden kazanmayı başaramayan sürücüye veya belki de bu eyleme izin veren bir algoritma yaratan programcıya/yazılımcıya yüklenilir mi? Yoksa kader denilip suç kimseye atfedilemeyecek mi, doğa güçlerinin ya da tamamen kötü şansın neden olduğu bir şey olarak görülmeli mi? Yapay zekânın çok hızlı gelişmesiyle paralel olarak insan gibi davranma yeteneğine kavuşmasıyla birlikte bu durum, bizi çağdaş ceza hukuku teorisinin temelini oluşturan salt hareket kavramını yeniden gözden geçirmemize sevk edecek mi? Bu bağlamda yapay zekâ açısından cezai sorumluluğun doğması için bir yapay zekâ ürününün olan otonom araçlarını ceza hukukunun süjesi olan “gerçek kişi” statüsüne mi koyacağız? Ya da yapay zekâyı “elektronik kişi” olarak mı kabul edeceğiz veya hangi statüye koyacağız? Öncelikle bu hususları cezai sorumluluk kapsamında açığa kavuşturup, ardından da otonom araçlardan doğabilecek kast ve takir sorumluluğuna değinerek, bu sorumluluğu yapay zekâ, yazılımcı, üretici, kullanıcı açısından değerlendirmeye çalışacağız.

¹⁰⁸ Sulhi Dönmezer/Sahir Erman, Nazari ve Tatbiki Ceza Hukuku, Genel Kısım, Beta Yayınevi, İstanbul, Ekim- 1999, 12. Baskı, C. 2, s. 401-402.

¹⁰⁹ Mehmet Emin Artuk/Ahmet Gökçen/Ahmet Caner Yenidünya, Ceza Hukuku Genel Hükümler, Turhan Kitabevi, Ankara 2011, 5. Baskı, s. 237.

¹¹⁰ Laura Stănilă, “On the Necessity of Recognizing Artificial Intelligence as Subject to Criminal Law – The Case of Autonomous Vehicles”, *Journal of Eastern European Criminal Law*, 2019, Iss.2, s. 43.

Sorumluluk Açısından Otonom Araçların Suçun Süjesi Olma Sorunu

Ceza hukukunun süjesi insan olduğundan, doğal olarak yasadaki geçen suç tipinde açıklanan hareket bir insan tarafından gerçekleştirilebilir ve netice buna hareketiyle yol açan insana isnat edilebilir.¹¹¹ Bu hareket iç dünyada gerçekleşen hareket olmayıp, dış dünyaya yansıyan ve dış dünyada etki yaratan bir hareket olmalıdır. Bu bağlamda ceza hukuku insandan sadır olmayan doğal ve toplumsal etkileri, değişiklikleri, hayvan hareketleri, tabiat olayları hareket olarak kabul etmez.¹¹² Bu nedenle devletin cezalandırma yetkisinin tek muhatabı insandır. Ancak yapay zekâ özelliğine sahip araçların da insanlar gibi öğrenme ve karar verme yetkisine sahip olmaları ve otonom olarak hareket edebilmesi sebebiyle insan gibi cezalandırılıp cezalandırılmaması sorunu, özellikle günümüz itibarıyla insanı taklit eden yapay zekânın hızla gelişmesiyle birlikte tartışılmaktadır.

Bir yapay zekâ tarafından gerçekleştirilen faaliyetler ceza hukuku anlamında hareket olarak kabul edilip edilmemesi nedensellik açısından çok önemlidir. Ancak yapay zekâ, bir durumu algılayıp harekete geçecek şekilde tasarlandığında, harekete geçebileceği yerde harekete geçmeyip zararlı sonucun ortaya çıkmasına izin verirse meseleler biraz daha karmaşık hale gelir. İşte bu durumda yapay zekâ tarafından yapılan "seçimler" gerçek anlamda hareket olarak anlayıp anlamamamız hususu, çok önemli olan kişilik sorunu gibi diğer meseleleri nasıl algıladığımızla yakından bağlantılıdır.¹¹³ Çünkü yapay zekânın hukuka aykırı bir hareketinden dolayı sorumluluğu doğması için hukuki anlamda onu bir kişi olarak tanımlamak gerekir.

Çağdaş hukuk sistemlerine bakıldığında sadece insanlar gerçek kişi kabul edilmekte ve kural olarak sadece insanların kişilik hakları bulunmaktadır. Çünkü gerçek kişiler insan olmaları nedeniyle iradeleri mevcut olacağından suçun süjesi gerçek kişi olacağı konusunda şüphe yoktur.¹¹⁴ Kişi olmanın ne anlama geldiğine dair anlayış, insa-

¹¹¹ Kangal, s. 53.

¹¹² Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 237.

¹¹³ Dafni Lina, "Could AI Agents Be Held Criminally Liable: Artificial Intelligence and the Challenges for Criminal Law", *South Carolina Law Review*, Spring 2018, Vol. 69, Iss. 3, s. 684.

¹¹⁴ Doğan Soyaslan, *Ceza Hukuku Genel Hükümler*, Yetkin Yayınları, Ankara 2012, 4. Baskı, s. 521.

nın kendi iç dünyasına bakarak duygu, düşünce ve davranışlarını değerlendirme ve güçlü ve zayıf yönünün farkında olması ve geliştirme yeteneğiyle, diğer deyişle bağımsız varlığımızı ve bunun geçmiş ve geleceğe uzanan sınırlarını algılama yeteneğimizle bağlantılı olmuştur. Mevut durum gelecekte değişebilecek ise de hâlihazırda yapay zekâ, insan deneyimine eşdeğer olarak değerlendirmemize olanak tanıyacak aynı derecede öz farkındalığa sahip değildir.¹¹⁵ Kişilik aynı zamanda kişinin kendisi için hedef belirlemesi ve belirlenen hedeflere ulaşmak için hedefleri takip etme yeteneğiyle de ilişkilidir. Ancak yapay zekâ ölçeklendirme ve bağımsız hedefler belirleme yeteneğine sahip olsa da, ana hedefe ulaşmak için daha küçük hedefler belirler, ancak bu büyük hedef yapay zekâ yazılımcısı veya kullanıcı tarafından belirlenir.¹¹⁶ Bu nedenlerle de yapay zekâ gerçek bir kişi olarak kabul edilemez.

Tüzel kişilerin suçun süjesi yani faili olması konusu doktrinde tartışılmaktadır. Tüzel kişilerin gerçek bir şuur ve iradeye sahip olmaması, suç tipindeki hareketin, kusurlu davranışın ancak gerçek kişilerden kaynaklanması ve cezaların şahsiliği ilkesi, tüzel kişilerin cezai olarak sorumlu tutulmasına engel oluşturduğu ileri sürülmektedir.¹¹⁷ Diğer taraftan ticari, ekonomi ve mali suçların yaygınlaştığı sanayi toplumlarında tüzel kişilerin idari ve mali cezalardan sorumlu tutulması gerektiği belirtilmektedir.¹¹⁸ Ancak insanda olan bilinç ve irade yeteneği tüzel kişide olmaması, cezai sorumluluğu doğuran kusurlu hareket, kişinin isteme ve karar verme şeklinde özgür iradeden doğması nedeniyle tüzel kişilerin kusurlu hareket edemeyeceği göz önüne alındığında doğal olarak cezai sorumlulukları da mevcut değildir. Fransa hukuku başta olmak üzere bazı ülkelerin hukuk sistemleri, tüzel kişilerin suçun faili olabileceğini kabul ederken, Almanya, İtalya, İspanya ve Türkiye hukuk sistemi, tüzel kişiler sorumluluğun temel şartı olan sübjektif iradeye sahip olmadıklarından cezai sorumlulukları doğmayacağını kabul ederler.¹¹⁹

¹¹⁵ Lina, s.684-685.

¹¹⁶ Lina, s. 685.

¹¹⁷ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 299; Dönmezer/Erman, s. 1157.

¹¹⁸ Soyaslan, s. 523.

¹¹⁹ Sinan Altunç, "Robotlar, Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku", Prof. Dr. Feridun Yenisey'e Armağan, 2014, Beta Yayıncılık, C. 1, s. 14; Soyaslan, s. 524.

Yapay zekâ hem hayvanlardan hem de tüzel kişilerden farklıdır. Bir grup insanın faaliyetlerini organize etmek için yaratılan kurguya benzemediği¹²⁰ gibi hayvanlar gibi de canlı değildir. Yine de en azından yapay zekâ programlanıp varlığına kavuştuktan sonra bağımsız olarak insan müdahalesi olmadan var olduğu düşünülebilir ve akıl yürütebilir, bu da onu hem ilk açıdan tüzel kişilerden hem de ikinci açıdan hayvanlardan ayırır. Bu şekilde yapay zekâ bir varlık olarak kendine özgü bir statüsü olup hem canlılardan hem de bir grup insanın faaliyetlerini organize etmek için kurulan tüzel kişi gibi varlıklardan farklıdır.

Bazı ülkelerde tüzel kişilerin cezai sorumlulukları olduğunu belirttik. Benzer cezai sorumluluğun da otonom makineler içinde geçerli olabileceği savunulmaktadır. Örneğin robotlar, teorik olarak, belirli bir yapay kişilik, belirli bir hareket alanı ve belirli bir karar verme kapsamını geliştirebilirler. Böylece, söz konusu robotu yaratan ve kullanılan tüm insanların iş birliği için sadece "somut bir sembol" olacak bir yasal statü yaratmak mümkündür.¹²² Ancak gerçek kişi veya tüzel kişiden farklı bir durumda olan yapay zekâyı kendisine özgü bir kişilik statüsü verilmesi daha doğru olacağını belirtmek isteriz.

Geçmişten günümüze kadar devam eden göz kamaştırıcı şekilde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yaşanmasıyla birlikte yapay zekânın da çok hızlı şekilde gelişmesi sonucu yapay zekâ ile ilgili açıklamalara bir yenisi eklenmekte ve hukuki durumu tartışılır hale gelmektedir.

¹²⁰ Danila Kirpichnikov/Albert Pavlyuk/Yulia Grebneva/Hilary Okagbue, "Criminal Liability of the Artificial Intelligence", *EDP Sciences*, March 2020, Vol. 159, s. 5<Criminal Liability of the Artificial Intelligence (e3s-conferences.org)> Erişim: 09.04.2023.

¹²¹ Lina, s. 688. Doktrinde Otonom arabalar, köpeklere oldukça benzediği için, köpek sahipliği ve sorumluluk yasaları, otonom arabaları düzenleyen yasaları temel almak için iyi örnek olduğu belirtilmektedir. Hem köpekler hem de otonom arabalar, benzer şekilde kişisel yaralanmalara veya maddi hasara neden olabilecek insan sahiplerinden bağımsız olarak düşünür ve hareket eder. Ayrıca köpek sahiplerine uygulanan kusursuz sorumluluk ilkesinin köpekler gibi sahiplerinin kontrolü olmadan hareket edebilen otonom araçlar içinde sorumluluğunu değerlendirmede eşit derecede etkili olabileceğini belirtilmektedir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Sophia H. Duffy/Jamie Patrick Hopkins, "Sit, Stay, Drive: The Future of Autonomous Car Liability", *Science and Technology Law Review*, 2017, Vol. 16, No.3, s. 467-471<<https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1208&context=scitech>> Erişim:09.04.2023.

¹²² Susanne Beck, "Intelligent Agents and Criminal Law-Negligence, Diffusion of Liability and Electronic Personhood", *Robotics and Autonomous*, December 2016, Vol. 86, s. 141<<https://doi.org/10.1016/j.robot.2016.08.028>> Erişim: 09.04.2023.

Bu bağlamda Avrupa Parlamentosu 27 Ocak 2017 tarihli öneri raporunda, yapay zekâya kendine özgü bir hukuki statü olan elektronik kişilik (the status of electronic persons) statüsü verilmesi önerisinde bulundu.¹²³ Nitekim raporun 59'uncu paragrafın (f) maddesinde, "Uzun vadede robotlar için özel bir hukuki statü oluşturulması, böylece en azından en sofistike otonom robotların neden olabilecekleri herhangi bir zararı telafi etmekten sorumlu elektronik kişiler statüsüne sahip olmalarının sağlanması ve muhtemelen robotların otonom kararlar aldığı veya üçüncü taraflarla bağımsız olarak etkileşime girdiği durumlarda elektronik kişilik uygulanması" gerektiği belirtilmektedir. Ancak belirtmek gerekir ki, yapay zekâya elektronik kişilik gibi yasal bir statü verilmesi ve bu şekilde kişiliğe kavuşması her yapay zekâ makine için geçerli olmamalıdır. Bu durum, otomatik olarak karar veren veya sözleşme yapmak ya da bir kişinin yasal menfaatlerine zarar vermek gibi yollarla diğer insanlarla bir şekilde etkileşime giren yapay zekâya sahip makineler için geçerli olmalıdır.¹²⁴

Yapay zekânın önümüzdeki yıllarda çok daha fazla gündeme geleceği ve kuvvetle muhtemel de artık hiç gündemden çıkmayacak şekilde adeta yaşamımızın bir parçası haline geleceği göz önüne alındığında, böyle bir varlığın kendine özgü bir hukuki statüye konulması ve bunun evrensel hukuk ilkelerine uygun olarak yasal çevreye bağlanması gerektiğini ifade etmek isteriz. Zira modern ceza hukukunun cezai sorumluluk modelleri, gelişen teknolojilerin gereksinimlerini karşılamamakta, bu da yapay zekânın eyleminin, program geliştiricisine yaygın bir şekilde nesnel bir yükümlülük olarak yansıtılmaktadır.¹²⁵ Başka bir deyişle mevcut suç sorumluluğu modellerinin yeni teknolojik gelişmeleri yeterince hesaba katmamaktadır. Ancak yapılacak yasal düzenlemelerle yapay zekâya bir hukuki kişilik verilmesi, iştirak hükümlerinin uygulanmasına imkân sağlamakla birlikte kendi haksız hareketi sonucu meydana gelen olumsuz neticeden de yapay zekânın sorumlu olması mümkün olacaktır.¹²⁶ Fakat yapay zekâya hu-

¹²³ Report with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 27.01.2017- 2015/2103(INL)<https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.html>Erişim: 10.04.2023.

¹²⁴ Beck, 141.

¹²⁵ Kirpichnikov/Pavlyuk/Grebneva/Okagbue, s. 8.

¹²⁶ Özbek/Özbek, s. 615.

kuki statü tanınsa bile ceza sorumluluğu için işlediği fiilin kanunda düzenlenmiş olması gerekir.¹²⁷ Zira kanunilik ilkesinin neticesi olarak düzenleme yapılması gereklidir.

Otonom Araçların Cezalandırılması Sorunu

Kişinin ceza hukuku anlamında suçtan sorumlu olması için suçun maddi ve manevi unsurunun oluşması gerekir. Maddi unsur denildiğinde ilk olarak ceza normunda yasaklanan fiil, başka deyişle hareket-eylem akla gelir. Cezai sorumluluğun doğması için sadece hareket yeterli olmayıp, hareket sonucu dış dünyada meydana gelen netice o kişinin hareketinden doğması gerekir.¹²⁸ Başka bir ifadeyle hareket ve netice arasında illiyet bağı olması gerekir.

Bir kimse işlediği hukuka aykırı eyleminden sorumlu olabilmesi, eylemi iradi olarak gerçekleştirmesine, başka ifadeyle manevi unsurun varlığına bağlıdır. Bu anlamda ceza sorumluluğu açısından temel prensip bir hareketin olması ve bu hareketin bilinçli ve iradi şekilde yapılması gerekir.¹²⁹ Yapay zekâlı otonom aracın ceza hukuku anlamında hareket edebileceğini varsaysak ise de ceza sorumluluğu için ayrıca kusur yeteneğinin olması gerekir. Burada yapay zekânın kusurlu davranma yeteneği, yani algılama(anlama) ve irade(isteme)yeteneğine sahip olması gerekir. Bu yeteneğe sahip olmayan yapay zekânın işlediği suçlardan cezai sorumluluğunda bahsetmek doğru olmayabilir. Zira bilerek ve isteyerek yapılmamış icrai veya ihmali bir hareketten dolayı kişinin sorumlu tutulması hukuka aykırıdır. O halde kanunen yasaklanan bir durum ister kasten ister taksirle ya da ister sadece hareketin yapılmasıyla işlensin, önemli olan hareketin iradi şekilde yapılmasıdır.¹³⁰

Önümüzdeki dönemlerde yapay zekânın özgür iradeye sahip olabilmesi ihtimal dâhilinde olsa da en azından şuan itibariyle özgür iradeye sahip olduğunu söylemek erken olabilir.¹³¹ Doktrinde, yapay zekâ, algılama yeteneğinin belirleyicilerinden biri olan çevresel gerçekliği yeterince yansıtmaya yeteneğine ve kendi kendine çalışma yeteneğinin

¹²⁷ Pınar Bacaksız/Seda Yağmur Sümer, Robotlar, Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku, Adalet Yayınevi, Ankara 2021, s. 157.

¹²⁸ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 275.

¹²⁹ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 479.

¹³⁰ Soyaslan, s. 430.

¹³¹ Özbek/Özbek, s. 613.

den oluşan entelektüel gelişime sahip olabileceğinden dolayı bilinçli davranışlar sergileyebileceği belirtilmektedir.¹³² Yapay zekânın bilinçli davranışlara sahip olabileceği ve kendi kendine öğrenebileceğini desteklemek için örnek olarak, 7 Aralık 2017 tarihinde yapay zekâ olan Google'ın AlphaZero programı ile bilgisayar programlarının şampiyonu olan yapay zekâ StockFish'i satranç oyunundan yenmesi örneği verilmektedir. AlphaZero satrançta ustalaşırken en gelişmiş makine öğrenimi tekniklerini kullandı, kendi kendine oynadı. Bununla birlikte, StockFish ile oynanan yüz oyundan 28'ini AlphaZero kazandı ve 72'sinde berabere kaldı. Aynı zamanda, programın eğitim sırasında bir kişiyle iletişime geçmediği ve programlamanın sona ermesinden bu yana program eğitiminin süresinin 4 saat olduğuna dikkat çekilmektedir. Bu örneğe dayanarak yapay zekânın bilincinin ya da kendi kendine öğrenme yeteneğinin olmadığına dair açıklamalar doğru olmadığı belirtilmektedir.¹³³ Ancak bu değerlendirme her yapay zekâ ürünü için geçerli olmadığını da belirtmek isteriz.

Bir yapay zekâ yazılımı bir tür idam cezası olarak silinmiş olsaydı, "hak ettiğini buldu" yaklaşımı bağlamında "hak ettiğini buldu" diyen olur muydu? Ya da belirli bir süre için devre dışı bırakılırsa, bu cezanın diğer yapay zekâlar üzerinde benzer davranışlarda bulunmaktan caydırılacağını gerçekten bekler miyiz? Doktrinde bu sorulardan en az birine olumlu bir cevap verilinceye kadar, yapay zekânın cezalandırılmasına ilişkin tartışmalar biraz yersiz görüldüğü belirtilmektedir.¹³⁴ Esasen yapay zekânın arkasında daima bir insan bulunmaktadır. Yapay zekâ ürünü olan robotlar diğer robotlar tarafından yaratılmaya, programlanmaya, kullanılmaya başlandığında ve yapay zekâ insan zekâsına eşit veya ondan üstün seviyeye geldiğinde doğrudan doğruya yapay zekânın cezai sorumluluğu da doğabilecektir.¹³⁵ Ancak bu sadece robotlar için geçerli olmayıp, robot gibi programlanan ve zekâ seviyesi insan seviyesine eş değer veya daha yüksek olan birçok yapay zekâ araçları için de söz konusu olacaktır. Başka bir ifadeyle, yapay zekânın gelecekte insan gibi

¹³² Kirpichnikov/Pavlyuk/Grebneva/Okagbue, s. 6. Bilgisayar programından farklı olan yapay zekâ, özerk ve bilinçli-istekli davranış yeteneğine sahip siberetik bir eğitimidir. Ayrıca bkz. Kirpichnikov/Pavlyuk/Grebneva/Okagbue, s. 7.

¹³³ Kirpichnikov/Pavlyuk/Grebneva/Okagbue, s. 6.

¹³⁴ Lina, s. 689.

¹³⁵ Altunç, s. 16.

algılama yeteneğini sahip bir vicdan geliştirmesi ve yine insan gibi suçlamaya maruz kalması durumunda suçun önemini algılaması, etik ve muhakeme kapasitesi geliştirmesi durumlarda bir kişi olarak kabul edilip cezai sorumluluğu gündeme gelebilecektir. İnsan zekâsına yakın veya ondan üstün seviyeye gelme ihtimali yüksek olan yapay zekânın, bir insana eş değer şekilde cezai sorumluluğu gündeme geldiğinde, ona uygulanacak hapis ve para cezası da gündeme gelecektir. Bu kapsamda doktrinde, yakın zamanda cezaların önleme amacı olduğunu kavrayacak şekilde insana yakın bir bilince sahip olacak olan yapay zekâyâ, klasik ceza hukuku yaptırımlarının yanı sıra yeniden programlanma, kamuya yararlı faaliyetlerde kullanma ve mağduriyetin giderilmesi amacıyla yapay zekânın malvarlığının bir kısmının mağdura verilmesi şeklinde yapay zekâyâ özgü bir takım yaptırımların uygulanması gerektiği belirtilmektedir.¹³⁶ Yapay zekânın insandan farklı olması nedeniyle ona özgü bir takım yaptırımların uygulanması gerektiği görüşüne katılmaktayız. Ancak yapay zekâyâ malvarlığının bir kısmını mağdura vermesi gibi bir yaptırım uygulanması için doğrudan yapay zekânın kullanımında olan ve bu şekilde ona özgü bir malvarlığının olması gerekir.

Yapay zekâ ürünü olan otonom araçlarda araç kontrolü kimin üzerinde olduğu sorumluluğun belirlenmesi açısından önem arz eder. Otonom araçlar açısından karar verme üzerinde kimin kontrol sahibi olacağı hâlâ belirsizdir ancak bunun cezai sorumluluğun düzenlenmesi üzerinde bir etkisi olacaktır. Örneğin, havacılık sektöründe Boeing ve Airbus, uçağı kimin kontrol edeceği konusunda ayrışmaktadır. Boeing insanlara daha fazla sorumluluk verirken, Airbus otomatik pilota daha fazla güvenmektedir. Bu da makinelerin ve insanların sorumluluğu paylaşabileceği bir durum yaratabilecektir.¹³⁷

Alman ceza hukukunda sürücüsüz araçların kullanıcısı kazalardan sorumlu olabileceği belirtilmektedir.¹³⁸ Ancak yukarıda belirttiğimiz gibi bu sorumluluğun iki istinası bulunmaktadır. İlki sürücüsüz aracın yapay zekâ sistemi seyir halinde iken karşılaştığı iki hukuka

¹³⁶ Bacaksız/Sümer, s.185

¹³⁷ Patrick S. Günsberg, "Automated Vehicles - is a Dilution of Human Responsibility the Answer?", *New Journal of European Criminal Law*, 2022, Vol.13(4), s. 448-449<Automatedvehicles - is a dilution of humanresponsibilitytheanswer? - Patrick S. Günsberg, 2022 (sagepub.com)> Erişim:09.04.2023

¹³⁸ Shestak/Shiryayev, s. 6.

aykırı eylemden birini seçmek zorunda kalması neticesinden meydana gelen kazadan sorumlu olmamasıdır. İkincisi ise otonom araç üreticisinin ihmali durumundan kaynaklı bir kaza meydana gelmesi durumudur. Bir sürücü, etik ikilemi içinde iken öfke, merhamet, acı, korku gibi duygularla hareket etmektedir. Ancak bu duygular algoritma ile işlem yapan yapay zekâda bulunmamaktadır. Bu anlamda yapay zekâyâ sahip otonom araçların ceza sorumluluğunun olduğunu söylemek için bu araçların etik bir değerlendirme yapabilecek bir kapasiteye sahip olması gerekir.¹³⁹

Günümüz itibariyle otonom araçların ceza hukukunun süjesi olması gerektiğini söylemek erken olabilir. Ancak yakın gelecekte insan zekâsına eşit ve hatta ondan üstün seviyeye gelecek olan robot gibi bazı yapay zekâ varlıklar için bu söz konusu olabilecektir.¹⁴⁰ Bu açıdan yapay zekânın cezai sorumluluğu doğması için hukuk kuralları çerçevesinde yapay zekâyâ kişilik verilmesi ve bu kapsamdan bir takım yasal düzenlemelerin yapılması gerekecektir. Nihayetinde yapay zekânın cezalandırılmamasına engel olan yasal düzenlemelerin oluşturduğu hukuk sistemi insanlar tarafından getirildiği gibi, yine cezai sorumluluğu doğması için aynı insanoğlu tarafından farklı düzenlemeler de yapılabilecektir. Doktrinde, yapay zekâ ürünü olan robotlar için kast kavramı yerine amaçlama-hedefleme kavramı, taksir kavramı yerine ise arıza ve işlem hatasının yol açtığı sorumluluk şeklinde iki kavram önerilmektedir.¹⁴¹ Ancak bu kavramlar taksir ve kast kavramı yerine kullanılmasından ziyade, bu suçların unsurlarının oluşmasında etki eden faktörler olarak görülmesi daha doğru olacaktır. Örneğin programcının yeterli dikkat ve özeni göstermemesi sebebiyle hatalı kodlama işlemi sonucu robotun başkasına zarar vermesine sebep olması gibi.

Taksirden Doğan Sorumluluk

Ceza hukukunda kural olarak suçlar kasten işlenirken, yasa koyucu bazı suçların taksirle işleneceğini belirtmiştir. Başka bir ifadeyle ceza hukukunda suç işlemede kast asıl iken taksir istisnai bir durumdur. Bir

¹³⁹ Asena Damla Şahin, "Otonom Araçların Hukuki Sorumluluğunun Türk ve Alman Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", *Ceza Hukuku Dergisi*, Aralık 2020, C. 3, S. 4, s. 1011.

¹⁴⁰ Altunç, s. 17.

¹⁴¹ Doğan, s. 3228.

yapay zekâ ajanı görevlerini doğru bir şekilde yerine getirdiğinde olağan-programlaması veya kullanımı bağlamında meydana gelen kasıtsız hareketlerinden dolayı cezai sorumluluk atfetmek için kullanılacak en uygun model taksirli sorumluluk halidir.¹⁴² Taksir, dikkatsizlik, tedbirsizlik ve özensizlik nedeniyle hayatın olağan kurallarına göre öngörülebilir bir neticenin öngörülmemesidir. Bu bağlamda hareket sonucu zararlı neticenin meydana geleceği öngörülebilir iken öngörülmemiş ise taksir vardır.¹⁴³ Buradaki taksir de basit taksirdir. Şayet hareket sonucu netice öngörüldüğü halde istenmemiş ise, başka deyişle neticenin gerçekleşmeyeceğine güvenerek harekete devam edilmiş ve zararlı netice gerçekleşmiş ise bilinçli taksir söz konusudur.¹⁴⁴ Bu açıdan zararlı neticeyi istemeyen fail, yeterli dikkat ve özeni göstermiş olsaydı, gerekli tedbirleri alsaydı, hareketinden meydana gelen neticeyi öngörebilirdi.¹⁴⁵ Ancak gerekli objektif dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı davrandığı için istememesine rağmen zararlı netice meydana gelmiştir. Öğretimde taksirli suçların faili, algılama yeteneğine sahip olduğu, bu nedenle, bir yapay zekâ teknolojisine taksir suçundan dolayı cezai sorumluluk yüklenebilmesi için, yapay zekâ sisteminin algılama yeteneğine sahip olması gerektiği belirtilmiştir.¹⁴⁶ Bu yetenekten yoksun bir yapay zekâ sistemi taksirli suçtan sorumlu olmaz.

Otonom araç sürücülerinin, kullanıcılarının ya da programcılarının taksir sorumluluklarının tespiti açısından gereken iki temel husus, bunların dikkat ve özen yükümlülükleri ne olduğu ve zararlı neticenin bunlar tarafından öngörülebilir öngörülelemeyeceğidir.¹⁴⁷ Programcı bakımından özen yükümlülüğünün çerçevesi mesleki gereklilikler kapsamında belirlenmelidir. Bu açıdan programcı, riski en aza indirecek şekilde ortalama bir programcının kullandığı yazılımı kullanmasıyla özen yükümlülüğünü yerine getirmiş olacaktır.¹⁴⁸ Kullanıcı, programcı tarafından makineye yüklenen yazılımlar doğrultusunda yapay zekâyâ komutlar vererek onu harekete geçiren kişidir. Bu açıdan kul-

¹⁴² Lina, s. 691.

¹⁴³ Soyaslan, s. 430.

¹⁴⁴ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 347; Dönmezer/Erman, s. 980.

¹⁴⁵ Dönmezer/Erman, s. 960.

¹⁴⁶ Gabriel Hallevey, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, November 2014, Springer Cham, s. 125.

¹⁴⁷ Pekmez (Tuba), s. 189.

¹⁴⁸ Bacaksız/Sümer, s.165.

lanıcının özen yükümlülüğünün ihlali, aracı üretim amacı dışında hukuka aykırı bir şekilde kullanması veya yazılıma müdahale etmesi durumunda söz konusu olur.¹⁴⁹

Kişi gerekli dikkat ve özeni göstererek başkasına zarar vermeyebilir. Hukuk kurallarının amacı da başkasına zarar verilmesi engellenerek kamu düzenini sağlamaktır. Özensiz ve dikkatsiz davranması sonucu kuralın ihlal edilerek başkasına zarar verilmesi de taksirli hareket sorumluluğunu doğurmaktadır.¹⁵⁰Bu bağlamda bir yapay zekâ aracın olağan işleyişi sırasında önceden öngörülebilecek olumsuz bir neticenin meydana gelmesini önlemek için gerekli tedbirleri almayan programcı veya kullanıcı istenmeyen neticeden taksirli sorumluluğu doğacaktır.¹⁵¹ Burada önemli olan programcının veya kullanıcının bu gelişmeyi öngörüp öngöremeyeceği ve bunu önlemek için harekete geçebilecek konumda olup olmadığıdır.¹⁵²

Yapay zekâ sistemlerinin tam olarak öngörülebilir olmayan şekillerde hareket ettiği bilindiğinden, bunların üretilmesi ve kullanıma sunulmasıyla ilgili dikkatsizliğin zarara, özellikle de çoğu zamanda mağdurunun yaralanmasına neden olabileceği son derece öngörülebilir bir durumdur.¹⁵³Otonom araç, hafızasına işlenen veriler yoluyla veya lidar gibi bir sistemle bazen kişinin önceden ön görmediği şeyleri erkenden fark edebilir.¹⁵⁴Otonom araç üreticileri veya geliştiricileri, araç üretirken veya geliştirirken makul özeni göstermemeleri halinde bu özensizlikten başkalarının zarar görebileceğini makul bir şekilde öngörebilirler. Bu bağlamda gerekli özeni göstermeyen araç üreticisi veya geliştiricisi öngörülebilir olumsuz neticeden kusuru oranından taksirli eylemden sorumlu olacaktır. Zira taksir, özünde, başkalarına zarar gelmesini önlemek için uygun ve makul özeni gösterme yükümlülüğü etrafında döner ve istenmeyen sonucun öngörülebilirliğine odaklanır.¹⁵⁵Ancak taksirin hukuki esasını “neticenin öngörülebilme imkânı” kriteriyle açıklayan öngörülebilme teorisi, taksiri kaza ve tesa-

¹⁴⁹ Bacaksız/Sümer, s.169.

¹⁵⁰ Soyaslan, s. 439.

¹⁵¹ Lina, s. 691.

¹⁵² Lina, s. 692.

¹⁵³ Soh, s. 29-30.

¹⁵⁴ Doğan, s. 3240.

¹⁵⁵ Lina, s. 692.

düften ayırmaktadır. Nitekim kaza ve tesadüf halinde, öngörülmesi ve önlenmesi imkânsız olan bir netice söz konusu olduğundan taksirden söz edilemez.¹⁵⁶

Öngörülebilirlik konusunda bazı hukuk sistemleri daha önceden planlanmamış bir olayın meydana geleceğini sübjektif olarak öngörmesi, tahmin etmesi anlamına gelen fiili ve sübjektif öngörülebilirliği dikkate alırken, diğerleri ise yine daha önceden planlanmamış bir olayın meydana geleceğini fiilen öngörmeyip, ancak kendi durumundaki herhangi bir makul kişi tarafından öngörülebilmesi anlamına gelen objektif bir makuliyet ölçüsüyle öngörü yeteneğini değerlendirmeyi tercih etmiştir.¹⁵⁷ Başka ifadeyle taksirli davranışın tespiti, ortalama-makul bir kişiden beklenen davranışı ölçü alan objektif öngörülebilirlik ve kişinin aldığı eğitim, bilgi, yeteneği ve kişisel tecrübesiyle beklenen davranışı esas alan sübjektif öngörülebilirlik şeklinde olur. Objektif öngörülebilirlik gerektiren hukuk sistemlerinde, yapay zekâ sistemi tarafından işlenen taksirli suçtan dolayı cezai sorumluluğun doğması için programcının en azından bir ihmali/taksiri olması gerekir. Bununla birlikte, sübjektif öngörülebilirlik gerektiren hukuk sistemlerinde, programcının söz konusu suçtan dolayı cezai sorumluluğu doğması için en azından yapay zekâ sistemi tarafından taksir suçunun işlenebileceğinin farkında olması gerekir. Ancak, programcının suçun işlenmesine yönelik ne sübjektif ne de objektif öngörülebilirliğe sahip olmaması halinde, olası netice sorumluluğu¹⁵⁸ doğmayacaktır.¹⁵⁹

¹⁵⁶ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 357.

¹⁵⁷ Hallevey, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s. 134.

¹⁵⁸ Olası netice sorumluluğu Halley tarafından önerilen bir modeldir. Olası netice sorumluluğu, planlanmamış olmasına rağmen planlanmamış suçlar için cezai sorumluluğu genişleterek bu zorluğu gidermeye yönelik bir modeldir. Bu modelle otonom varlıkların dâhil olduğu suçlarda, plan dâhilinde olmadan işlenen suçların cezasız kalmasını önlemeyi amaçlanmaktadır. Olası sonuç, hem taraf açısından zihinsel olarak muhtemel olan hem de planlanan suçtan kaynaklanan olgusal sonuç anlamına gelir. Olası sonuç sorumluluğunun insan-yapay zekâ suçlarına uygulanabilirliğine ilişkin iki tür senaryo olabilir. İlk senaryo, programcının yapay zekâ sistemini belirli suçları işlemek için tasarladığı, ancak sistemin programcının planını nicel (aynı türden daha fazla suç), niteliksel (farklı türden daha fazla suç) veya her iki şekilde aştığı durumlara ilgilidir. İkincisi ise, programcının yapay zekâ sistemini herhangi bir suç işlemek için tasarlamadığı, ancak sistemin bir suç işlediği durumlara ilgilidir. Olası netice sorumluluğu modeline ilişkin bkz. Hallevey, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s.115-120.

¹⁵⁹ Hallevey, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s. 134-35.

Bir otonom aracın nasıl davranacağını ön görmek zor olabilir. Ancak otonom bir aracın nasıl davranacağını öngörmenin zor olması olası bir kazada kullanıcıların, yazılımcıların¹⁶⁰ veya araç sahiplerinin sorumlu tutulmaması gerektiği anlamına gelmeyecektir. Çünkü otonom araçların davranışını öngörememek, tam olarak kişinin gereken özeni göstermesi gerektiği anlamına gelir. Bu mantık çerçevesi içinde değerlendirildiğinde, bu kişiler otonom aracın zarar verebileceğinin farkında oldukları için kusursuz sorumlulukları (defacto strict liability) doğacaktır.¹⁶¹ Kusursuz sorumluluk ile araç üreticilerin daha fazla dikkatli olmaları ve otonom araçların güvenliği için gerekli önlemleri almalarını sağlamayı amaçlanmaktadır.¹⁶² Ancak buradaki kusursuz sorumluluk özel hukuk anlamında bir sorumluluktur. Zira çağdaş ceza hukuku kusur sorumluluğunu kabul etmiştir. Bu açıdan ceza hukukunda kusursuz sorumluluk, objektif sorumluluk halleri kabul edilmez.¹⁶³ Öğretide, yapay zekâ teknolojisi ürünü olan otonomların salt bir köle ya da mal gibi değerlendirilmemesi, ceza hukuku anlamında yarım masum fail olarak (a semi-innocent agent)¹⁶⁴ kabul edilip kısmen sorumlu olabileceği, bu anlamda kusursuz sorumluluk ilkesi-

¹⁶⁰ Otonom araç yazılımcısı, bir makine öğrenimi algoritmasının ne kadar kapsamlı bir şekilde eğitildiğini, ADS'nin tüketicilere sunulmadan önce ne kadar sıkı bir şekilde test edildiğini ve ADS'nin piyasaya sürülüp sürülmediğini kontrol etmektedir. Bkz. Soh, s. 24.

¹⁶¹ Günsberg, s. 447.

¹⁶² Adam Rosenberg, "Strict Liability: Imagining a Legal Framework for Autonomous Vehicleless" Tulane University, *Tulane Journal of Technology and Intellectual Property*, Fall 2017, Vol. 20, s. 223-224. Bu makalede otonom araçların hukuki sorunları üzerine duruluyor ve otonom araçların havacılık yasal düzenlemelerine benzer bir yasal düzenlemeye tabi tutulması gerektiğini savunuluyor. Otonom araçların kullanımında yaşanabilecek kazaların öngörülemeyebilecek olduğu ve kusursuz sorumluluk ilkesinin otonom araçlarda uygulanması gerektiği ileri sürülüyor. Ayrıntılı bilgi için bkz. Rosenberg s. 222-223.

¹⁶³ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 14.

¹⁶⁴ Yarım masum failler, genel kast unsurundan yoksun, ancak taksir ve kusursuz sorumluluk gibi daha düşük zihinsel unsur bileşenine sahip faillerdir. Modern hukuk sistemlerinin çoğu yarım-masum faili başkası aracılığıyla işlenen suçun bir parçası olarak kabul eder, böylece diğer taraf suçun işlenmesinden cezai olarak sorumlu olurken yarım-masum fail de taksirden cezai olarak sorumlu olur. Bkz. Hallevy, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s. 109 ve s. 112. Yapay zekânın yarım masum fail olduğu durum ise, failin (insan, şirket veya yapay zekâ sistemi) suçun işlenmesi için bir yapay zekâ sistemini araç olarak kullanması, ancak araç olarak kullanılmasına rağmen yapay zekâ sisteminin söz konusu suçun işlenmesinde taksirli/ihmalkâr davranmaktadır. Bkz. Hallevy, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s. 132-133.

nin ceza hukukuna uyarlanması gerektiği belirtilmektedir.¹⁶⁵Zira yapay zekâ sistemleri zihinsel unsur olarak hatalı, ihmalkar veya taksirli davranma yeteneğine sahip olabilmektedir.¹⁶⁶Bu bağlamda düşünüldüğünde yapay zekâ bir tür yarı masum fail olarak kabul edilmesi halinde, suç işlemesi durumunda cezai sorumluluğu gündeme gelebilecektir.

Gerekli tüm objektif dikkat ve özen yükümlülüğü yerine getirilmesine rağmen öngörülemeyen bir şekilde olumsuz netice gerçekleşirse kaçınılmaz olaydan dolayı ne otonom araç ne sürücü ne de programcı cezai olarak sorumlu olmayacaktır. Çünkü kaçınılmaz olay içinde gerçekleşen kazada özen yükümlülüğüne aykırılık bulunmadığı, kaçınılmaz olayı engelleyecek imkânsızlığı kimseden beklenilmeyeceğinden doğal olarak da sorumluluk da kimseye yüklenilemeyecektir. Örneğin bir çocuk öngörülemeyen biçimde aniden yola fırlarsa, trafik kurallarına uygun şekilde 80 km hızla seyir halinde olan otonom aracın beş metre mesafe kalınca aniden durması imkânsız olduğundan meydana gelen olumsuz neticeden sorumlu olmayacak.¹⁶⁷Ancak hız sınırını aşması halinde, önleme imkânını iradi olarak ortadan kaldırdığı için meydana gelen neticeden taksirli sorumluluk doğacaktır.¹⁶⁸Esasen bir mücbir sebep hali olan bu durumda netice öngörülün ya da öngörülmesin iradesi dışında hareket eden fail neticeyi gerçekleştirmeye mecbur kaldığından, başka bir ifadeyle neticeyi önleme imkânından yoksun olduğu için cezai sorumluluğu yoktur.¹⁶⁹ Ancak otonom araç böyle bir durumlarda aracı sağa kıvrarak kişi yerine daha az zarar verebilecek bir nesne-

¹⁶⁵ Hallevy, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s. 106 vd. Kusursuz sorumluluk, bir kişi veya şirketin başkalarına zarar veren eylem ve davranışları sonucu nedeniyle sorumlu olması ve bunun önceden planlanmış bir eylemin veya dikkatsiz bir davranış sonucu olarak ortaya çıkmamış olması anlamına gelir. Bu sorumluluk modelinin tüzel kişiler için uygulandığı gibi, tüzel kişi gibi vicdanı olmayan ve bu nedenle eylemlerin sonuçlarını ahlaki olarak değerlendirmediklerinden dolayı kusurluluğa haiz olmayan yapay zekâ içinde ceza hukuku anlamında uyarlanabilir. Tüzel kişiler için cezai sorumluluk modeli olan antropomorfik (anthropomorphic) model ve yapılandırmacı (constructivist) modelde, kusurluluk unsuruna dayanması nedeniyle yapay zekâ sistemlerine uyarlanabilmesi için önemli değişikliklere ihtiyaç duyan sübjektif bir cezai sorumluluk durumunda geçerlidir. Bu anlamda yapay zekâyı uyarlanması adına en iyi model kusursuz sorumluluk modelidir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Stänilă, s. 44-45.

¹⁶⁶ Hallevy, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, s. 132-133.

¹⁶⁷ Heinrich, s. 27-28.

¹⁶⁸ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 360.

¹⁶⁹ Dönmezer/Erman, s. 963.

ye çarpması gibi ikili bir seçeneği göz önüne alacak şekilde özel olarak programlanabilir ve bu durum ihmal edilmiş ise duruma göre araç yazılımcısı veya üreticisi olumsuz neticeden sorumlu olmalıdır. Örneğin yazılım geliştiriciler, otonom bir aracın nihai olarak nasıl davranacağını fiziksel olarak kontrol etmeseler bile, yine de bir otonom aracın oluşturduğu toplumsal riskleri belirleyebilecek ve ona göre programlandırabilecek konumdadırlar.¹⁷⁰Şayet aracın başka şekilde programlanma olanağı yoksa ve bu anlamda yazılımcı veya üreticinin ihmali yoksa araç programlandığı gibi daha az zararlı olan neticeyi gerçekleştirmek için nesneye çarparsa, bu durumda Alman Ceza Yasası'nın 34'üncü maddesinde düzenlenen hukuka uygunluk hali olarak zorunluluk hali gereği sorumluluk doğmayacaktır.¹⁷¹Alman öğretisinde ikili seçenek durumunda ikisi de insan olması halinde ve sürücü kendisine veya yakınına yönelik zararı bertaraf etmek amacıyla hareket ederse bu durumda bir insanın öldürülmesi madde 34 gereği hukuka uygun olabileceğini ileri sürenler var.¹⁷²Ancak daha önce belirttiğimiz gibi kişinin kendisini ya da başka bir yakının hayatını kurtarmak için başka bir insanı öldürmesi hiçbir şekilde 34'üncü madde gereği hukuka uygun olmaz. Evrensel bir hak olan yaşam hakkı, haklar üstü bir hak olarak kabul edilir ve öncelik anlamında başkasının yaşam hakkıyla da kıyaslanamaz.

Otonom araçlara ilişkin dikkat ve özen yükümlülüğü, aracın otonom özellikleri göz önüne alınarak değerlendirilir.¹⁷³ Otonom araç kullanımı bakımından dikkat ve özen yükümlülüğünün sınırları seviye-3 ve üstü araçlar bakımından değişkenlik gösterebilecektir. Çünkü seviye üçten itibaren araç kontrolü yavaş yavaş otonom sisteme geçmektedir. Seviye-3'e kadarki araçlarda sürücünün aracın hareketlerini izleme ve sistem tarafından yapılan uyarıda araca müdahalede bulunarak aracın sevk ve idaresini devralma yükümlülüğü bulunmaktadır. Seviye-4'teki araçlar bakımında artık bu bir yükümlülük olarak değil, bir imkân olarak ortaya çıktığından dolayı dikkat ve özen yükümlülüğü çerçevesi buna paralel olarak sınırlandırılır.¹⁷⁴Seviye-5'e

¹⁷⁰ Soh, s. 24.

¹⁷¹ Heinrich, s. 31.

¹⁷² Heinrich, s. 31

¹⁷³ Şahin, s. 1020.

¹⁷⁴ Pekmez (Tuba), s. 190.

geldiğimizde artık insan gözetime ihtiyaç olmadan tamamen sistem tarafından tam otonomlu bir araç ile karşı karşıya gelmekteyiz. İnsan gözetimine ihtiyaç olmadan çalışan otonom araçların aksine, insan gözetiminde çalışan otomatik araçlar, yine de sürücünün araç üzerinde sürekli kontrole sahip olmasını gerektiriyor. Sürücü gerekli dikkat ve özeni göstermesine rağmen olumsuz netice gerçekleşmiş ise sürücü taksirden dolayı sorumluluğu doğmayacak. Şayet gerekli dikkat ve özen gösterilerek zamanında fark edilebilir ve olumsuz netice önlenilebilir ise, sürücünün gerekli dikkat ve özeni göstermediği anlaşılmaktadır. İşte bu durumda sürücü sorumlu olmaktadır.

Almanya'da seviye 4-6 kontrol sistemlerine sahip araçlar sürücüsüz olarak sınıflandırılır ve sürücü yalnızca yasayla özel olarak belirlenmiş kazalar için cezai olarak sorumlu tutulmakta ve diğer tüm durumlarda, kusurlu bir kontrol sistemine sahip bir aracın çalışmasına izin veren üreticinin cezai sorumluluğu doğmaktadır.¹⁷⁵ Alman hukukuna göre yine, üretici karayolu trafiğindeki katılımcılardan herhangi birine öncelik vermeden, görev çatışmasını göz önünde bulundurarak hareket edecek bir yapay zekâ yaratırsa sorumluluğu doğmayacaktır. Ancak taksir durumunda, olumsuz sonuçların ve mevcut güvenlik standartlarının ihlalinin öngörülebilir olması halinde, üretici cezai olarak sorumlu olacaktır.¹⁷⁶ Bu anlamda otomobil üreticileri, araçların güvenliği için gerekli tüm önlemleri almalı ve güvenliğin artırılması için teknolojik olarak geliştirmelidirler.

Otonom araçlarda, sürücünün sürüş ortamını her zaman izlemesi ve aracın otomatik işlevleri devreye girerken herhangi bir anda aracın kontrolünü yeniden ele almaya hazır olması gerektiği durumlarda araç kontrolü nihai olarak sürücüde kalmaktadır. Seviye-4'e kadar ki bu hallerde dikkatsizliği ve tedbirsizliği nedeniyle meydana gelen kaza nedeniyle sorumluluk doğal olarak öncelikle sürücüye yüklenilir¹⁷⁷ İsviçre'de sürücü koltuğunda oturan insan, otonom aracın

¹⁷⁵ Shestak/Shiryayev, s. 10. Yazımızda otonom araç seviyelerine ilişkin seviye 0, 1, 2, 3, 4 ve 5 şeklinde toplam 6 seviyeden oluşan bir sınıflandırma yapıldığını ifade ettik. Yazar burada seviye 4'ten kast etmek istediği seviye, seviye-3 olmakta ve seviye 6'dan da kast etmek istediği seviye-5 olmaktadır. Yazarın yazıdaki metnine sadık kalmak için metinde geçen sayıları (seviye 4-6) olduğu gibi aktardık. Kafa karışıklığa sebebiyet vermemek için bu açıklamayı yapmak zorunda kaldık.

¹⁷⁶ Shestak/Shiryayev, s. 10.

¹⁷⁷ Loh, s. 4.

trafik kurallarının ihlali için risk oluşturan bir güvenlik kusuruna sahip olduğunu farkında olursa ve bu kusurdan dolayı kaza meydana gelirse taksirli suçtan sorumlu tutulması gerektiği belirtilmektedir.¹⁷⁸ Çünkü trafik yönetmeliğinde yol kullanıcılarına yönelik temel kurallar, sürücü koltuğundaki insanı da kapsamaktadır. Bu kurallara göre, bir yol kullanıcısının trafik kazalarından kaçınmak için koşulların gerektirdiği özen düzeyine uyması gerekir.

Otonom araçlarda, sürücünün olmadığı veya olması halinde de sürücünün sürüş ortamını izlemesine gerek olmadığı, bu nedenle sürücü araç içindeyken dikkatini başka bir yere yönlendirebildiği ve bu şekilde araç kontrolünün tamamen sistemde olduğu durumlarda meydana gelen kazada kusurlu olması halinde sorumluluk birinci dereceden üreticiye yüklenmelidir.¹⁷⁹ Çünkü araç üreticisi otomobilin hareketlerini kontrol eden bir yapay zekâlı otonom sürüş sistemini geliştirir. Bu geliştirdiği yapay zekâlı otonom sürüş sistemi de seyir ve kazadan kaçınma ile ilgili kararlar vermek için aracın çevresinden gelen verileri analiz ederek aracı kontrol eder. Amerika hukukunda bu durumdaki kazalardan öncelikle araç üreticisinin sorumlu olması gerektiği görüşü benimsenmiştir¹⁸⁰

Alman hukukçularına göre, araç koltuğundan insan olmadığı durumlarda veya sadece araçta yolcu olduğu durumda meydana gelen bir kazadan kimin cezai olarak sorumlu olduğunu belirlemek için tüm “tedarik zincirinin” (Lieferkette) tanımlanması gerekir. Bu bağlamda sürücüsüz bir otomobil için yazılım üretiminde yer alan tüm kişileri cezai sorumluluğa tabi tutmak ceza hukuk sistemi mantığına aykırıdır. Bu durumda sadece aracın program kodunun kazaya neden olan hatayı içeren kısmının geliştirilmesinden sorumlu kişiler ceza hukuku anlamından sorumluluğu doğacaktır.¹⁸¹

Otonom araçların üreticisi, otonom araca ilişkin yazılımı veya programı geliştiren kişilerin çalıştığı tüzel kişiliğe haiz bir şirket olduğu değerlendirildiğinde, Türk hukuk sistemine göre suç faili olamayan

¹⁷⁸ Günsberg, s. 447.

¹⁷⁹ Loh, s. 4-5.

¹⁸⁰ Loh, s. 5.

¹⁸¹ Shestak/Shiryayev, s. 9.

tüzel kişilerin cezai sorumluluğu doğmayacaktır.¹⁸² Ancak tüzel kişiler faaliyetlerini icra ederken kendilerine verilen izni kötüye kullanmaları halinde Türk Ceza Yasası'nın 60'uncu maddesi gereği hakkında güvelik tedbirleri uygulanabilecektir.¹⁸³

Kastan Doğan Sorumluluk

Kast failin suçun kanuni tanımındaki maddi unsurları öngörmesi, yani bilmiş olması ve bunu gerçekleştirmeyi istemesidir.¹⁸⁴ Kusurlu iradenin gerçek şekli olan kast durumunda, fail hem hareketi hem de hareketin doğuracağı neticeyi öngörüp ve neticeyi gerçekleştirmeyi isterse doğrudan kast söz konusu olur. Fail hareketi ister, ancak sadece neticeyi öngörürse olası kast veya dolaylı kast ortaya çıkar.¹⁸⁵ Taksirli suçlar ile kasten işlenen suçlar arasında hareket, nedensellik ve hukuka aykırılık açısından bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak kasten işlenen suçlarda toplum düzeninin sağlanması için konulan kurallar bilerek ve istenerek ihlal edilmekte, yani irade hem hareket hem de neticeye yönelik olmakta iken; taksirli suçlarda ise aldırmaçlık, özensizlik ve umursamazlık nedeniyle bu kurallar ihlal ediliyor, yani irade sadece harekete yönelik olup, olumsuz netice dikkatsiz ve tedbirsiz davranış nedeniyle ya öngörülmemiş ya da öngörülmüş, ancak istenmemesine rağmen gerçekleşmiş oluyor.¹⁸⁶

Yapay zekâlı otonom araçlar harekette başlarken ve sonrasında seyir halinde iken çevrelerinde bulunan yayaları, yayaların o an etkileşimde olduğu kişileri, bulunduğu yerleri, girdikleri binaları, konumları, araçların bilgileri ve diğer nesnelere kamera ile takip ederek bu görüntüleri aracın kara kutusuna kaydeder. Bu kayıtların yapılması özel hayatın gizliliği ve kişisel verilerin kaydedilmesi gibi suçlamaların doğmasına neden olabilir. Bu anlamda yapılacak kayıtların suç teşkil etmemesi için, kayıtların konuluş amacına hizmet etmek gayesiyle sınırlı ve kısa süre içinde geri dönüşüm sağlanmayacak şekilde kendiliğinden silinmesi ve bu şekilde otonom araçların kayıt sisteminin programlanması gerekir. Bu şekilde yapılmaması halinde araç

¹⁸² Şahin, s. 1012.

¹⁸³ Soyaslan, s. 524.

¹⁸⁴ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 321.

¹⁸⁵ Soyaslan, s. 432.

¹⁸⁶ Artuk/Gökçen/Yenidünya, s. 355.

üreticisi, yazılımcısı ve bu aracın bu özelliğini bilerek aracı satın alan kullanıcısı ve sürücüsü de cezai anlamda sorumluluğu doğacaktır.

Otonom aracın yazılımcısı veya kullanıcısı tarafından, kişilerin hayat, sağlık veya malvarlığı açısından tehlikeli olabilecek şekilde hız limiti aşılması, yanlış zamanda şerit değiştirme, makas atma, usulsüz spin ve drift¹⁸⁷ yapma şeklinde aracın programlanması durumunda yazılımcı veya kullanıcı trafik güvenliğini tehlikeye atma suçundan sorumlu olacaktır.¹⁸⁸ Otonom aracın birisine kasten zarar vermesi, ancak araç siteminin başkasına kasten zarar verecek şekilde programlanmasına bağlıdır. Şayet programcı, makinenin kimi öldürmesi gerektiğini özellikle programlarsa, kasten adam öldürme suçundan cezai olarak sorumlu olacaktır. Bu durum, yazılım donanımının önceden kurulumundan haberdar olan diğer ilgili taraflar için de geçerlidir.¹⁸⁹

Yapay zekâ araçların yaratmış olduğu riskleri öngören kullanıcı veya programcı bu suça konu riski bilerek önlemez ise kasten neden olduğu ihmali suçtan sorumluluğu doğacaktır.¹⁹⁰ Örneğin otonom araç oto pilotayken bir yayayı algılayamadığından dolayı ona çarpmak üzere olduğunu fark eden sürücü, frene basma imkânı olduğu halde yayanın kendi hasmı olduğu için frene basmaz ise ve yayaya çarpma neticesinde ölürse sürücü ihmal suretiyle kasten öldürme suçundan sorumlu olabilecektir.¹⁹¹

Seviye-4'te kadar otonom araçlarda araç içinde sürücünün bulunması zorunludur. Çünkü seviye-4'te ise araç sistemi araç üzerinde hâkimiyete sahip ise de sistem tamamen sürücüden kopmuş değildir.

¹⁸⁷ Otomobil veya motor sporları arasında bir sürüş tekniği olarak bilinen drift, araca sürat verdikten sonra virajdan dönmesi esnasında aracın arka kısmının kontrollü bir şekilde farklı yönler kaymasını sağlamaktır. Spin ise kontrollü ya da kontrolsüz olarak aracın arka kısmının farklı yönler savurmaktır. Bu durumda araç sürücüsü aracın yönünü kontrol edemez ve araç dönmeye devam eder. Spin genellikle ani direksiyon hareketleri veya frenlemeler sonrasında meydana gelir. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de zorunlu haller dışında drift ve spin yapmak yasaklanmıştır. Zira Karayolları Trafik Yasası'nın 67/a hükmüne göre; "Herhangi bir zorunluluk olmaksızın, karayollarında dönüş kuralları dışında bilerek ve isteyerek aracın el freninin çekilmesi suretiyle veya başka yöntemlerle aracın ani olarak yönünün değiştirilmesi veya kendi etrafında döndürülmesi yasaktır." belirtilmekle birlikte aynı maddede yaptırımlara yer verilmiştir.

¹⁸⁸ Kangal, s. 95.

¹⁸⁹ Shestak/Shiryaev, s. 6.

¹⁹⁰ Hallevy, s. 184.

¹⁹¹ Kangal, s. 96.

Ancak seviye-5'teki tam otonomlu araçta, aracın sevk ve idaresi araç sistemi tarafından devralınmakta, aracın hâkimiyeti sistemde bulunmakta, araçta bulunanlar ise yolcu olarak kabul edilmektedir. Seviye-3 veya seviye-4'teki bir araç seyir halinde iken olumsuz bazı nedenlerden dolayı sistem tarafından araç müdahale uyarısı verilmesine rağmen sürücü, bilerek bu uyarıyı dikkate almayarak aracın sevk ve idaresinin devralmaması sonucu meydana gelen neticeden sorumlu olacaktır. Bu bağlamda aracın kontrolüne devralmayan sürücü, kaza neticesinde aracın hızı, yol ve hava durumu ve benzeri faktörler göz önüne alındığında araçtaki kişilerin öleceğini ya da yaralanacağını biliyorsa yani bu neticenin gerçekleşmesi kesin ise doğrudan kastından; şayet bu durumu öngörüyor, neticeyi kabulleniyorsa, yani olursa olsun düşüncesiyle hareket ediyorsa, olası kastından sorumluluğu doğacaktır.¹⁹²

Seviye-5'teki tam otonom özelliklerine sahip bir araç ileriki dönemlerde öngörülen teknolojinin vaat edildiği şekilde çalışması durumunda, kullanıcı aracın seyri için start vermek haricinde bir fonksiyonu olmayacaktır.¹⁹³ Çünkü araç kullanıcıları aracın sevk ve idaresine sahip olmayıp, aracın sevk ve idaresine sahip olan araç sisteminin kendisidir. Kullanıcı açısından araç programından bir hata bulunması halinde aracın bu hatasını bilmesine rağmen aracın kullanımına izin vermesi halinde şartlar oluştuğu takdirde kullanıcılar açısından kasten sorumluluk doğabilecektir.¹⁹⁴

SONUÇ

Yapay zekânın gelişmesiyle birlikte makine öğrenimi geliştirmek ve buna paralel olarak sanayi sektörü olmak üzere birçok alanda giderek insan faktörü yerine yapay zekâ ürünü varlıklar yer almaktadır. Yapay zekâda otonom araç sistemlerine güç veren bir öğrenim şekli olan makine öğrenimi ile araçlar, gerçek dünyada çalışabilmeleri için çok sayıda gerçek dünya verisi üzerinden programlanmaktadır. Bu kapsamda otonom araçlar yollar, kaldırımlar, trafik kontrol sinyalleri, işaretler gibi yol ortamının tüm özelliklerinin yanı sıra yayalar, diğer varlıklar ve potansiyel engeller de dâhil olmak üzere karşılaşılabilecekleri tüm tehlikeleri

¹⁹² Pekmez (Tuba), s. 187.

¹⁹³ Şahin, s. 1015.

¹⁹⁴ Pekmez (Tuba), s. 188.

tanıyabilmeleri ve bu tanımaya göre hareket etmeleri de gerekmektedir. Bu hareket fonksiyonuna sahip olan bir araç trafikte seyir halinde iken başka bir araca veya yayaya çarpar ve yolcu veya yaya ölürse veya yaralanırsa kimin sorumlu olacağı karmaşık bir cezai durum yaratmaktadır. Bu durumda sorumluluğun otomobil üreticileri ve kullanıcıları arasında nasıl olacağı hususu önem arz etmektedir. Bir yandan üreticinin sorumluluğunu doğuran otonom aracın hareket özelliklerinin neler olduğunun tespit edilmesi gerekir, diğer bir yandan ise kullanıcının sorumlu olacağı durumların da belirlenmesi gerekir.

Esasen otonom araçların otonom seviyesi artıkça cezai sorumluluk yüklenicisi araç sürücüsünden yazılımcı veya üreticiye doğru kaymaktadır. Çünkü seviye artıkça, araç kontrolü sürücüden sisteme doğru geçeceğinden dolayı araç üreticisi veya yazılımcısı daha fazla dikkat ve özen yükümlülüğü altına girecektir. Bu bağlamda seviye-2'deki araçta sürücüsünden beklenen dikkat ve özen yükümlülüğü, seviye-4'teki araç sürücüsünden beklenen dikkat ve özen yükümlülüğünden daha fazla olmaktadır. Buna karşılık seviye-2'deki araç yazılımcısı veya üreticisinden beklenen dikkat ve özen yükümlülüğü, seviye-4'teki araç yazılımcısı veya üreticisinden beklenen dikkat ve özen yükümlülüğünden daha az olacaktır. Zira üretici veya yazılımcılar otonom aracın oluşturduğu toplumsal riskleri belirlemeli ve ona göre aracı programlandırarak hizmete sunmaları gerekir.

Otonom araçların karıştığı trafik kazalarında kusursuz olunması durumunda, özel hukuk kapsamında kusursuz sorumluluk ilkesi gereği zarar tazmin edilir. Ancak ceza hukuku kusur ilkesine dayandığından özellikle vücut bütünlüğüne yönelik otonom kazalarında yine karmaşık bir durum ortaya çıkabilmektedir. Bu açıdan insan faktörü yerine geçmeye aday olan ve bu konuda başarılı olabileceği şimdiden görülen yapay zekâ varlıklarına ilişkin ceza davalarına, özel hukuk ilkesi olan kusursuz sorumluluk ilkesinin uyarlanarak bu karmaşık durum bir nebze çözülmüş olacaktır. Başka bir ifadeyle yapay zekâyâ hukuki statü verilerek ona özgü bir kusursuz sorumluluk halinden bahsedilebilir. Bu şekilde hukuki statüye kavuşacak olan yapay zekâyâ, sebebiyet verdiği kazadan ötürü karşı tarafa ödenmesi gereken tazminatın ödenebilmesi için de elektronik bir maddi fon oluşturulmalıdır. Örneğin, otonom araç yayaya çarpmayacak şekilde programlanmış olmasına rağmen bir şekilde çarpmış olması halinde, karşı taraf ku-

surlu değilse doğacak zarardan araç sorumlu olacak ve maddi zarar bu fondan karşılanacaktır. Ayrıca otonom aracı ürettikten sonra risk alarak piyasaya sokan araç üreticisinin meydana gelen kazadan doğan sorumluluğu kusursuz sorumluluk kapsamında değerlendirilmelidir. Ancak üreticinin kusursuz sorumluluğu seviye-4'te kadar olan otonom araçlar için geçerlidir. Seviye-5'teki tam otonom araçlarla meydana gelecek kazalarda, sorumluluk hukuki statü sahibi olan yapay zekâ için geçerli olacaktır. Üreticinin kusursuz sorumluluğunun doğması için de sürücü, kazanın gerçekleşmemesi için gerekli tüm dikkat ve özeni göstermiş olması gerekir. Eğer sürücü meydana gelen zarardan kusurlu ise bu durumda üreticinin sorumluluğuna gidilmemesi gerekir. Bu şekilde yapay zekâyâ sahip otonom araçların dahil olduğu suçlarda araç dışında diğer kişilerin kusursuz sorumluluğunun kabul edilmesi, bu kişilerin daha dikkatli ve özenli davranmalarını sağlayacaktır. Fakat kaza, mücbir bir sebep veya zarar görenin ya da üçüncü kişinin ağır kusuru sonucu meydana gelirse bu durumda kusursuz sorumluluktan bahsedilemeyecektir.

Otonom aracın aniden akan trafikte durması sonucu arkadan gelen aracın çarpmasına neden olması veya yazılımdan kaynaklı bir nedenle seyir halinde iken aniden kontrolden çıkarak yayaya çarpması gibi durumlarda üretici veya yazılımcının sorumluluğundan bahsedebiliriz. Seyir halinde olan otonom araç, kullanıcısının araç bakım ve program güncellemesi konusunda gerekli dikkat ve özeni göstermemesi nedeniyle karşıdan karşıya geçen yayaya çarpması veya sistemin araç kontrolü devri talebine rağmen araç kontrolünü devralmayan sürücünün kazaya sebebiyet vermesi gibi durumlarda ise kullanıcının cezai sorumluluğundan bahsedebiliriz. Ancak otonom araçlar kullanılırken bazen karmaşık durumlar ortaya çıkabilir ve bu tür senaryolarda, özellikle de yazılım kontrollü araçlar yolda çalışırken cezai sorumluluğu tespit etmek çok zor olacaktır. Bu nedenle, bu tür durumlarda cezai sorumluluğu tespit etmek için araç seviyesine göre farklı senaryo türleri ele alınarak yeni cezai düzenlemeler yapılmalıdır. Özellikle mevcut düzenlemeler bireysel hesap verebilirlik sorununu ortaya çıkardığından, bu düzenlemeler yapay zekâ sistemleri açısından geniş kapsamlı bir cezasızlığa yol açmaktadır. Tabii şu an itibarıyla yapay zekâ ürünü olan otonom araçlar gibi çeşitli uygulama alanlarında kullanıcı insan yerine yapay zekâyı suçlamak şimdilik er-

ken görünebilir. Ancak yapay zekâ sistemlerin ve cihazların gelişim hızı tüm hukuk dallarının tamamen gözden geçirilmesi ve belli kişilik statüsü kazanılması ihtiyacını doğuracaktır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Artuk Mehmet Emin/Gökçen Ahmet/Yenidünya Ahmet Caner, *Ceza Hukuku Genel Hükümler*, Turhan Kitabevi, 5. Baskı, Ankara 2011.
- Bacaksız Pınar/Sümer Seda Yağmur, *Robotlar, Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku*, Adalet Yayınevi, Ankara 2021.
- Dönmezer Sulhi/Erman Sahir, *Nazari ve Tatbiki Ceza Hukuku*, Genel Kısım, Beta Yayınevi, 12. Baskı, C. 2, İstanbul 1999.
- Goodfellow Ian/Bengio Yoshua/Courville Aaron, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
- Hallevey Gabriel, *Liability for Crimes Involving Artificial Intelligence Systems*, Springer Cham, November 2014.
- Kangal Zeynel, *Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku*, On İki Levha Yayınları, İstanbul 2021.
- Nath Rajakishore, *Philosophy of Artificial Intelligence: A Critique of the Mechanistic Theory of Mind*, Universal-Publishers, Florida 2009.
- Polat Cemre, *Sözleşme Dışı Sorumluluk Hukukunda Otonom Sistemler*, Doktora Tezi, Bilkent Üniversitesi 2022.
- Soyaslan Doğan, *Ceza Hukuku Genel Hükümler*, Yetkin Yayınları, 4. Baskı, Ankara 2012.
- Spiegeleire Stephan De/Maas Matthijs/Sweijts Tim, *Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small – and Medium – Sized Force Providers*, The Hague Center For Strategic Studies, Hague 2017.

Makaleler

- Bak Başak, "Medeni Hukuk Açısından Yapay Zekânın Hukuki Statüsü ve Yapay Zekâ Kullanımından Doğan Hukuki Sorumluluk", *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, 2018, S. 35, ss. 211-232.
- Çetingül Nursena, "Ceza Sorumluluğu Bakımından Yapay Zekânın Hukuki Statüsünün Tartışılması", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Hukuk Sayısı*, Eylül 2021, C. 20, S.41, ss. 1015-1042.
- Dobrinou Maxim, "The Influence of Artificial Intelligence On Criminal Liability", *Challenges of the Knowledge Society Journal*, Criminal Law, 2019, pp. 48-52.
- Doğan Koray, "Sürücüsüz Araçlar, Robotik Cerrah, Endüstriyel Robotlar ve Cezai Sorumluluk", *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, Prof. Dr. Durmuş Tezcan'a Armağan, 2019, C. 21, Özel S., ss. 3219-3251.
- Grigorescu Sorin/Trasnea Bogdan/Cocias Tiberiu/Macesanu Gigel "A Survey of Deep Learning Techniques for Autonomous Driving", *Journal of Field Robotics*, November 2019, pp. 1-30.
- Hallevey Gabriel, "The Criminal Liability of Artificial Intelligence Entities—from Science Fiction to Legal Social Control", *Akron Intellectual Property Journal*, 2010, Vol. 4, Iss. 2, Article 1, pp. 171-201.

- Heinrich Bernd, "Otonom Araç Sürmekte Olası Ceza Riskleri" (Çev. Yener Ünver), *Recht-sbrücke-Hukuk Köprüsü Dergisi*, Haziran 2019, Seçkin Yayınevi, S. 16, ss. 23-35.
- Ivanovic Aleksandar R./Pavlović Zoran S., "Involving of Artificial Intelligence in Committing a Crime as a Challenge to the Criminal Law of the Republic of Serbia", *Journal of Eastern-European Criminal Law*, 2/ 2018, pp. 46-56.
- Lina Dafni, "Could AI Agents Be Held Criminally Liable: Artificial Intelligence and the Challenges for Criminal Law", *South Carolina Law Review*, Spring 2018, Vol. 69, Iss. 3, pp. 677-696.
- Özbek Veli Özer/Özbek Ceren, "Yapay Zekânın Dâhil Olduğu Suçlar Bakımından Ceza Hukuku Sorumluluğunun Belirlenmesi", *Ceza Hukuku Dergisi*, Aralık 2019, C. 12, S. 41, ss. 603-622.
- Pekmez Cüneyt, "Alman Karayolları Trafik Kanunu'nda 20 Haziran 2017'de Yapılan Değişiklikler Çerçevesinde Türk/İsveç Hukuku'nda Araçların Otonomlaştırılmasının İşletenin Sorumluluğuna Etkisi", *İstanbul Üniversitesi Hukuk Mecmuası*, 2019, C. 77, S. 1, ss. 153-184.
- Pekmez Tuba Kelep, "Otonom Araçların Kullanımından Doğan Cezai Sorumluluk: Türk Hukuku Bakımından Genel Bir Değerlendirme", *İstanbul Üniversitesi Ceza Hukuku ve Kriminoloji Dergisi*, 2018, C. 6, S. 2, ss. 173-195.
- Rosenberg Adam, "Strict Liability: Imagining a Legal Framework for Autonomous Vehicleless" Tulane University, *Tulane Journal of Technology and Intellectual Property*, Fall 2017, Vol. 20, pp. 205-224.
- Soh Jerrold Tsin Howe, "Towards a Control-Centric Account of Tort Liability for Automated Vehicles", November 2020, *Torts Law Journal*, Vol. 26, Iss. 3, pp. 1-34.
- Stănilă Laura, "On the Necessity of Recognizing Artificial Intelligence as Subject to Criminal Law – The Case of Autonomous Vehicles", *Journal of Eastern European Criminal Law*, 2019, Iss.2, pp. 40-54.
- Şahin Asena Damla, "Otonom Araçların Hukuki Sorumluluğunun Türk ve Alman Hukuku Kapsamında Değerlendirilmesi", *Ceza Hukuku Dergisi*, Aralık 2020, C. 3, S. 4, ss. 977-1026.
- Şeker Abdulkadir/Diri Banu/Balık Hasan Hüseyin, "Derin Öğrenme Yöntemleri ve Uygulamaları Hakkında Bir İnceleme", *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 2017, C. 3, S. 3, ss. 47-64.

İnternet Kaynakları

- Sinan Altunç, "Robotlar, Yapay Zekâ ve Ceza Hukuku", Prof. Dr. Feridun Yenisey'e Armağan, 2014, Beta Yayıncılık, C. 1, ss. 1-22 <https://www.academia.edu/37812174/Robotlar_Yapay_Zeka_ve_Ceza_Hukuku> Erişim:10.09.2023
- Beck Susanne, "Intelligent Agents and Criminal Law-Negligence, Diffusion of Liability and Electronic Personhood", *Robotics and Autonomous*, December 2016, Vol. 86, pp. 138-143 <<https://doi.org/10.1016/j.robot.2016.08.028>> Erişim: 09.04.2023.
- Cyclebak David, *Examining the Intelligence in Artificial Intelligence*, pp.1-12 <<https://philarchive.org/archive/CYCETI>> Erişim: 13.04.2013
- Dickson Ben, *There's a Huge Difference Between AI and Human Intelligence—so Let's Stop Comparing Them*, August 2018 <<https://bdtechtalks.com/2018/08/21/artificial-intelligence-vs-human-mind-brain/>> Erişim:13.04.2023.

- Duffy Sophia H./Hopkins Jamie Patrick, "Sit, Stay, Drive: The Future of Autonomous Car Liability", *Science and Technology Law Review*, 2017, Vol. 16, No.3, pp. 454-480 <<https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1208&context=scitech>> Erişim:09.04.2023.
- Faisal Asif/Yiğİtcan Tan/Kamruzzaman Md/Currie Graham, "Understanding Autonomous Vehicles: A systematic literature review on capability, impact, planning and policy", *The Journal of Transport and Land Use*, 2019, Vol. 12, Iss. pp. 45-72 <<https://jtlu.org/index.php/jtlu/article/view/1405/1209>> Erişim:13.04.2023.
- Fanelli Mark J./Stoddard F. Jackson, States Lead the Way on Autonomous Vehicle Regulation as Federal Law Looms on The Horizon, 25 May 2022 <<https://www.morganlewis.com/pubs/2022/05/states-lead-the-way-on-autonomous-vehicle-regulation-as-federal-law-looms-on-the-horizon>> Erişim:11.04.2023.
- Giannini Alice/Kwik Jonathan, "Negligence Failures and Negligence Fixes. A Comparative Analysis of Criminal Regulation of AI and Autonomous Vehicles", *Criminal Law Forum*, 12 January 2023, pp. 43-85 <Negligence Failures and Negligence Fixes. A Comparative Analysis Of Criminal Regulation of AI and Autonomous Vehicles (springer.com)> Erişim:11.04.2023.
- Günsberg Patrick S., "Automated Vehicles - is a Dilution of Human Responsibility the Answer?", *New Journal of European Criminal Law*, 2022, Vol.13(4), pp. 439-451 <Automated vehicles - is a dilution of human responsibility the answer? - Patrick S. Günsberg, 2022 (sagepub.com)> Erişim:09.04.2023.
- Hoffmann Thomas/PrauseGunnar, "On The Legal and Economic Implications of the Tele-Driving", *Machines*, 27 February 2023, Vol. 11, Iss. 3, s. 1-16 <<https://www.mdpi.com/2075-1702/11/3/331/pdf?version=1677565978>> Erişim: 10.04.2023.
- Jordan Micheal I., "Artificial Intelligence - The Revolution Hasn't Happened Yet", *Harvard Data Science Review*, jun 2019, Iss. 1.1, pp.1-8 <https://www.researchgate.net/publication/334165961_Artificial_Intelligence-The_Revolution_Hasn't_Happened_Yet> Erişim:12.04.2023.
- Kirpichnikov Danila/Pavlyuk Albert/Grebneva Yulia/Okagbue Hilary, "Criminal Liability of the Artificial Intelligence", *EDP Sciences*, 2020, Vol. 159, pp.1-10, <Criminal Liability of the Artificial Intelligence (e3s-conferences.org)> Erişim: 09.04.2023.
- Loh John, "A Self-Driving Car Crashes: Who is responsible", *Lexicon*, 2 July 2022, pp.1-6 <<https://www.docdroid.com/Yv7GijQ/a-self-driving-car-crashes-who-is-responsible-docx>> Erişim: 12.04.2023
- Marynowski Michal, "Car Insurance in the Age of Self-driving - Analysis of the Automated and Electric Vehicles Act 2018", *Insurance Review* 4, 2019, pp. 1-36, <https://piu.org.pl/wp-content/uploads/2020/03/WU_2019-04_03_Marynowski.pdf> Erişim:10.04.2023.
- Minond Dorian G., "Liability Issues with Autonomous Vehicles: Current Uncertainty and Future Solutions", 2023, *Seton Hall Law*, pp. 4-38 <https://scholarship.shu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2339&context=student_scholarship> Erişim:11.04.2023.
- ParvizHeshmati, Self- DrivingCars - More Questions Than Answers, 3 January2023, <<https://www.halo-attorneys.com/self-driving-cars/new-rules-of-the-road.html#:~:text=Nevada%20was%20the%20first%20state,operate%20on%20the%20state's%20roadways.>>>Erişim: 12.04.2023.

Sharma Anshuman/Zheng Zuduo, Connected and Automated Vehicles: Opportunities and Challenges for Transportation Systems, Smart Cities, and Societies, January 2021 <https://www.researchgate.net/profile/ZuduoZheng/publication/348209943_Connected_and_Automated_Vehicles_Opportunities_and_Challenges_for_Transportation_Systems_Smart_Cities_and_Societies/links/60034a90299bf140889ec2a9/Connected-and-Automated-Vehicles-Opportunities-and-Challenges-for-Transportation-Systems-Smart-Cities-and-Societies.pdf> Erişim:13.04.2023.

Shestak Viktor/Shiryaev Artuk, "Criminal Liability for Accidents Involving Self-Driving Cars: The German Experience", *Ural State Law University*, 22 May 2022, pp. 1-12<https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3613638>Erişim: 10.04.2023.

Stayton Erik/Stilgoe Jack, "It's Time to Rethink Levels of Automation for Self-driving Vehicles, IEEE Technology and Society Magazine", September 2020, Vol. 39, Iss. 3, pp.13-19 <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9199318>> Erişim:13.04.2023.

Diğer İnternet Kaynakları

Artificial Intelligence And Life In 2030, "One Hundred Year Study On Artificial Intelligence", Stanford University, September 2016, <https://ai100.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj18871/files/media/file/ai100report10032016fnl_singles.pdf> Erişim: 14.04.2023.

AUTOCRYPT, The State of Level 3 Autonomous Driving in 2023: Ready for the Mass Market, 13 January 2023 <<https://autocrypt.io/the-state-of-level-3-autonomous-driving-in-2023/#:~:text=As%20of%20the%20beginning%20of,dri%20package%2C%20and%20many%20more.>> Erişim: 12.04.2023.

Ethics Commission Automated and Connected Driving, Appointed by the Federal Minister of Transport and Digital Infrastructure, Report June 2017 <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.pdf?__blob=publicationFile> Erişim: 09.04.2023.

High-Level Expert Group on Artificial Intelligence A Definition of AI: Main capabilities and scientific disciplines, 18 December 2018, <https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf>Erişim:13.04.2023.

National Highway Traffic Safety Administration-NHTSA, Automated Driving Systems 2.0: A Vision for Safety, September 2017 <Automated Driving Systems: A Vision for Safety (eckertseamans.com)> Erişim:12.04.2023.

REPORT with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, 27.01.2017- 2015/2103(INL), <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_EN.html> Erişim: 10.04.2023.

The Department of Transportation's National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), A Preliminary Policy Statement Concerning Vehicle Automation, <<https://www.greencarcongress.com/2013/05/nhtsa-20130531.html>>Erişim:13.04.2023.

Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020-2023 Eylem Planı, <<https://www.uab.gov.tr/uploads/announcements/ulusal-akilli-ulasim-sistemleri-strateji-belgesi-v/ulusal-akilli-ulasim-sistemleri-strateji-belgesi-ve-2020-2023-eylem-planı.pdf>>Erişim: 12.04.2023