

## Yazılım Hataları ve Hukuki Sorumluluk

### Software Errors and Legal Liability

Semih YÜNLÜ\* 

#### ÖZ

İnsanlar ve malvarlığı değerleri çok çeşitli sebeplerle zarar görebilir. Dijitalleşmenin hızlanmasıyla birlikte bu sebepler içerisinde dijital unsurlar da girmiştir. Öyle ki, kimi zaman zararın kaynağı salt bir yazılım hatasına dayanır. Tarihte de görüldüğü üzere yazılım hataları sebebiyle bir bankanın milyonlarca lira zarar etmesi, bir uzay aracının yörüngeden çıkması, askeri bir sistemin yanlışlıkla sivillere zarar vermesi, otonom bir aracın kaza yapması veya bir tıbbi cihazın hastalara zarar vermesi mümkündür. Teknik olarak bug, glitch, aksaklık, insan hatası, anomali, kusur, arıza gibi kavramlar yazılım hatası üst başlığı altında incelenebilir. Yazılım hataları sebebiyle yazılımcının şahsi sorumluluğu yanı sıra adam çalıştırmanın sorumluluğu, yardımcı kişilerin fiillerinden sorumluluk, ürün sorumluluğu gibi çeşitli sorumluluk normları ele alınabilir. Sorumluluğun ortadan kalkması noktasında ise sorumsuzluk anlaşması, üçüncü kişinin müdahalesi, gelişim riski savunması, öngörülemezlik, gerekli dikkat ve özenin gösterilmiş olması, kullanıcı hatasının bulunması ve hatasız kod olmaz varsayımı gibi kavramlar etkili olabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Yazılım, Hata, Kusur, Programlama, Bug, Sorumluluk.

#### ABSTRACT

Individuals and property values may be harmed for different reasons. With the increase in digitalization, digital elements also come into play among the reasons for this. So much so that sometimes a software error is the direct source of the damage. As seen throughout history, it is possible for a bank to lose millions of liras, a spacecraft to go out of orbit, a military system to accidentally harm civilians, an autonomous vehicle to have an accident, or a medical device to harm patients due to software errors. Terms such as bug, glitch, human error, anomaly, defect, and failure can be technically examined under the head of software error. In addition to the personal liability of the software developer due to software errors, various liability norms such as the liability of employers, liability for associates, and product liability can be examined. Concepts such as non-liability clause, third party intervention, development risk defense, unpredictability, due care, user error and the assumption that there is no error-free code are effective in exclusion of liability.

**Keywords:** Software, Error, Defect, Programming, Bug, Liability.

\* Doç. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hukuk Fakültesi Medeni Hukuk Anabilim Dalı, Bilgisayar Programcısı, syunlu@nku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2191-1482

**Sorumlu Yazar/Correspondence Author:** Semih YÜNLÜ

**E-posta/E-mail:** syunlu@nku.edu.tr

**Geliş Tarihi/Received:** 16.02.2025

**Kabul Tarihi/Accepted:** 21.05.2025

## GİRİŞ VE MESELENİN ÖZÜ

Dünyamızın giderek daha fazla dijital hale geldiği günümüzde, içerisinde yazılım barındıran nesnelerin sayısı da hızla artmaktadır. Bugün yalnızca bilgisayarlar değil, her türlü ev eşyaları, tıbbi cihazlar, askeri araç ve silahlar, kara-deniz-hava taşıtları, uzay araçları, güvenlik sistemleri, iletişim unsurları gibi tek tek saymak mümkün olmayacak alan ve nesnede yazılım bileşenleri bulunmaktadır<sup>1</sup>. Bu durum, yazılımın yalnızca teknik bir kavram olmayıp, insan hayatına her alanda dahil olduğunu gösterir.

Yazılım bileşenlerinin bu derece yaygın olması, yazılımlardan kaynaklanan zarar verici olayların doğma ihtimalini de artırmaktadır. Nitekim yazılımlarda bulunan hatalar dolayısıyla gerçekleşen ve kimisi bireysel kimisi ise daha büyük ölçekte zararlara sebebiyet veren çok sayıda bilinen örnek mevcuttur. Yazılım sektörü bu örneklerden yola çıkarak daha etkili ve titiz önlemler almaya, bu sayede yazılımları daha güvenli hale getirmeye çalışmaktadır. Ne var ki hata, yazılımın doğasında bulunur.

Bu kapsamda çalışmamızda, yazılım ve yazılım hatası kavramı ile işaret edilen örneklerden bazılarını genel hatlarıyla değinildikten sonra, kimlerin hangi hukuk normları ekseninde sorumlu olabilecekleri incelenecek; yazılım kavramının yapısına özgü sorumsuzluk ihtimallerine değinilecektir. Dolayısıyla çalışmamız, yazılımlardan doğan sorumluluk normlarından herhangi birisinin detaylı incelemesine değil, genel bir hukuki sorumluluk çerçevesi çizmeye odaklanmaktadır.

## I. YAZILIM KAVRAMI VE HUKUKİ NİTELİĞİ

### A. TEKNİK OLARAK

Çalışma konumuz oldukça teknik bir alana aittir, ki bu alandaki tüm etken faktörlerin bir seferde ele alınması mümkün değildir. Bununla birlikte bazı teknik hususların genel olarak izah edilmesi gerektiği açıktır. Yazılım kavramı ise bunlardan biridir. Uygulamadaki derinliği ve teknik yapısı itibariyle yazılım kavramına ilişkin çok sayıda farklı tanımlamaya ulaşılabılır. Bu kapsamda *yazılım (software)*,

- “Bir bilgisayarda donanıma hayat veren ve bilgi işlemde kullanılan programlar, yordamlar, programlama dilleri ve belgelerin tümü.”<sup>2</sup>,

- “Bilgisayar sistemini oluşturan donanım bileşenlerini yönetmek ve kullanıcıların işlemlerini gerçekleştirmek için gerekli olan komutlar topluluğu.”<sup>3</sup>,

1 Kai-Yuan Cai, *Software Defect and Operational Profile Modeling* (Springer Science+Business Media 1998) 1 ff.

2 Türk Dil Kurumu, ‘Genel Türkçe Sözlük’ (*Türk Dil Kurumu Sözlükleri*) <<https://sozluk.gov.tr>> Erişim Tarihi 25 Ocak 2025; Şerafettin Ekici, *Bilişim ve Teknoloji Hukuku* (3. Bası, Seçkin 2024) 54.

3 Cihan Kaleli, ‘Bilgisayar ve Programlamanın Gelişimi’ iç Yaşar Hoşçan (ed), *Bilgisayar ve Programlamaya Giriş* (Anadolu Üniversitesi 2018) 2, 11.

- “Bir bilgi işleme sisteminin programları, işlemleri, kuralları ve ilgili dokümantasyonunun tamamı veya bir kısmı.”<sup>4</sup> – “All or part of the programs, procedures, rules, and associated documentation of an information processing system.”<sup>5</sup>,

- “Bilgisayarların isteğe uygun işleri yapabilmeleri için onlara verilen tüm bilgiler ve komutlar.”<sup>6</sup>,

gibi çok değişik şekillerde ele alınabilir<sup>7</sup>. Örnek tanımlamalar ışığında düşünüldüğünde, çoğu dijital sistemi üzerinde taşıyan birim, bileşen ve genel olarak sistemin yazılım öğeleri içermesi doğal ve gereklidir<sup>8</sup>. Aşağıda da görüleceği üzere, yazılım geniş bir teknik anlam taşıdığından, konu başlığımızda ve çalışmamızda da özel olarak tercih edilmiştir<sup>9</sup>.

Öte yandan, teknik olarak aynı anlama gelmemekle birlikte günlük hayatta genellikle birbiri yerine de kullanılabilen kavramlardan bilgisayar programı (veya kısaca *program*) da (yukarıdaki tanımlardan anlaşılacağı üzere) yazılım ile bağlantılı ama ondan ayrı bir kavramdır<sup>10</sup>. Nitekim *bilgisayar programı* (*computer program*)<sup>11</sup>,

- “Belirli bir fonksiyonu, işi veya problemi çözmek için ihtiyaç duyulan ifadeleri, deyimleri veya komutları düzenleyen ve belirli bir programlama dilinin kurallarına tatbik eden sözdizim birimi”<sup>12</sup>,

- “belirli bir amaca yönelik olarak hazırlanmış, verilen komutlar doğrultusunda istenilen işlemleri belirli bir sırada yerine getiren komut dizisi”<sup>13</sup>,

4 Türk Standartları Enstitüsü, *Bilişim Terimleri Sözlüğü* (TSE 2006) 201.

5 International Organization for Standardization (ISO) and International Electrotechnical Commission (IEC), ‘Information Technology – Vocabulary’ (ISO, 2015) <<https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v2:en>> Erişim Tarihi 26 Ocak 2025.

6 Salih Demir, ‘Temel Kavramlar’ iç Deniz Dal (ed), *Programlama Temelleri* (Anadolu Üniversitesi 2018) 4, 6.

7 Cengiz Hakan Aydın, ‘Temel Kavramlar’ iç Tefvik Volkan Yüzer ve Muhammet Recep Okur (edr), *Temel Bilgi Teknolojileri I* (Anadolu Üniversitesi 2018) 2, 10; Nuri Erişgin, ‘Standart Yazılım Devrini Amaçlayan Sözleşmelerde Edimin Konusu Olarak Bilgisayar Programı’ (1999) 48(1) Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 213, 214 vd; Elif Sema Efe, ‘Bilgisayar Programlarının Fikri Hukukta Korunması’ (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi 2023) 5; Tuğba Akdemir Kamalı, *Fikri Hukuk Kapsamında Bilgisayar Programlarındaki Değişikliklerin Sonuçları* (Seçkin 2019) 85.

8 Özel bir Kanun’daki yazılım tanımlaması için bkz Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu m. 3/1-l: “Bir bilgisayar, iletişim cihazı veya bilgi teknolojilerine dayalı bir diğer cihazın çalışmasını ve kendisine verilen verilerle ilgili gereken işlemleri yapmasını sağlayan komutlar dizisinin veya programların ve bunların kod listesini, işletim ve kullanım kılavuzlarını da içeren belgelerin, belli bir sistematik içinde, tasarlama, geliştirme şeklindeki ürün ve hizmetlerin tümü ile bu ürün ya da mal ve hizmetlerin lisanslama, kiralama ve tüm hakları ile devretme gibi teslim şekillerinin tümü”.

9 Nitekim bu alanda “yazılım hatası” ifadesi de yerleşmiş bir terimdir.

10 Erişgin (n 7) 215; Pelin Özkaya ve Refik Samet, ‘Yazılım Ürünlerinin Telif Hukuku Kapsamında Korunması’ (2020) 6(1) Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi 17, 20; Efe (n 7) 5; Gökhan Şahan, *Bilgisayar Programı İmâl Sözleşmesi* (Yetkin 2016) 51; Şener Dalyan, *Bilgisayar Programlarının Fikri Hukukta Korunması* (Seçkin 2009) 25; Kaan Hatipoğlu, *Paket Yazılım Lisans Sözleşmeleri* (Seçkin 2024) 27.

11 Unsurları için ayr bkz Dalyan (n 10) 28 vd.

12 Türk Standartları Enstitüsü, (n 4) 170.

13 Demir (n 6) 14.

- “Bir bilgisayar sisteminin özel bir işlem veya görev yapmasını sağlayacak bir şekilde düzene konulmuş bilgisayar emir dizgesini ve bu emir dizgesinin oluşum ve gelişimini sağlayacak hazırlık çalışmaları”<sup>14</sup>

gibi şekillerde tanımlanabilmektedir<sup>15</sup>. Çoğunlukla programlama faaliyeti neticesinde nihai bir ürün formatında bir yazılım ortaya çıkar. Bu bağlamda programda genellikle tek bir amaca yönelik işlevin yerine getirilmesi amaçlanırken; yazılım kavramında ise içerisinde programların da bulunduğu uygun unsurların bir araya geldiği ifade edilir<sup>16</sup>. Yazılım, bilgisayar programına göre daha kapsamlı bir ifadedir<sup>17</sup>.

Yine terminolojide sıklıkla zikredilen ve kodlama ifadesinde geçen kod kavramı da bilgisayar programlama ekseninde özel olarak tanımlanabilir. Bu kapsamda *kod (code)*,

- “Bir programlama dilinde ya da bir birleştirici, derleyici ya da diğer bir çevirici tarafından üretilen bir biçimde ifade edilen program metni parçası.”<sup>18</sup>,

gibi temel bir çerçevede tanımlanabilecektir.

Kod programa nazaran daha küçük bir yapı taşı olarak düşünülebilir. Basit bir anlatımla kodlama, program oluşturma aşamasında öncül bir iştir. Bu program veya programlar bütünü ise bize somut bir yazılımdan bahsetmek için imkan sağlayacaktır. Ayrıca *programlama* ile *kodlama* kavramlarının günlük terminolojide aynı anlama gelecek şekilde kullanıldığını da ekleyebiliriz.

Öte yandan yazılımlar, kendi içerisinde çok çeşitli ayrımlara tabi tutulabilir. Bu bağlamda teknik bir temel ayrıma göre yazılımlar, çoğunlukla *sistem yazılımları (system software)*<sup>19</sup> ve *uygulama yazılımları (application software)*<sup>20</sup> olarak incelenirler<sup>21</sup>. Örneğin, bir işletim sistemi sistem yazılımına, fotoğraf düzenleme uygulaması, içtihat arama motoru veya öğrenci otomasyonu ise uygulama yazılıma örnek gösterilebilir.

Görüldüğü üzere yazılım kavramı çok değişik şekillerde ele alınmaya müsaittir. Çalışmamız bağlamında bilhassa, kodlama yardımıyla oluşturulan programların nihai ürünü olan yazılımlardan

14 Bkz FSEK m. 1/B/1-g; Dalyan (n 10) 27.

15 Erişgin (n 7) 215; Efe (n 7) 5; İsmail Akkaya, *Bilgisayarlarda, Bilgisayar Programlarında ve Kütüklerinde Arama, Kopyalama ve Elkoyma (CMK md. 134)* (Adalet 2024) 69.

16 Demir (n 6) 14.

17 Akdemir Kamalı (n 7) 84; H. Gürbüz Sarı, *Bilgisayar Yazılımlarındaki Fikri Hakların Korunması ve Ticarileştirilmesi* (Seçkin 2023) 21; Hatipoğlu (n 10) 27; Dar anlamda kullanıldığında ise yazılım ifadesinin bilgisayar programına karşılık olarak tercih edildiği de belirtilmektedir, Hatipoğlu (n 10) 28.

18 Türk Standartları Enstitüsü (n 4) 35.

19 Evrim Genç Kumtepe, ‘İşletim Sistemleri’ iç Gülsün Kurubacak ve Muhammet Recep Okur (edr), *Temel Bilgi Teknolojileri II* (Anadolu Üniversitesi 2019) 2, 4; Efe (n 7) 8; Zehra Alakoç Burma, *Bilgisayar I-II (Temel Bilgi Teknolojileri)* (Seçkin 2012) 33; Dalyan (n 10) 34 vd; Orhan Çatalbaş, Gamze Döğlerlioğlu ve Hasan Özmen, *Bilgisayar* (Ekin 2008) 85.

20 Kumtepe (n 19) 4; Efe (n 7) 10; Alakoç Burma (n 19) 33; Dalyan (n 10) 37 vd; Ekici (n 2) 55.

21 Demir (n 6) 14; Erişgin (n 7) 215; Şahan (n 10) 56; Hatipoğlu (n 10) 32; Özkaya ve Samet (n 10) 20; Ali Yazıcı, Erdoğan Doğdu, A. Murat Özbayoğlu, Y. Murat Erten ve Oğuz Ergin, *JAVA Bilgisayar Programlamaya Giriş* (2. Basi, Palme 2011) 2; Ekici (n 2) 54.

bahsedilmektedir. Dolayısıyla dar anlamda işlevsel bir ürünü<sup>22</sup> işaret etmek mümkündür. Ancak meseleyi geniş anlamda ele alıp nihai ürün olan yazılımı oluşturan bileşenleri ve alt ürünleri de inceleme kapsamında yazılım bahsine dahil etmeliyiz. Nitekim aşağıda da izah edilebileceği üzere yazılım hatasına kaynaklık eden sebep, kod, program veya diğer bir noktada yani en küçük veya en büyük bileşende ya da etkende olabilir. Bunların kaynakları farklılıklar gösterir. Ancak nihai üründe hata veya hatalar söz konusudur. Aşağıda yeri geldiğinde hata kavramına daha özel olarak değinilmektedir.

## **B. HUKUKİ NİTELİK İTİBARI İLE GENEL OLARAK**

Yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda görülmektedir ki, yazılım kavramı teknik açıdan bilgisayar programından farklı, ancak onu da sıralama olarak bünyesinde barındıran bir kavramdır<sup>23</sup>. Dolayısıyla, bilgisayar programı kapsamında da incelenebilen yazılımların Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu kapsamında eser mahiyetinde olduklarından bahsedebiliriz<sup>24</sup>. Zira Kanun'da “*her biçim altında ifade edilen bilgisayar programları*” ve hatta “*bir sonraki aşamada program sonucu doğurması koşuluyla bunların hazırlık tasarımları*” m. 2/1 çerçevesinde *ilim ve edebiyat eseri* sayılmaktadır<sup>25</sup>.

Öte yandan, nihai yazılım ürününün yalnızca kodlardan ve bilgisayar programlarından oluşmadığı, içerisinde veya beraberinde işitsel ve görsel farklı unsurları da barındırdığı düşünüldüğünde, diğer başka türdeki eser tanımlamalarının da ele alınabilir olduğu anlaşılacaktır<sup>26</sup>. Örneğin, bir bilgisayar oyunu, alışveriş uygulaması, veri tabanı yönetim sistemi, çizim-tasarım programı gibi yazılımlar, fotoğraf, video, grafik çizimler, tasarımlar, müzikler, ses efektleri, senaryolar gibi çok sayıda eser niteliğindeki unsuru da içerebilirler. Bu sebeple nihai üründe salt programlama boyutu dışında kalan içeriklere ilişkin olarak, eser olmaya yönelik farklı koruma ve sınıflandırmalardan da bahsedilebileceğini söylemek mümkündür<sup>27</sup>. O halde özetle, eser olmaya bağlanan sonuçlar ve korumalar yazılım kavramının kullanıldığı noktalarda uygulanabilir durumdadır.

Elbette eser niteliği, yazılımsal bir üründen doğan sözleşmesel hukuki sorumluluk (örneğin ayıp gibi) ihtimalini ortadan kaldırmaz ve aşağıda yapılacak olan incelemelere engel olmaz<sup>28</sup>.

22 Ürün ve yazılım bağlamında ayrıncı Ayşe Arat ve Elif Akıncı, ‘2022/0302 Sayılı Avrupa Birliği Yeni Ürün Sorumluluk Direktif Teklifinin Getirdikleri Üzerine Bir Değerlendirme’ (2024) 82(2) İstanbul Hukuk Mecmuası 363, 371 vd.

23 Her program bir yazılımsa da her yazılım bir program değildir, Özkaya ve Samet (n 10) 20; Efe (n 7) 5.

24 Bilgisayar programlarının patent hukuku bağlamında korunmasına dair hususlara ilişkin bkz Dalyan (n 10) 46 vd; Hatipoğlu (n 10) 55.

25 Efe (n 7) 29; Canan Küçükali, ‘Bilgisayar Programlarının Fikri Mülkiyet Kapsamında Korunması’ (2020) 19(37) İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 104, 110.

26 Bilgisayar yazılımlarının hukuk metinlerine dahil olma sürecine ilişkin ayrıncı bkz Sarı (n 17) 17 vd.

27 Sarı (n 17) 31.

28 Bkz “Mahkemece, davaya konu işin yazılım firmasının verdiği hizmetin ayıplı çıkmasından kaynaklanan haksız alınan yazılım desteği tutarının istenmesine ilişkin olduğu, yazılım işinin ise 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'nun 1. maddesinde tanımlanan eser olarak yorumlandığı ve 76. maddede uyarınca dava konusunun ne olduğuna bakılmaksızın ayıplı olup olmadığının değerlendirilmesi işinin ihtisas mahkemesi olan fikri ve sınai haklar hukuk mahkemelerinin görevinde bulunduğu gerekçesiyle, dava dilekçesinin görev yönünden reddi ile dosyanın talep halinde İstanbul Fikri ve Sınai Haklar Hukuk Mahkemesi'ne gönderilmesine karar verilmiştir...

...Davacı tarafça ileri sürülen husus, davalıya ait olan yazılım eserinin teknik açıdan yetersiz olduğu iddiasından ibarettir.

Bunlar dışında, bir yazılım başka şekillerde de hukuki nitelenebilir<sup>29</sup>. Örneğin,

- Yazılımcıya veya yazılım firmasına verilen yazılım siparişi neticesinde meydana getirilen şey hukuki manada bir eser sözleşmesinin konusu oluşturan *eserdir*.

- Var olan bir programın (belirli bir süre veya sürekli olarak) kullanıcısı olmak amacıyla yapılan sözleşme ise kendine özgü yapıya sahip bir sözleşmedir ve içerisinde *lisans* verilmesine ilişkin akdi hükümler taşır.

- Keza bir yazılım, ilgili mevzuat hükümleri kapsamında *tıbbi cihaz* olabilir veya tıbbi cihazın bünyesinde yer alabilir<sup>30</sup>.

- Yazılımlar ayrıca 6502 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'daki (m. 3/1-h) "*Alışverişe konu olan; taşınır eşya, konut veya tatil amaçlı taşınmaz mallar ile elektronik ortamda kullanılmak üzere hazırlanan yazılım, ses, görüntü ve benzeri her türlü gayri maddi malları,*" şeklindeki tanımda da görüldüğü üzere *mal* kavramı içerisinde açıkça sayılmaktadır<sup>31</sup>.

- Keza bir yazılım, 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu kapsamında bir ürünün bileşenlerinden birisi olabileceği gibi başlı başına bir *ürün* sıfatına da sahip olabilir. Öyle ki, ilgili direktifte (bkz Directive (EU) 2024/2853, madde 4<sup>32</sup>) bir taşınır veya taşınmaza entegre edilmiş veya bağlanmış olsa bile elektrik, dijital üretim dosyaları, ham maddeler ve konumuzda da ele aldığımız yazılımlar gibi unsurlar birer taşınır ve ürün olarak ele alınacaklardır. Dolayısıyla, yazılımların ürün sorumluluğuna konu edilebileceğinde de şüphe bulunmaması gerekir<sup>33</sup>.

Sonuç olarak temelde ve ilk akla gelen şekilde eser mahiyetinde korunan yazılımlar, somut olay içerisinde ek olarak farklı bir hukuki nitelendirmeye de dahil edilebilirler.

*Bu hali ile taraflar arasındaki çekişmenin Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndan kaynaklanmadığı göz önüne alınmaksızın görevsizlik kararı verilmesi doğru görülmemiş, kararın bozulması gerekmiştir...*" Yargıtay 11 HD, E 2013/10318 K 2013/14116, 03.07.2013. (LHBS: Lexpera, 'İçtihat Arama' (Lexpera Hukuk Bilgi Sistemi, 2025) <www.lexpera.com.tr> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025)

29 Bilgisayar programlarının fikri ürün, eşya, mal şeklinde nitelendirilmeleri üzerine detaylıca bkz Erişgin (n 7) 222 vd.

30 Bkz Tıbbi Cihaz Yönetmeliği m. 3'teki "...*Tıbbi cihaz;*...

*...tıbbi amaçlarından biri veya daha fazlası için, imalatçı tarafından insan üzerinde tek başına veya birlikte kullanılmak üzere tasarlanan alet, aparat, teçhizat, yazılım, implant, reaktif, materyal veya diğer malzemeleri,...*" şeklindeki tanımlamada yazılımlar da zikredilmektedir.

31 "4822 sayılı yasa ile değişik 4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanununun Amaç başlıklı 1. maddesinde yasanın amacı açıklandıktan sonra kapsam başlıklı 2. maddesinde "Bu kanun, birinci maddesinde belirtilen amaçlarla mal ve hizmet piyasalarında tüketicinin taraflardan birini oluşturduğu her türlü tüketici işlemi kapsar" hükmüne yer verilmiştir. Yasanın 3. maddesinde mal; alışverişe konu olan taşınır eşyayı, konut ve tatil amaçlı taşınmaz malları ve elektronik ortamda kullanılmak üzere hazırlanan yazılım, ses, görüntü ve benzeri gayri maddi malları ifade eder.", Yargıtay 13 HD, E 2014/30968 K 2014/28291, 22.9.2014. (LHBS)

32 "...*'product'* means all movables, even if integrated into, or inter-connected with, another movable or an immovable; it includes electricity, digital manufacturing files, raw materials and software;..."

33 Krş. Yeşim Atamer ve Gökçe Kurtulan Güner, 'Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu ile İmalatçının Sorumluluğu Konusu Türk Hukuku Açısından Çözülmüş müdür?' (2021) 70(2) Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi 543, 556; Seda Baş, '7223 Sayılı Kanun Kapsamında Ürün Sorumluluğu Kavramına Genel Bir Bakış' (2022) 52 Türkiye Adalet Akademisi Dergisi 349, 370; Erhan Kanişlı, 'Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu (ÜGTDK) Uyarınca Üreticinin Sorumluluğu' (2020) 78(3) İstanbul Hukuk Mecmuası 1413, 1434.

## II. YAZILIM HATASI

### A. KAVRAMI VE TÜRLERİ

Yazılımlar, bazı durumlarda kendilerinden beklenen işlevleri sunamayabilir; yanlış işlemler yapabilir veya daha genel ifadeyle hiç veya olması gerektiği gibi çalışmayabilir. Bu gibi durumlarda hata kavramı ele alınabilir hale gelir.

Kimi zaman eş anlamda olduğu düşüncesiyle kimi zamansa özel bir tanımlama olması amacıyla hata kavramı yerine farklı terimler de kullanılabilir. Bunlardan en çok karşılaşılanı *bug* (*böcek*) kavramıdır. Merak edilebileceği üzere bir hatayı tanımlamak için böcek (*bug*) teriminin kullanılmasının tarihsel bir sebebi vardır<sup>34</sup>. Öyle ki, bilgisayar bilimci, matematikçi ve Amerikan donanması mensubu olan *Grace Murray Hopper*<sup>35</sup> 1945'te bir prototip üzerinde çalışmalar yapmakta ve bir hata ile karşılaşmaktadır<sup>36</sup>. Bayan Hopper, tüm yazılım testlerini uygulamasına rağmen çözemediği hatayı, donanımı incelemeye karar vermesi ile çözer. Zira sistemi açtığı anda, tarihteki ilk bilgisayar/yazılım hatası olarak anılacak olan güve cinsi bir böceğin<sup>37</sup> (*bug*) donanım içerisinde olduğunu görür<sup>38</sup>. Nitekim yazılımların hatalardan arındırılması işlemi olan *debugging* (*hata ayıklama*) da bir anlamda sistemin böceklerden kurtarılmasıdır<sup>39</sup>.

Esasen çalışmamızda da kullandığımız ana kavram olan hata,

- bir sistemin veya bileşenin kendisinden beklenen işlevi gerçekleştirmesini engelleyen durumlar şeklindeki *kusur* (*Defect*)<sup>40</sup>;

- insanlar eliyle meydana getirilen ve doğru olmayan sonuçlar çıkılabilecek her türlü eylem olarak açıklanabilen *insan hatası* (*Human Error*)<sup>41</sup>;

- bir sistem veya bileşenin, kendisinden beklenen servis, teslim veya sonuçtan sapma göstermesi olarak belirtilebilen *arıza* (*Failure*)<sup>42</sup>;

34 Sinan Kul, 'Hata Ayıklama' iç Deniz Dal (ed), *Programlama Temelleri* (Anadolu Üniversitesi 2018) 150, 152.

35 Wikipedia, 'Grace Hopper' (*Wikipedia*, last edited on 24 January 2025) <[https://en.wikipedia.org/wiki/Grace\\_Hopper](https://en.wikipedia.org/wiki/Grace_Hopper)> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.

36 Ali Gürbüz, *Yazılım Test Mühendisinin El Kitabı* (3. Bası, Seçkin 2023) 181.

37 Böceğin görüntüsü için ayrı bkz Matthew Wills, 'The Bug in the Computer Bug Story' (*JSTOR Daily*, 3 Mayıs 2022) <<https://dailyjstor.org/the-bug-in-the-computer-bug-story/>> Erişim Tarihi 1 Şubat 2025; Gürbüz (n 36) 182.

38 Rüya Şamlı, *Yazılım Kalite ve Testi* (İstanbul Üniversitesi AUZEF 2021) 28; Kul (n 34) 152; Gürbüz (n 36) 181.

39 Atakan Abuşoğlu, *Algoritma Tasarlama ve C ile Temel Bilgisayar Programlama* (Ekin 2019) 14; Gürbüz (n 36) 242.

40 Rotimi-Williams Bello and Soncy Justin Tobi, 'Software Bugs: Detection, Analysis And Fixing' (2024) 182 *World Scientific News* 1, 3; Xiao-Yuan Jing, Haowen Chen and Baowen Xu, *Intelligent Software Defect Prediction* (Springer 2023) 2; Institute Of Electrical And Electronics Engineers, *Standard Classification for Software Anomalies* (IEEE 2010) 5.

41 Institute Of Electrical And Electronics Engineers (n 40) 5; Yazılım hatası kavramı insan hatası ile de eşdeğer tutulabilmektedir, Cai (n 1) 14; Keza yazılım hatalarının çoğunun sebebi olarak da işaret edilmektedir, Bello and Tobi (n 40) 3.

42 Cai (n 1) 14; Institute Of Electrical And Electronics Engineers (n 40) 5; Ayşe Kahveci and Resul Daş, 'Yaşanmış Önemli Yazılım Hatalarının İncelenmesi Ve Kritik Öneriler' (2019) *International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)* 1, 3.

- bir bileşenin veya sistemin gerekli işlevini gerçekleştirmesini engelleyen her türlü durum veya bilgisayar sistemi tarafından üretilen doğru olmayan ve beklenmeyen çıktılar şeklinde ifade bulan *hata* (*Bug*)<sup>43</sup>,

- daha genel anlamda standartlar, beklentiler, tecrübeler, gereksinimler, tasarımlar veya algılardan sapma durumu olarak işaret edilen *anomalî* (*Anomaly*),

- kısa süreli teknik problemleri ifade etmek için kullanılan *aksaklık* (*Glitch*),

gibi kavramlardan biri şeklinde kendisini gösterebilir<sup>44</sup>.

Burada işaret edilen ve çalışmamızda genel olarak hata şeklinde zikredilecek olan durumlar neticesinde çok çeşitli olumsuzluklar yaşanabilir. Bir işlemin gecikmesi, yanlış sonuçlar üretilmesi, bilgi ve veri kayıpları yaşanması, cihazların arızalanması gibi sonsuz sayıda sorun yazılımlardaki hatalardan kaynaklanabilir. Hangi hatanın daha ciddi olduğu ise somut olayda anlaşılacaktır. Örneğin, yazılımın ufak (saniyenin de altında) gecikmelerle çalışması, otomasyon sisteminde notlarını görmek isteyen öğrenci için can sıkıcı bir tecrübe iken; aynı süredeki gecikmenin bir otonom araçta yaşanması can veya mal kayıplarına yol açabilecektir. Yazılımlar hayatın her alanında ve her iş için kullanıldıklarından, bu noktada çok sayıda örnek hemen akla gelir. Ancak askeri hizmetler, tıp, bankacılık, ulaştırma gibi bazı önemli alanlarda çok daha büyük ölçekli kayıplar yaşanması olasıdır.

Bahsi geçen bu hatalar, farklı temellere dayandırılarak sınıflandırılabilir. Burada da bir kategorizasyon sınırlaması olmamakla birlikte,

- programın çalıştığı esnada belirli bir veriye ulaşamaması veya bellek yetersizliği gibi çok çeşitli durumlarda meydana gelen *çalışma zamanı* (*Run-Time Errors*) hataları<sup>45</sup>,

- kodun derlenmesi aşamasında ve çoğunlukla bir yazım (aşağıda verilen söz dizimi) yanlışının meydana getirdiği *derleme* (*Compile-Time Errors*) hataları,

- kimi zaman bir virgül, boşluk veya parantez kimi zamansa bir anahtar kelime, kalıp veya büyük-küçük harf uyumsuzluğundan kaynaklanan ve kullanılan programlama dilinin kurallarına aykırı ifadelerin kullanılmasıyla oluşan *söz dizimi* (*Syntax Errors*) hataları<sup>46</sup>,

- Kodlama sürecinde bir matematiksel operatör ve formülün yanlış kullanılması gibi, söz diziminden ziyade mantıksal olarak uygunsuzluk içeren hallerde zikredilen *mantıksal* (*Logical Errors*) hatalar<sup>47</sup>,

43 Kul (n 34) 152.

44 İnc Şamlı (n 38) 22; Bello and Tobi (n 40) 3; diğer sınıflandırmalar için bkz Cai (n 1) 20.

45 Yazıcı, Doğdu, Özbayoğlu, Erten ve Ergin (n 21) 5; Şamlı (n 38) s. 25.

46 Yazıcı, Doğdu, Özbayoğlu, Erten ve Ergin (n 21) 5; örnekleri için ayr bkz Kul (n 34) 153; Şamlı (n 38) 24.

47 Şamlı (n 38) 25; Yazıcı, Doğdu, Özbayoğlu, Erten ve Ergin (n 21) 5; çalışma zamanı hataları ve mantık hataları, **anlam bilimsel hatalar** olarak da ifade edilebilmektedir, Kul (n 34) 155.

- Yazılımın yapısal olarak sunması gereken işlevleri hiç veya olması gerektiği gibi sunamamasına sebep olan *mimari ve tasarım hataları*<sup>48</sup>,

- sebebini çoğunlukla kullanıcıların girdilerinden veya diğer hususlardan alabilen *istisna (Exeption)* hataları,

gibi sınıflandırmalar en çok karşılaşılan ayrımlardandır. Ancak elbette bunlar dışında, *hesaplama (Calculation)* hatası, *entegrasyon (Integration)* hatası, *arayüz (Interface)* hatası, *kaynak (Resource)* hatası, *aritmetik (Arithmetic)* hata, *donanım (Hardware)* hatası gibi daha birçok özel sınıf ve adlandırma ile karşılaşılabilmesi de mümkündür.

Ayrıca bazı durumlarda ise meydana gelen zararın sebebi yine bizzat bir yazılımdır. Ancak söz konusu yazılım, halihazırda zarar verme amacıyla üretilmiştir. Bu gibi durumlarda *virüs, yazılım bombası, solucan, truva atı, casus yazılım (spyware)* gibi kötücül unsurları içine alan kötü amaçlı yazılım (*Malware*)<sup>49</sup> kavramından bahsedilir, ki çalışmamızda bu yazılımlar özel olarak incelenmemektedir.

Netice olarak hata kavramını, ürün sorumluluğu çerçevesinde incelenen hata bağlamından daha geniş bir ölçüde ele aldığımızı, her türlü nitelik veya nicelik uygunsuzluğunu kapsama dahil edeceğimizi belirtebiliriz.

## ***B. EN BİLİLEN DİKKAT ÇEKİCİ ÖRNEKLERİ***

Günümüzde yazılım unsurları, bünyesinden düşük de olsa elektrik geçen hemen her nesnede karşımıza çıkabilmektedir. Bu bağlamda yazılımlardan doğabilecek zararların tür ve boyutları sonsuz bir ihtimal uzayı oluşturur. Bununla birlikte, yazılım kaynaklı zararları muhtemel hale getirmek, buna ilişkin önlemlerin alınmasını kolaylaştırabileceği gibi meselenin ciddiyetini de ortaya koyar. Dolayısıyla yazılım hatası başlığı altında sıklıkla zikredilen bazı çok önemli örnekleri kısaca göstermekte pratik fayda vardır.

Örneklere geçmeden önce belirtmek gerekir ki, aşağıda yer alan örnekler, neticeleri itibariyle çok sayıda kimseyi etkilemiş veya kişi ya da kuruluşları yüksek parasal zararlara uğratmış somut olaylardır. Ancak böyle olmayıp da çok daha basit ölçekte zararlara sebebiyet veren hatalar da olabilir. Şartları oluşması halinde onlar da hukuki sorumluluk ve özellikle tazmine kaynak teşkil ederler.

**Therac-25 Tedavi Cihazı Hatası** olarak adlandırılan olayda, kanser hastalarını iyileştirmek için kullanılan cihazdaki yazılımsal hata sonucunda 1985-87 yılları arasında normalin 100 katı radyasyona maruz kalan bazı hastalar ölmüştür<sup>50</sup>.

48 Şamlı (n 38) 25 vd.

49 İnc Hasan Çalışkan, 'Bilişim Güvenliği' iç Gülsün Kurubacak ve Muhammet Recep Okur (edr), *Temel Bilgi Teknolojileri II* (Anadolu Üniversitesi 2019) 38, 42 vd.

50 Lorraine E Prokop, 'Software Error Incident Categorizations in Aerospace' (2023) NTRS – NASA Technical Reports Server 1, 7; Asiye Bozkurt, Adem Çüçen ve Ahmet Adıgüzel, *Yazılım Test Rehberi* (3. Bası, Seçkin 2022) 19; Kahveci and Daş (n 42) 4; Şamlı (n 38) 31.

**911 Santral Yazılım Hatası** olayında, 2014 yılında yazılımdan kaynaklanan sebeplerle Amerika'nın bazı eyaletlerinde 6 saat boyunca acil yardım arama hattının kullanılmadığı ve bu sürede tahmini olarak 6 bin civarında acil duruma cevap verilemediği kayıtlara geçmiştir<sup>51</sup>.

**Patriot Füzesi Hatası** olarak anılan ve 1991 yılında gerçekleşen olayda, zaman hesaplamasına ilişkin bir hatadan dolayı çok sayıda Amerikan askerinin öldüğü belirtilmektedir<sup>52</sup>.

**Mariner-1 Uzay Roketi Hatası** olayında ise yazılımın bir noktasında  $DO3I=1,3$  yerine yanlışlıkla  $DO3I=1.3$  yazılmış olması sebebiyle, fırlatılan roket kısa süre içinde yörüngeden çıkmış; başka bir zarara sebep olmaması için yok edilen roket, olayın yaşandığı 1962 yılında NASA'ya milyonlarca dolar zarar vermiştir<sup>53</sup>.

**Pentium İşlemci Hatası** isimli olayda ise matematiksel bir hesaplama hatası sebebiyle 1993 yılında müşterilerinin şikayetlerini karşılaması gereken firma, 475 milyon dolarlık tazminata karşılık gelen bir telafi yapmak zorunda kalmıştır<sup>54</sup>.

**Hartford Colesium Binası Hatası** olayında da yine matematiksel bir formüle ilişkin işlem hatası yapılması sebebiyle, CAD yazılımı ile tasarlanan Hartford Colesium binası 1978 yılında çökmüş ve netice olarak 90 milyon dolarlık bir zarar ortaya çıkmıştır<sup>55</sup>.

**Mercy Hastanesi Ölüm İlanları Hatası** olarak anılan olayda ise hastaneye ait veri tabanı kayıtlarının düzensizliği nedeniyle bu veri tabanında bulunan hastalardan 8500'ü hayatta olmalarına rağmen 2002 yılında ölü olarak ilan edilmişlerdir<sup>56</sup>.

**Ulusal Kanser Enstitüsü Hatası** olayında, yine yazılımdan doğan bir hataya bağlı olarak, hastalara yüksek dozda radyasyon verilmiş ve 2000 yılında yaşanan bu olayda 8 hasta hayatını kaybederken, en az 20 kişi ise ciddi anlamda sağlık sorunları yaşamıştır<sup>57</sup>.

**Arienne-5 Füzesi Hatası** şeklinde anılan olayda ise yazılım versiyonları ve güncelleme eksikliği temelindeki uyumsuzluklara sebep olan hata dolayısıyla, fırlatılan füze saniyeler içinde infilak etmiş<sup>58</sup>; 1996 yılında yaşanan bu olay sebebiyle en az 500 milyon dolarlık bir zarar ortaya çıkmıştır.

**Michigan Hapishanesi Erken Tahliye Hatası** isimli 2005 yılında yaşanan olayda, hatalı veri tabanı sorgulaması sonucunda 239 mahkum, normalden (39'dan 161 güne kadar) erken tahliye olmuştur<sup>59</sup>.

51 Gürbüz (n 36) 26.

52 Prokop (n 50) 9; Bozkurt, Çüçen ve Adıgüzel (n 50) 18; Gürbüz (n 36) 23; Şamlı (n 38) 32; Kahveci and Daş (n 42) 4.

53 Beytullah Uzun ve Kutan Koruyan, 'Yazılım Test Sürecinde Durum Raporlamasına Genel Bakış Ve Yaklaşımlar' (2019) 5(1) Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi 52, 54; Prokop (n 50) 5; Şamlı (n 38) 30; Kahveci and Daş (n 42) 4.

54 Kahveci and Daş (n 42) 4.

55 Şamlı (n 38) 30; Kahveci and Daş (n 42) 4.

56 Kahveci and Daş (n 42) 4; Şamlı (n 38) 34.

57 Şamlı (n 38) 33; Kahveci and Daş (n 42) 4.

58 Bello and Tobi (n 40) 1 ff.; Gürbüz (n 36) 22; Kahveci and Daş (n 42) 4; Prokop (n 50) 10; Bozkurt, Çüçen ve Adıgüzel (n 50) 17.

59 Kahveci and Daş (n 42) 4.

**Mars Climate Orbiter Hatası** olayında ise İngiliz ölçü birimlerinin kullanılması kaynaklı uyumsuzluklar sebebiyle NASA 1999 yılında en az 125 milyon dolar zarara uğramıştır<sup>60</sup>.

**Los Angeles Havalimanı Hatası** olarak anılan olay ise 2007 yılında gerçekleşmiş; hata dolayısıyla hiç kimse Los Angeles Havalimanı'na 8 saat boyunca girememiş ve havalimanından ayrılamamıştır<sup>61</sup>.

**Knight Capital Group Finans Hatası** ise bir algoritma hatasına dayanmakta olup; 2012 yılında gerçekleşen olayda firma, dakikalar içinde 440 milyon dolar zarara uğramıştır<sup>62</sup>.

**Honda Yazılım Hatası** olayında, araç özelliklerinin yanlış zamanda aktif edilmesi şeklinde kendisini gösteren ve 2011 yılında yaşanan hata sebebiyle çok sayıda araç firma tarafından geri çağırılmıştır<sup>63</sup>.

**Google Malware Hatası** ise Google çalışanlarından birinin 2009 yılında yanlışlıkla "/" tuşuna basmasıyla gerçekleşmiş; bunun sonucunda Google'dan erişilen tüm adresler kötücül (Malware) yazılım olarak görünmüş; yaklaşık 1 saat boyunca Google üzerinden hiçbir siteye erişememeye sebep olan hata dolayısıyla milyonlarca dolarlık reklam geliri kaybedilmiştir<sup>64</sup>.

**Apple Maps Yön Hatası** olayında, farklı veri tabanları arasındaki uyumsuzluktan dolayı 2012 yılında meydana gelen durum neticesinde, firmanın itibar kaybı yaşadığı belirtilmektedir<sup>65</sup>.

**World of Warcraft Hatası** ise bir bilgisayar oyununa ilişkindir. Geliştiricilerin 2005 yılında "Corrupted Blood" ismiyle yayınladıkları bir hastalık, beklenmedik bir hızla yayılarak, bu sanal dünyadaki yerleşimlerde binlerce ölüm meydana getirmiştir<sup>66</sup>. Dijital dünyadaki böyle bir yazılım hatası olayında oyuncuların verdikleri tepkilerin, gerçek dünyadaki bir pandemi için de inceleme konusu edilebildiğini belirtebiliriz.

**Mahkeme Jüri Daveti Hatası** olarak anılan ve 2012 yılında gerçekleşen olayda, hatalı bir yazılımsal sorgulama sonucunda, jüri olarak 1200 kişiye davetiye gönderilmiş; bunun neticesinde trafikte saatlerce aksaklıklar olmuştur.

**Toyota Prius Aracı Hatası** ise yine bir otomotiv firmasına ilişkindir. Aşırı ısınmaya ve güç kaybına neden olan yazılım hatası nedeniyle 2014-2015 yıllarında çok sayıda araç firma tarafından geri çağırılmak zorunda kalmıştır<sup>67</sup>.

60 Şamlı (n 38) 33.

61 Şamlı (n 38) 34; Ayrıca görüldüğü üzere, yazılım kaynaklı hatalar havacılık ve uzay alanında ortaya çıktığında da zarar miktarı katlanarak artmaktadır. Bu bağlamda ilgili alanda yazılım kalitesinin tesisi özel önem arz eder. Nitekim bu kapsamdaki alanlarda özel düzenlemelere rastlamak şartıdır. Örneğin bkz Hava Trafik Yönetimi Yazılımları Hakkında Yönetmelik.

62 Şamlı (n 38) 35.

63 Kahveci and Daş (n 42) 4; Şamlı (n 38) 35.

64 Şamlı (n 38) 34.

65 Kahveci and Daş (n 42) 4; Şamlı (n 38) 35.

66 Wikipedia, 'Corrupted Blood Incident' (*Wikipedia*, last edited on 13 January 2025) <[https://en.wikipedia.org/wiki/Corrupted\\_Blood\\_incident](https://en.wikipedia.org/wiki/Corrupted_Blood_incident)> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.

67 Bozkurt, Çüçen ve Adıgüzel (n 50) 17; Kahveci and Daş (n 42) 4.

Öte yandan, verilen örnekler belirli bir ölçekte yüksek zararlara sebep olmuş ve çoğu basında yer almış olan örneklerden bazılarıdır. Günümüzde benzer hatalar ve bu hatalardan doğan önemli kayıp ve zararlar gibi olumsuzluklar hemen her gün yaşanmaktadır. Örneğin NASA tarafından rapor edilmiş ve örneklenmiş onlarca olayda, uzay araçları, askeri ve sivil uçaklar başta olmak üzere birçok teknolojik cihazda yazılım kaynaklı sorunlar yaşanmış; bunlardan bir kısmı kötü sonuçlanmaya ramak kala düzeltilmişken, bir kısmı büyük kayıplarla sonuçlanmıştır<sup>68</sup>.

Belirtmek gerekir ki, yazılım hataları sebebiyle meydana gelen parasal zararları ve yitirilen hayatları hesaplamak mümkün olsa da, bu sistemlerin kazandırdığı vakit ve para ile kurtarılan canları saymak mümkün değildir. Bu sebeple bilgisayarlar başta olmak üzere yazılım içeren bilişim sistemleri vazgeçilmezdir. Elbette olumsuz neticelere sebebiyet veren durumların ortadan kaldırılması için, bilişim araçlarının gelişmesi yanında, kural koyan hukuk sistemlerinin de sıkı çalışması gerektiği açıktır. Bu bağlamda aşağıda, yazılım hatalarından doğabilecek hukuki sorumluluklar genel hatlarıyla ele alınacak ve bir hukuki sorumluluk çerçevesi örneklenmeye çalışılacaktır.

### III. HUKUKİ SORUMLULUK

Bugün teknolojik yaygınlığı sebebiyle yazılım unsurlarını içerisinde barındıran hukuki meseleler kamusal işlemler, ticari faaliyetler, tüketici işlemleri, fikri mülkiyet hususları çerçevesinde sıklıkla ele alınmaktadır. Bu durumu yargı kararlarında da görmek mümkündür. Öyle ki örneğin,

- bir otomobil gibi tüketici ürünündeki<sup>69</sup>,
- ticari iş kapsamında kalan bir olaydaki<sup>70</sup>,

68 Detaylıca inceleyiniz Prokop (n 50) 4 vd.

69 “...Bölge Adliye Mahkemesinin yukarıda tarih ve sayısı belirtilen kararıyla; taraf ve mahkeme denetimine elverişli bilirkişi raporu içeriğine göre; dava konusu aracın davacı tarafından 07.02.2020 tarihinde ihtirazi kayıtla teslim alındığı, teslimden sonra da yazılım kaynaklı sorunların devam ettiği, aracın 12.03.2020 ve dava tarihinden sonraki 12.11.2020 tarihlerinde bu nedenle servise alındığı, teslimden önce var olduğu sabit olan yazılım hatasının yapılan müdahalelere rağmen giderilemediği, sıfır km olarak satın alınan araçtaki tespite konu yazılım probleminin tüketicinin araçtan makul olarak beklediği faydaları azaltan veya ortadan kaldıran eksiklik niteliğinde olduğu ve davacının aracı mevcut haliyle kullanmaya devam etmesinin kendisinin beklenmesinin menfaatler dengesini tüketici aleyhine bozacak nitelikte olacağı gerekçesiyle davalıların istinaf taleplerinin ayrı ayrı esastan reddine karar verilmiştir...  
...temyiz itirazlarının reddi ile kararın onanması gerekmektedir...” Yargıtay 3 HD, E 2023/348 K 2024/466, 5.2.2024. (LHBS)

70 “...Mahkemece iddia, savunma, toplanan delillerle ve bilirkişi raporuna göre, dava konusu aracın seyir halindeyken stop edip hidrolik sisteminin devre dışı kaldığı, tamir edilen aracın üç ay sonra aynı arızayı yeniden verdiği, bunun elektronik sistem ve yazılım sisteminin uyumsuzluğundan oluştuğu, böyle bir arızanın üretim hatasından kaynaklanabileceği, ayıbın gizli ayıp olup, alıcı davacı şirketin seçimlik hakkı olan aracı teslim edip, bedeli iade alma hakkını kullandığı, araç davacı şirkette, para da satıcıda olduğundan tarafların aracın servise ikinci teslim tarihine kadar karşılıksız yararlanmadan söz edilemeyeceği ancak bu tarihten sonra davacı yararına taraflar tacir olduğu için avans faizine hükmedilebileceği gerekçesiyle davanın kabulüne karar verilmiş, hüküm davalı vekilince temyiz edilmiştir.  
Dosyadaki yazılara kararın dayandığı delillerle gerektirici sebeplere, delillerin takdirinde bir isabetsizlik bulunmamasına göre, davalı vekilinin yerinde görülmeyen bütün temyiz itirazlarının reddiyle usul ve kanuna uygun bulunan hükmün ONANMASINA,...”, Yargıtay 19 HD, E 2016/16876 K 2017/3428, 27.4.2017. (LHBS)

- kamu hizmetinin sunumunda kullanılan programdaki<sup>71</sup>,
- bankacılık işlemlerindeki<sup>72</sup> ve
- her neviden sözleşme ilişkilerindeki<sup>73</sup>

yazılım hataları yargı tarafından sıklıkla incelenmektedir.

Bu bağlamda aşağıda, yazılım kaynaklı zararlar kimlerin hangi hukuk normuna göre sorumlu olabileceğine ilişkin temel ihtimallerin ortaya konulması amacıyla, ilgili durumlara yalnızca genel hatlarıyla işaret edilecek; bu vesileyle özel bir sorumluluk türünün detaylı incelemesinden ziyade, yazılım kaynaklı hukuki sorumluluğun çerçevesi çizilmeye çalışılacaktır.

## A. YAZILIMCININ ŞAHSİ SORUMLULUĞU

Hukuki sorumluluk bağlamında kısaca değineceğimiz ihtimallerden ilki, yazılımı meydana getiren kişinin şahsi sorumluluğudur.

Uygulamada yazılımcı (*software developer*)<sup>74</sup>, genellikle iş sahibi olarak isimlendirilecek müşteri karşısında bir yazılımı imal ve teslim etmek borcu altında olduğu ve bunun karşılığında bir ücret alacağı sözleşme ilişkisi kapsamında çalışır. Taraflar arasında bir eser sözleşmesinin varlığından bahsedilebilir. Burada söz konusu yazılımın hiç veya olması gerektiği gibi tamamlanıp

71 “...Mahkemece, davacının 01.11.1999-01.11.2000 tarihleri arasında Tarım Bağ-Kur tescilinin yapılması gerektiği gerekçede belirtilmiş olmasına karşın, hüküm kısmında 01.11.1999-01.12.2000 tarihleri arasındaki dönemde Tarım Bağ-Kur sigortalısı olduğunun tespitine karar verildiği, Mahkeme gerekçesi bütünüyle değerlendirildiğinde, sigortalılık sonunun 01.11.2000 alınması gerektiğinin anlaşıldığı ancak maddi yazılım hatası ile tarihin 01.12.2000 olarak belirtilmesi nedeniyle 6100 sayılı Kanunun 370 inci maddesinin ikinci fıkrası hükmü uyarınca kararın düzeltilerek onanmasına karar vermek gerekmiştir...” Yargıtay 10 HD, E 2024/2818 K 2024/4039, 17.4.2024. (LHBS)

72 “...Mahkemece iddia, savunma, bilirkişi raporu ve tüm dosya kapsamına göre, davalı-karşı davacının 08-09 Ağustos 2011 tarihlerinde ilgili mevzuata aykırı olarak bankanın yazılım hatasından istifade suretiyle davacı banka kaynaklarını kullanarak yaptığı varant alımlarına ilişkin bedelleri mevzuatta belirlenen süre içinde ödememesinden dolayı temerrüde düştüğü, meydana gelen zararın karşılama için banka kaynakları kullanılarak alınan bu menkul kıymetlerin davacı banka tarafından İMKB ve SPK mevzuatına uygun biçimde satılarak nakde çevrildiği, satıştan elde edilen parayla davalı-karşı davacının karşı davaya konu ettiği mevduat hesabındaki paranın düşülmesi sonucunda davacı bankanın 498.278,90 TL zararının kaldığı, SPK'nın Seri V, No:65 sayılı “Sermaye Piyasası Araçlarının Kredili Alım, Açığa Satış ve Ödünç Alma ve Verme İşlemleri Hakkında Tebliğ” hükümleri gereği meydana gelen zarardan aracı kurum müşterisi davalı-karşı davacının sorumlu olduğu, davalı-karşı davacının yazılım hatasını fark etmesine rağmen bu hatayı davacı bankaya bildirmeyip, bu hatadan istifade ile kar elde etmeye çalıştığı olayda davacı bankanın müterafik kusurunun bulunmadığı sonucuna varılarak, asıl davanın kabulü ile 498.278,90 TL'nin dava tarihinden itibaren işleyecek reeskont faiziyle birlikte davacı-karşı davalıdan tahsiline, karşı davanın ise reddine karar verilmiştir.

Kararı, davalı-karşı davacı vekili temyiz etmiştir.

Dava dosyası içerisindeki bilgi ve belgelere, mahkeme kararının gerekçesinde dayanılan delillerin tartışılıp, değerlendirilmesinde usul ve yasaya aykırı bir yön bulunmamasına göre, davalı-karşı davacı vekilinin tüm temyiz itirazları yerinde değildir...” Yargıtay 11 HD, E 2013/2712 K 2014/9386, 20.5.2014. (LHBS)

73 Yazılım ürünleri dijitalleşme ile birlikte hayatın her alanına girdiğinden, yazılım hataları kaynaklı sorunların kamu hukuku – özel hukuk fark etmeksizin her alanda ve türde karşımıza çıkması mümkündür.

74 Yazılım alanında yetkin olan kişiyi ifade etmek için kullanılmıştır. Ayrıca özel bir Kanunda (Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu m. 3/1-r) ise “...Yazılımcı Personel: Yazılım olarak tanımlanan süreçte çalışıp program geliştiren, üreten, alanında yeterli deneyime veya eğitime sahip nitelikli personeli...” şeklinde tanımlanmıştır.

teslim edilmemesi yazılımcının doğrudan ve şahsen sorumlu olmasına yol açar. Sorumluluğu somutlaştıracak hüküm, ihlalin tür ve kapsamına göre değişir. Öyle ki,

- yazılımın hiç teslim edilmemesi veya eksik olarak teslim edilmesi halinde *borçlunun temerrüdüne*<sup>75</sup> ilişkin TBK m. 117 ve devamı,

- çalışma konumuz özelinde de olduğu üzere, yazılımın niteliksel uygunsuzluklar barındırması halinde eser sözleşmelerinde ayıp sorumluluğuna ilişkin TBK m. 474 ve devamı<sup>76</sup>,

- hatalar sebebiyle doğan zararların tazmini noktasında ayrıca genel hükümlerden TBK m. 112<sup>77</sup>,

gibi hükümler, yaygın ihlal ihtimallerine ilişkin ele alınabilecek temel normları düzenlemektedir.

Yazılım hatası olarak ifade edilen ve yazılımda niteliksel uyumsuzluk teşkil eden durumlar çoğunlukla birer ayıp olarak ele alınabilirler<sup>78</sup>. Bu durumda yazılımcının ayıptan doğan sorumluluğu incelenir<sup>79</sup>. Dolayısıyla iş sahibi, ayıptan sorumluluğun şartları oluşması halinde TBK m. 475'te düzenlenen *sözleşmeden dönme, ayıp oranında bedelden indirim, ücretsiz onarım haklarından* birisini yazılımcıya karşı yöneltebilir. Ayrıca yine aynı hükmün yaptığı atıfla genel hükümlere göre *zararların tazmini*

75 Genel olarak bkz Haluk Nami Nomer, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (18. Bası, Beta 2021) 408 vd; Bilgehan Çetiner, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (On İki Levha 2024) 649 vd; Rona Serozan, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm (Kocayusufoğlu / Hatemi / Serozan / Arpacı)* (6. Bası, Filiz 2014) 216 vd.

76 Detaylıca inc Cevdet Yavuz, Faruk Acar ve Burak Özen, *Borçlar Hukuku Dersleri (Özel Hükümler)* (19. Bası, Beta 2024) 564 vd; Hayrunnisa Özdemir, 'Eser Sözleşmesi' iç M Turgut Öz (ed), *Borçlar Hukuku Özel Hükümler* (Seçkin 2023) 491, 533 vd.

77 "Borç hiç veya gereği gibi ifa edilmezse borçlu, kendisine hiçbir kusurun yüklenemeyeceğini ispat etmedikçe, alacaklının bundan doğan zararını gidermekle yükümlüdür."; Detaylıca bkz O. Gökhan Antalya, *Marmara Hukuk Yorumu - Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1, 3* (2. Bası, Seçkin 2019) 244 vd; Serozan (n 75) 246 vd.

78 Bilgisayar programları ve ayıp sorumluluğu bağlamında detaylı olarak bkz Şahan (n 10) 194 vd; Yazılım hataları yargı kararlarına da ayıp başlığı altında sıklıkla konu olmaktadır. Örneğin, bkz "...İlk Derece Mahkemesi, yukarıda tarih ve sayısı belirtilen kararında; davacının eser sözleşmesi kapsamında davalıdan satın aldığı bilgisayar yazılım programının gizli ayıplı olduğu, davacının, davalıya eserde ortaya çıkan gizli ayıpları 22/08/2007-24/06/2009 tarihleri arasında 31 adet bildirim yaparak e-mail yoluyla davalıya bildirdiği, sorunun çözümü için davalı tarafca toplantılar yapıldığı, bu şekilde davacının davalıya süresinde ayıp ihbarında bulunduğu, ayıbın devam etmesi nedeniyle davacının dava konusu yazılım programı yerine yeni bir program kullanmaya karar verdiği ve ardından davacının ayıp sebebiyle 818 sayılı BK'nın 360. maddesinde düzenlenen haklardan olan eseri kabullenme (sözleşmeden dönme) hakkını kullanarak söz konusu yazılım programı için ödediği bedelin iadesini talep ettiği, söz konusu bilgisayar yazılım programındaki gizli ayıbın niteliği itibarıyla davacının eseri kullanamayacak veya hakkaniyet gereği kabule zorlanamayacak derecede ayıplı olduğu, söz konusu yazılım programının davacıya 31/07/2007 tarihinde teslim edildiği, zamanaşımı süresinin 5 yıl olduğu, dava açılış tarihinin 20/12/2011 tarihi olduğu, bu nedenle söz konusu alacağın zamanaşımına uğramadığı anlaşılmalı, davacının davasının kabulüne, 40.856,56 TL sözleşme bedelinin dava tarihi olan 20/12/2011 tarihinden itibaren işleyecek reeskont faizi ile birlikte davalıdan alınarak davacıya verilmesine, 567,41 TL delil tespiti masrafının yargılama gideri kısmında değerlendirilmesine karar verilmiştir...

...davalının temyiz dilekçesinde ileri sürülen nedenler kararın bozulmasını gerektirecek nitelikte görülmemiştir..." Yargıtay 6 HD, E 2023/3791 K 2023/3748, 8.11.2023. (LHBS)

79 Detaylıca inc Hatipoğlu (n 10) 227 vd.

de istenebilecektir. Burada gerek *maddi*<sup>80</sup> gerek *manevi*<sup>81</sup> zarar ve hatta *alt ayrımlarında*<sup>82</sup> yer alan zararların tazmini talep edilebilir.

Örneğin, bir alışveriş uygulamasındaki hata karşısında iş sahibi, ücretsiz onarım hakkı kapsamında uygulamanın güncelleme yoluyla düzeltilmesini isteyebileceği gibi; şartları oluşması (ve son kısımda inceleyeceğimiz sorumluluktan kurtulma ihtimallerinden birisinin gerçekleşmemesi) halinde, hatadan dolayı yapılamayan alışverişlerden doğan zararını (yoksun kalınan kar) da talep edebilir.

Yazılımın, eser sözleşmesi dışında bir satım veya kira sözleşmesi bünyesinde de sözleşmeye konu edilebilmesi mümkündür. Bu durumlarda ayıptan sorumluluk ilgili sözleşme ilişkisine dair hükümlere bağlı şekilde işletilecektir.

Yazılımcının bir hizmet sözleşmesi kapsamında işveren hakimiyeti altında çalıştığı durumlarda ise sorumluluğu bu çerçevede değerlendirilir. Bu durumda işçi sıfatına sahip olan yazılımcı, imalini üstlendiği yazılımlar çerçevesinde, özen borcunun ihlali ve kast ya da ihmâl düzeyindeki kusurlu fiilleri neticesinde işverene karşı sorumlu olacaktır. Nitekim bu gibi ihlaller neticesinde meydana getirilmiş kusurlu yazılım ürünleri, yazılımcının öncelikle işverene karşı sorumlu olması anlamına gelmektedir.

Keza yazılımın bir ticari iş veya tüketici işlemi kapsamında sunulması söz konusu ise buna ilişkin hükümlere, yani burada Türk Ticaret Kanunu veya Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'a gidilmek suretiyle mesele çözümlenecektir. Dolayısıyla somut olaydaki değişkenler, sorumluluğun kapsamını, niteliğini ve uygulanacak olan hukuk kurallarını belirler.

## **B. YAZILIM YAPTIRANIN SORUMLULUĞU**

### **1. Yardımcı Kişi Kullanan Sıfatıyla**

Gerçek veya tüzel kişiler, uygulamada çoğunlukla bir veya birden fazla yazılımcıyı istihdam etmek suretiyle yazılım alanında faaliyet göstermektedir. Bunlar, üçüncü kişiler ile bir yazılımın imal edilmesi, onarılması veya bakımı konusunda borç ilişkisi içerisine girerler. Bu kapsamda istihdam ettikleri veya her ne şekilde olursa olsun kullandıkları yazılımcıların borç ilişkisinin karşı tarafına

80 Kavram için ayr bkz Murat Topuz, *İsviçre ve Türk Hukuku ile Karşılaştırmalı Olarak Roma Borçlar Hukukunda Maddi Zarar ve Bu Zararın Belirlenmesi* (3. Bası, Seçkin 2023) 33 vd; Maximillian Fuchs, Werner Pauker and Alex Baumgärtner, *Deliktis – und Schadensersatzrecht* (9. Auflage, Springer 2017) 382; O. Gökhan Antalya, *Marmara Hukuk Yorumu – Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1, 2* (2. Bası, Seçkin 2019) 135 vd; Fikret Eren ve Ünsal Dönmez, *Eren Borçlar Hukuku Şerhi Cilt III (m. 83-206)* (Yetkin 2022) 2251 vd; Hans Brox and Wolf-Dietrich Walker, *Allgemeines Schuldrecht* (48. Auflage, C. H. Beck 2024) 397 vd.

81 Kavram için ayr bkz Antalya, *Cilt V/1, 2* (n 80) 207 vd; Fuchs, Pauker and Baumgärtner (n 80) 382; Eren ve Dönmez (n 80) 2254 vd.

82 Özellikle maddi zarar alt ayrımları ekseninde inc Topuz (n 80) 65 vd; Antalya, *Cilt V/1, 2* (n 80) 146 vd.

verdiği zararlardan dolayı ise sorumluluk altına gireceklerdir. Bu sorumluluğun kaynağı TBK m. 116'daki<sup>83</sup> *yardımcı kişilerin fiillerinden sorumluluk*<sup>84</sup> hükmüdür.

Buna göre yazılımcı, kendisini bir borç ilişkisi içerisindeki borcu ifa etmek için kısmen veya tamamen kullanan kişi bağlamında bir yardımcı kişidir. Buradaki yardımcı kişi tanımlamasına dahil olmak mutlaka bir işveren-işçi ilişkisi (yani tabiiyet) gerektirmeyip, sadece rızaen borç ilişkisine kısmen veya tamamen müdahil edilme sayesinde meydana gelir. Ancak neredeyse tüm somut örneklerde işçi-işveren ilişkisi bulunur.

Yardımcı kişi statüsündeki yazılımcıyı kullanan kişi, yazılımcının karşı tarafa (müşteriye) vermiş olduğu zararları (yazılımcı ile birlikte müteselsil sorumlu olarak) gidermek yükümlülüğüne girer. Bu zararlar salt işiyle ilgili (örneğin, yazılımda ihmal suretiyle yaptığı hatalar sebebiyle müşterinin işlerinin aksamaması) olabileceği gibi salt işle ilgili olmayıp, bu iş vesilesiyle eriştiği imkanlar doğrultusunda (örneğin, müşterinin kişisel verilerini iş dışında usulsüz şekilde kullanması veya iletişim bilgilerini kullanarak onu taciz etmesi gibi) verilen zararlar da olabilir. Zira yardımcı kişilerin fiillerinden sorumluluk kurumu aşağıdaki adam çalıştırmanın sorumluluğuna dayanan ihtimalden daha katı ve geniş bir koruma sağlar.

O halde yazılımcı, yazılım hataları da dahil olmak üzere kendi fiilleri ile karşı tarafa verdiği zararlardan dolayı, kendisini kullanan gerçek veya tüzel kişinin kusursuz sorumluluğuna da sebebiyet verebilir. Elbette şartları oluşması durumunda bu tazmin borcu yazılımcının kendisine rücu edilebilecektir.

## 2. Adam Çalıştırın Sıfatıyla

Yazılımcının bir başkasına ait işin görülmesine dahil ve bilhassa yardımcı olduğu durumlarda, TBK m. 66<sup>85</sup> kapsamında *adam çalıştırının sorumluluğu*<sup>86</sup> da meydana gelebilir.

83 “Borçlu, borcun ifasını veya bir borç ilişkisinden doğan hakkın kullanılmasını, birlikte yaşadığı kişiler ya da yanında çalışanlar gibi yardımcılarına kanuna uygun surette bırakmış olsa bile, onların işi yürüttükleri sırada diğer tarafa verdikleri zararları gidermekle yükümlüdür.

*Yardımcı kişilerin fiilinden doğan sorumluluk, önceden yapılan bir anlaşmayla tamamen veya kısmen kaldırılabilir.*

*Uzmanlığı gerektiren bir hizmet, meslek veya sanat, ancak kanun veya yetkili makamlar tarafından verilen izinle yürütülebiliyorsa, borçlunun yardımcı kişilerin fiillerinden sorumlu olmayacağına ilişkin anlaşma kesin olarak hükümsüzdür.”*

84 Serozan (n 75) 284 vd; Nomer (n 75) 380; Çetiner (n 75) 578; Genel ve detaylıca inc Semih Yünlü, *Yardımcı Kişilerin Fiillerinden Sorumluluk* (On İki Levha 2019) 63 vd.

85 “Adam çalıştırın, çalışanını, kendisine verilen işin yapılması sırasında başkalarına verdiği zararları gidermekle yükümlüdür. Adam çalıştırın, çalışanını seçerken, işiyle ilgili talimat verirken, gözetim ve denetimde bulunurken, zararın doğmasını engellemek için gerekli özeni gösterdiğini ispat ederse, sorumlu olmaz.

*Bir işletmede adam çalıştırın, işletmenin çalışma düzeninin zararın doğmasını önlemeye elverişli olduğunu ispat etmedikçe, o işletmenin faaliyetleri dolayısıyla sebep olunan zararları gidermekle yükümlüdür.*

*Adam çalıştırın, ödediği tazminat için, zarar veren çalışana, ancak onun bizzat sorumlu olduğu ölçüde rücu hakkına sahiptir.”*

86 İnc Çetiner (n 75) 378 vd; Nomer (n 75) 199 vd; Antalya, *Cilt V/1*, 2 (n 80) 329 vd.

Yazılımcı, bir önceki başlıktaki norm kapsamında yardımcı kişi sıfatıyla hareket etmekte ve kendisini kullanan kimsenin borç ilişkisi içinde olduğu bir başka kimseye zarar vermekteydi. Burada ele aldığımız norm kapsamındaki sorumlulukta ise zarar gören gerçek veya tüzel kişi, ne yazılımcı ile ne de onu çalıştıran kişi ile borç ilişkisi içinde değildir. Keza yazılımcının üçüncü kişi olarak ifade edilecek bu kişiye verdiği zarardan dolayı sorumlu olunabilmesi için, sorumlu olacak kişi ile yazılımcı arasında bir *tabiiyet*<sup>87</sup> bulunmalı; yazılımcının verdiği zarar işi ile ilişkili ve işini gördüğü esnada<sup>88</sup> meydana gelmiş olmalıdır.

Şartların gerçekleşmesi halinde, zarar gören üçüncü kişiler, yazılımcıyı istihdam eden kişinin kusursuz sorumluluğuna gidebilir; yine burada da zararı tazmin eden kişi, zarara asıl sebep olan yazılımcıya rücu edebilir. Burada yazılımcı da zarar görene karşı haksız fiil sorumluluğuna ilişkin kurallara göre şahsi sorumluluk taşımaya devam eder. Zarar gören, mükerrer olmamak kaydıyla, isterse doğrudan onun sorumluluğuna da gidebilir.

Teorik izahat sonrasında örnek vermek gerekirse, yazılım ekibinin meydana getirdiği ve devamlı aralıklarla güncellediği yazılım öğeleri ile donatılmış bir kara taşıtı, sırf söz konusu bu yazılımlardaki hatalar sebebiyle kaza yaparak,

- araç sahibinin zarara uğramasına yol açması halinde, yerine göre araç üreticisi/satıcısının alıcıya karşı doğrudan sorumluluğu ve/veya yardımcı kişilerin fiillerinden sorumluluk kuralları işletilebilecekken,

- aynı aracın aynı kazada yoldan geçen diğer kişilere zarar vermesi halinde ise ürün sorumluluğu ve yine araç üreticisinin haksız fiil sorumluluğu yanı sıra, adam çalıştıranın sorumluluğu da ele alınabilecektir.

### 3. İş Sahibi (veya Kullanıcı) Sıfatıyla

Kimi bazı durumlarda, bir yazılım imal ettirerek veya hali hazırda imal edilmiş bir yazılımı kira veya satın alma yoluyla (ki bu sözleşmelerde lisans verilmesi unsuru da bulunmaktadır) temin eden kişiler de sorumlu olabilir.

Bu hususta da çeşitli örnekler vermek mümkündür. Örneğin,

- Bir otobüs firması, seferleri ile ilgili işlemleri ve bilgilendirmeleri yapmak için mobil bir uygulama imal ettirmiş ve hizmete sunmuştur. Ancak yazılımdaki bazı hatalardan dolayı uygulamayı kullanan kişiler gecikmeler, karışıklıklar yaşamıştır. Burada otobüs firması, meydana gelen zararlardan dolayı müşterilerine karşı sorumludur. Sorunun yazılımdan kaynaklandığı, yazılımın ise üçüncü bir kimse tarafından imal edildiği savunması firmanın sorumluluğunu ortadan kaldırmaz. Zira yazılım, firma tarafından ve kendi hakimiyetlerinde rıza ile kullanılmaktadır. Burada tazmin

87 Yünlü, *Yardımcı Kişi* (n 84) 213; Antalya, *Cilt V/1*, 2 (n 80) 343.

88 Genel olarak bkz Antalya, *Cilt V/1*, 2 (n 80) 344.

mükellefiyeti olan firmanın, zararı rücu kapsamında yazılımcıya yansıtma imkanı ise somut olayda ayrıca incelenmelidir.

- Bir otopark işletmecisi, otoparktaki giriş ve çıkışların kontrolünü sağlamak için bir yazılım üreticisi firmadan yazılım desteği alır. Yazılım firmasının mülkiyetindeki yazılımı kiralayan işletmede, yazılımdan doğan sebeplerle arızalar meydana gelir. Giriş-Çıkış kapı bariyeri yazılımsal hata sebebiyle bazı araçlara çarpar ve hasar verir. Bu olayda da aynı şekilde zararlar yazılımdan kaynaklanmakta ve yazılım ise bir başka kimsenin mülkiyetinde olsa da, otopark işletmecisi kendi hakimiyet alanında doğan zararları gidermekle yükümlü olacaktır. Öte yandan yazılım firması ise zararın asıl sebebi olarak rücu talebine olumlu karşılık vermek durumundadır. Burada ayrıca yazılım firmasını yardımcı kişi olarak da nitelendirip, TBK m. 116 kapsamında bir sorumluluk incelemesi yapılabilir.

Dolayısıyla, başkası tarafından imal edilmiş bir yazılım ürününü, herhangi bir sözleşme türüne bağlı hukuki ilişkiye dayanarak kullanan kimsenin, bundan dolayı doğrudan sorumlu olabilmesi de mümkün olacaktır.

Ekleme gerekir ki, son derece teknik bir alan olduğundan, kimin ne kapsamda sorumlu olduğunun tespiti için doğru ve etkin bir bilirkişi incelemesi yapılması gerektiğinin de altını çizmeliyiz<sup>89</sup>. Nitekim bu husus yargı kararlarında da zikredilmektedir.

### C. ÜRÜN SORUMLULUĞU

Yazılımlardaki hatalardan doğabilecek bir diğer sorumluluk ise ürün sorumluluğudur. Ürün sorumluluğu özel olarak 7223 sayılı Ürün Güvenliği Ve Teknik Düzenlemeler Kanunu ile düzenlenmiştir.

Kanunda “*Her türlü madde, müstahzar veya eşya*” şeklinde tanımlanan ürün kavramı içerisine yazılımların da girdiği kabul edilmektedir. Zira her ne kadar bir yazılım, üzerinde/içerisinde bulunduğu

89 “...O halde mahkemece dava konusu olayın uzman bilirkişilerce yeterince aydınlatılması ve çelişkinin giderilebilmesi için, biri mikrobiyoloji ve özellikle “viral hepatit B” ve “viral hepatit C” konularında uzman tıp doktoru öğretim üyesi, diğeri de bilgisayar programlama ve özellikle tıbbi cihazlarının programlanması konusunda uzman öğretim üyesi olmak üzere üç kişiden oluşacak bilirkişi kurulundan, açıklama, gerekçeli, taraf ve Yargıtay denetimine elverişli, tesbit raporu ile 12.5.2006 tarihli bilirkişi raporu da değerlendirilip karşılaştırılmak suretiyle, sistemde görülen hatalı işlem ve komutların, davalı şirketin söz konusu kitlelere ilişkin cihaz ve bilgisayar donanımında yapmış olduğu düzenleme ve yazılım hatalarından kaynaklanıp kaynaklanmadığı, davalının, bilgisayar yazılımı, kurulması ve servisini de kapsayan tüm edimlerinin ifasında herhangi bir ayıplı hizmetinin söz konusu olup olmadığı ve olayda kullanıcı hatasının bulunup bulunmadığı konularında yeniden bilirkişi raporu alınarak, öte yandan az yukarıda değinilen, davalı şirket tarafından davacıya hitaben gönderilmiş olan 7.11.2003 tarihli yazıda da açıkça kabul edildiği üzere, firmanın Bozyaka SSK İzmir Eğitim Hastanesi ve Malatya SSK Hastanesindeki cihazlarında da benzer hatalı komutların saptanmış olması da dikkate alınarak, farklı şehirlerdeki hastanelerde, kullanım hatasına bağlı olarak aynı nitelikteki hatalı komutlara rastlanmasının mümkün olup olmadığı da ayrıca değerlendirilmek suretiyle, sonucuna göre hüküm kurulması gerekirken, teknik konu yeterince aydınlatılmadan, raporlar arasındaki çelişki giderilmeden ve davacının itirazları karşılanmadan eksik inceleme ile yazılı şekilde 12.5.2006 tarihli bilirkişi raporuna göre karar verilmiş olması, usul ve yasaya aykırı olup, bozmayı gerektirir...” Yargıtay 13 HD, E 2007/14002 K 2008/3291, 10.03.2008. (LHBS)

maddi unsur/eşya ile birlikte bir anlam kazanmakta ise de niteliği gereği kendisi de bir ürün olarak başlı başına zarar verici durumun kaynağını teşkil edebilir. Örneğin,

- bir cep telefonuna yüklenen yazılım sebebiyle, cep telefonu fazla ısınır ve patlar;
- bir otomobile yüklenen yazılım sebebiyle otomobil geç frenleme yapmak suretiyle kazaya sebebiyet verir;
- bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan tıbbi cihaz, yeni aldığı güncelleme neticesinde hatalı yazılım kaynaklı olarak hastalara yüksek dozda radyasyon verir;
- herhangi bir teknik bozukluğu olmayan bir uçak, yazılımsal hesaplama hatası sebebiyle kaza yapar.

Örnekleri artırabilmek mümkündür. Burada dikkat edilmesi gereken ise dört örnekte de donanımsal bir eksiklikten bahsedilmemesidir. Ürünlerin fiziksel nitelikleri uygun olsa da salt yazılımın hatalı olması sebebiyle zarar verici olaylar meydana gelmiştir. O halde yazılımları da 7223 sayılı Kanun kapsamında ilgili kişilerin sorumluluğuna sebebiyet verebilecek ürün kavramı arasında saymak gerekir.

Keza ilgili direktifte (bkz Directive (EU) 2024/2853, madde 4<sup>90</sup>) de bir taşınır veya taşınmaza entegre edilmiş veya bağlanmış olsa bile elektrik, dijital üretim dosyaları, ham maddeler ve konumuzda da ele aldığımız yazılımlar gibi unsurlar birer taşınır ve ürün olarak ele alınacaktır denilmek suretiyle, yazılımların başlı başına ürün ve taşınmaz olarak niteleneceği hususunda bir tartışmaya yer bırakılmamıştır.

Ürün sorumluluğu çerçevesinde kimlerin ne kapsamda sorumlu olacakları ise bilhassa ÜGTDK m. 6 ve devamı hükümlerinde açıklanmıştır. Buna göre,

- üründen doğan zararın kişiye veya mala zarar vermeyi kapsamına aldığı,
- ürünün imalatçısı veya ithalatçısının meydana gelen zararları gidermekle yükümlü olduğu,
- bunların sorumlu olabilmesi için zarar görenin zarar ve illiyet bağıını ispatlamak zorunda olduğu,
- kusurun ispatlanmasının gerekmediği,
- bu sorumluluğu ortadan kaldırmaya veya sınırlamaya ilişkin anlaşmaların geçersiz olduğu,
- tazminatın TBK hükümlerine göre belirleneceği,

gibi temel hususlar düzenlemiştir<sup>91</sup>.

90 “...‘product’ means all movables, even if integrated into, or inter-connected with, another movable or an immovable; it includes electricity, digital manufacturing files, raw materials and software;...”

91 Detaylı olarak bkz Baş (n 33) 368 vd; Kanışlı (n 33) 1430 vd; İpek Betül Aldemir Toprak, ‘Üretim Hatalarının Organizasyon

O halde bir kimseye ait yazılım ürünü sebebiyle zarar gören üçüncü kişi, yukarıdaki başlıklarda ele alınan diğer hukuk normlarından birisi kapsamında korunsun veya korunmasın, şartları oluşması halinde ürün sorumluluğunun koruyucu şemsiyesinden yararlanabilecektir. Örneğin, bir bilişim firmasının hatalı yazılımının yüklü olduğu cihaz, bu hatalı yazılım sebebiyle infilak ettiğinde ya da hatalı yazılım sebebiyle bir tıbbi cihaz, hastalara ve onlarla birlikte bulunan yakınlarına tesir ettiğinde, yalnızca bu ürünü veya yazılımı adi iş, ticari iş veya tüketici işlemi kapsamında temin etmiş kişi değil, sırf bu ürün sebebiyle zarar görmüş kişiler de ilgili kimselerden zararlarının tazminini isteyebilecektir.

#### ***D. YAPAY ZEKANIN ETKİSİ***

Günümüzde her alanda olduğu gibi yazılım alanında da yapay zeka sistemlerinden faydalanılmaktadır. Üretici/üretken<sup>92</sup> yapay zeka olarak adlandırılan yapay zeka sistemleri, kullanıcılarına ses, görüntü, yazı ve hatta yazılım dillerinde çıktılar üretmektedir. Örneğin, bir bilgisayar programında kullanılmak üzere kendisinden bir algoritma veya deyim üretmesi, bir çözüm sunması istenen yapay zeka, bunu hızlı bir şekilde gerçekleştirerek kaynak kodlarını üretmektedir. Tıpkı gerçek kişiler olan yazılımcılar tarafından imal edilen yazılımlarda olduğu gibi yapay zeka tarafından üretilen yazılımlar veya yazılım bileşenlerinde de hatalar olabilir. Dolayısıyla bu yazılımlar sebebiyle de sorumluluklar doğabilecektir.

Peşinen belirtmek gerekir ki, yapay zekanın başlı başına bir kişiliği yoktur<sup>93</sup>. Hak ehliyeti ve fiil ehliyeti de bulunmaz. Bu durumda sorumluluk üstlenmesi söz konusu değildir<sup>94</sup>. Bununla birlikte yazılımın tümü veya bir kısmını imal etmek için yapay zekadan yardım alan kimsenin sorumluluğu ise devam eder. Örneğin bir yazılımcı, üzerinde çalıştığı programı tamamlamak için kodların bir kısmını yapay zekaya yazdırmış ve hata da bu noktada gerçekleşmiş olsa bile somut olayda nihai yazılım ürününün hatalarından dolayı şartları oluşması halinde sorumlu olabilecektir. Diğer bir ifade ile yazılımın kısmen veya tamamen yapay zekadan yardım alarak oluşturulduğu savunması bir hukuka uygunluk sebebi değildir.

Bu noktada akla gelebilecek bir soru ise yazılım kodları da dahil olmak üzere ses, görüntü, yazı vb. şekillerde çıktılar üreten yapay zeka sistemlerini kullanıma arz eden platformların sorumlu olup olmadıklarıdır<sup>95</sup>. İlgili platformlar incelendiğinde, platformların genel olarak kullanım öncesinde kullanıcılarını uyardığı ve sonuçların doğru olmayabileceğini peşinen belirttiği görülmektedir. Bu bir nevi sorumsuzluk kaydı olarak nitelendirilecektir. Bu kaydın geçerli olabilmesi, kanundaki sınırlamalar dahilinde kalması ile mümkündür.

Sorumluluğu Bağlamında Ele Alınması' (2024) 73 Adalet Dergisi 757, 763 vd; Antalya, *Cilt V/1*, 2 (n 80) 434 vd; Çetiner (n 75) 422 vd.

92 Detaylı olarak bkz Semih Yünlü, 'Üretici Yapay Zekâ Kaynaklı Norm Ve Kişi Bazlı Hukuki Sorumluluk' (2024) 72 Adalet Dergisi 501, 502 vd.

93 Yünlü, 'Yapay Zekâ' (n 92) 530.

94 Yünlü, 'Yapay Zekâ' (n 92) 530

95 Platformların sorumluluğu özelinde ayr bkz Yünlü, 'Yapay Zekâ' (n 92) 529 vd.

Öte yandan örneğin, platformun hizmete sunduğu yapay zekanın bir başkasına ait olan lisanslı kodları olduğu gibi kopyalayıp (nitekim yapay zekanın bugünkü çalışma prensibi bir ölçüde bu şekilde özetlenebilir) kullanıcıya çıktıldığını düşünelim. Bu durumda da platformun sorumlu olması ele alınabilecektir.

Ayrıca eklemek gerekir ki, yapay zeka sistemleri bir yazılımdaki hataların kaynağı olabileceği gibi hataları tespit etmek için de kullanılabilir<sup>96</sup>. Yapay zeka sistemlerinin bu çok yönlü etkisinin hukuki ele alınış noktasında da artacağını öngörebiliriz.

Özetle, yapay zeka tarafından üretilmiş olmanın, yazılımdaki hatalardan dolayı sorumsuz kabul edilebilmek için ileri sürülebilecek geçerli bir hukuka uygunluk sebebi olmadığını ifade edebiliriz.

## IV. SORUMLULUKTAN KURTULUŞA ETKİ EDEBİLECEK HUSUSLAR

### A. GENEL OLARAK

Yukarıda genel hatlarıyla izah edildiği üzere, yazılımlarda bulunan küçük ve büyük ölçekli hatalar sebebiyle çeşitli zararlar ortaya çıkabilir. Örneklerden de anlaşılmaktadır ki, yazılım hataları kimi zaman bireyleri kimi zamansa çok sayıda kişiyi etkileyebilmekte; dahası, çok büyük ölçeklerdeki zararlar, bazen binlerce satırlık kodlar içerisinde bir nokta yerine virgül konulması neticesinde meydana gelmektedir.

Somut olaylarda ele alınan zararlar, teorik olarak farklı hukuki sorumluluk normları kapsamında incelenebilir ve yazılımı imal eden kişi başta olmak üzere çeşitli kişiler sorumlu olabilir. Ancak gerek genel hukuk kuralları gerekse yazılım işinin kendine özgü niteliğinden doğan özel ilke ve hususlar, bahsi geçen bu sorumluluğun doğmasını engelleyebilir veya sorumluluğu sınırlandırabilir. Bu kapsamda muhtemel sorumsuzluk hallerine de genel hatları ile değinmek gerekir.

### B. SORUMSUZLUK ANLAŞMASI

İlk olarak genel hukuk kuralları bağlamında ele alınabilecek hususlardan ilki, sorumluluğu doğabilecek kişinin (yani özellikle yazılımcı ve/veya yazılımcı kullananın) zarar görenle arasında bir *sorumsuzluk anlaşması*<sup>97</sup> olmasıdır<sup>98</sup>. Sorumsuzluk anlaşmasına ilişkin olarak,

96 Bello and Tobi (n 40) 6 ff.

97 Genel olarak bkz Antalya, *Cilt V/1*, 3 (n 77) 411 vd; Serozan (n 75) 278 vd.

98 Hatipoğlu (n 10) 233.

- yazılımcının kendi sorumluluğu için sadece *hafif kusur*<sup>99</sup> düzeyinde koruma sağlayacak bir sorumsuzluk anlaşması yapabileceğini<sup>100</sup>,

- yazılımcıyı kullanan kişinin yazılımcının fiillerinden korunmak için yapabileceği sorumsuzluk anlaşmasının tüm kusur türlerini kapsadığını<sup>101</sup>,

- ürün sorumluluğu bağlamında ise sorumsuzluk kaydı konulamayacağını<sup>102</sup>

genel olarak ifade etmek gerekir.

Sorumsuzluk anlaşmaları genel bir sorumluluktan kurtulma imkanı tanımakla birlikte, yukarıda zikredilen AB Direktifinde de özellikle yer almaktadır. Buna göre üründen dolayı birlikte sorumlu olacak kişilerden olan bir üretici, bu konuda önceden feragat etmiş ise üreticisi olduğu ürüne entegre ettiği üçüncü kişiye ait hatalı yazılımdan dolayı ona rücu edemeyecektir<sup>103</sup>.

### C. ÜÇÜNCÜ KİŞİNİN MÜDAHİYESİ

Yazılımdan kaynaklanan zararlardan dolayı sorumluluğu azaltacak veya tamamen ortadan kaldıracak ihtimallerden birisi ise yazılıma bir *üçüncü kişinin müdahalesi*dir. Örneğin, yazılımcı tarafından tamamlanmış ve teslim edilmiş bir ürüne dışarıdan yapılan müdahale neticesinde

99 Bkz TBK m. 115: “Borçlunun ağır kusurundan sorumlu olmayacağına ilişkin önceden yapılan anlaşma kesin olarak hükümsüzdür.

Borçlunun alacaklı ile hizmet sözleşmesinden kaynaklanan herhangi bir borç sebebiyle sorumlu olmayacağına ilişkin olarak önceden yaptığı her türlü anlaşma kesin olarak hükümsüzdür.

Uzmanlığı gerektiren bir hizmet, meslek veya sanat, ancak kanun ya da yetkili makamlar tarafından verilen izinle yürütülebiliyorsa, borçlunun hafif kusurundan sorumlu olmayacağına ilişkin önceden yapılan anlaşma kesin olarak hükümsüzdür.”.

100 Genel olarak inc Claire Huguenin, *Obligationenrecht: Allgemeiner und Besonderer Teil* (3. Auflage, Schulthess 2019) 315; Serozan (n 75) 280 vd; Corinne Widmer Lüchinger and Wolfgang Wiegand, ‘Art. 100’ iç Corinne Widmer Lüchinger and David Oser (eds) *Basler Kommentar – Obligationenrecht I (Art. 1-529)* (7. Auflage, Helbing Lichtenhahn 2020) 726.

101 Yünlü, *Yardımcı Kişi* (n 84) 476; Serozan (n 75) 280 vd; bkz TBK m. 116/2-3: “Yardımcı kişilerin fiilinden doğan sorumluluk, önceden yapılan bir anlaşmayla tamamen veya kısmen kaldırılabilir.

Uzmanlığı gerektiren bir hizmet, meslek veya sanat, ancak kanun veya yetkili makamlar tarafından verilen izinle yürütülebiliyorsa, borçlunun yardımcı kişilerin fiillerinden sorumlu olmayacağına ilişkin anlaşma kesin olarak hükümsüzdür.”.

102 ÜGTDK m. 6/4: “İmalatçı veya ithalatçıyı üründen kaynaklanan tazminat sorumluluğundan kurtaran ya da bu sorumluluğu azaltan sözleşmelerin ilgili maddeleri hükümsüzdür.”.

103 Bkz Directive (EU) 2024/2853 m. 12: “1. Without prejudice to national law concerning rights of contribution or recourse, Member States shall ensure that where two or more economic operators are liable for the same damage pursuant to this Directive, they can be held liable jointly and severally.

2. A manufacturer that integrates software as a component in a product shall not have a right of recourse against the manufacturer of a defective software component that causes damage where:

(a) the manufacturer of the defective software component was, at the time of the placing on the market of that software component, a microenterprise or a small enterprise, meaning an enterprise that, when assessed together with all of its partner enterprises as defined in Article 3(2) of the Annex to Commission Recommendation 2003/361/EC (21) and linked enterprises as defined in Article 3(3) of that Annex, if any, is a microenterprise as defined in Article 2(3) of that Annex or a small enterprise as defined in Article 2(2) of that Annex; and

(b) the manufacturer that integrated the defective software component in the product contractually agreed with the manufacturer of the defective software component to waive that right.”.

yazılım kaynaklı bir zarar meydana gelebilir. Burada zararın kaynağı doğrudan taraflar dışındadır. Dolayısıyla kural olarak yazılımcının sorumluluğu olmaz. Nitekim dijital dünyadaki ürünler çeşitli teknik önlemlerle güvenli hale getirilebilirse de bu güvenlik önleminin geçerliliği, bir kimsenin bunu aşması ile sona erecektir. Hiç kimse tarafından kırılmayacak kadar güçlü bir güvenlik duvarından bahsedilemez. Öyle ki, ünlü bir bilgisayar bilimcisine<sup>104</sup> ait *tek güvenli sistemin fişi çekili sistem olduğu* (hatta beton duvarlarla çevrilip silahlı güvenliklerle korunsun bile yine de güvenli olduğundan şüphe edilebileceği) sözü<sup>105</sup> bu durumu özetlemekte ve sıklıkla zikredilmektedir.

Bununla birlikte, yazılıma üçüncü kişinin müdahale etmesine olanak sağlayan açık, yazılımcının ağır kusurundan kaynaklanıyor olabilir. Örneğin yazılımcı,

- yetkin olmadığı bir konuda iş üstlenmiş olabilir,
- iş sahibi tarafından kendisine verilen genel talimatlara ve güvenlik kriterlerine uymamış olabilir,
- işin gerektirdiği dikkat ve özeni göstermekten imtina etmiş olabilir,

ki bu gibi durumlarda yazılımcının kendisinin üçüncü kişinin müdahalesine olanak sağladığı veya müdahaleyi kolaylaştırdığı sonucuna varmak mümkün hale gelir. Dolayısıyla yazılıma yapılan müdahaleyi ve zararın sorumluluğunu, borca aykırı davranması sebebiyle üstlenmesi gerekir.

#### ***D. GELİŞİM RİSKİ SAVUNMASI***

Ele alınması muhtemel bir diğer kavram ise *gelişim riski savunması*<sup>106</sup>. *En son teknoloji savunması* olarak da adlandırılan bu savunmada ilgili kişi, esasen içerisinde hata barındıran bir ürünü, imal zamanın teknik/teknolojik koşullarına göre uygun şekilde ürettiği ve o zamanın koşullarına göre söz konusu hatayı tespit etmesinin normal olarak mümkün olmadığı hususlarını ileri sürer. AB mevzuatında<sup>107</sup> yer almakla birlikte ulusal mevzuatlarda çoğunlukla daraltılarak uygulama bulan bu kurumun, 7223 sayılı Kanunda doğrudan yer almadığı ifade edilecektir<sup>108</sup>.

104 Eugene “Gene” Howard Spafford, Wikiquote, ‘Gene Spafford’ (*Wikipedia*, last edited on 14 May 2019) <[https://en.wikiquote.org/wiki/Gene\\_Spafford](https://en.wikiquote.org/wiki/Gene_Spafford)> Erişim tarihi 2 Şubat 2025.

105 Uzunca “*The only truly secure system is one that is powered off, cast in a block of concrete and sealed in a lead-lined room with armed guards – and even then I have my doubts.*”, A K Dewdney, ‘Computer Recreations: Of Worms, Viruses and Core War’ (1989) 260(3) *Scientific American* <<https://www.jstor.org/stable/24987184>> 110, 110; E H Spafford, ‘Quotable Spaf’ (*Purdue*, updated on 18 May 2024) <<https://spaf.cerias.purdue.edu/quotes.html>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.

106 Detaylıca bkz Atamer ve Kurtulan Güner (n 33) 578 vd; Kanişlı (n 33) 1446; Aldemir Toprak (91) 768.

107 Direktif için detaylıca ve özellikle m. 7/e özelinde bkz European Union, ‘Council Directive 85/374/EEC (of 25 July 1985 On The Approximation Of The Laws, Regulations And Administrative Provisions Of The Member States Concerning Liability For Defective Products)’ (*EUR-Lex*, 30 July 1985) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31985L0374>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025; Yeni versiyon için bkz European Union, ‘Directive (EU) 2024/2853 (of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on liability for defective products and repealing Council Directive 85/374/EEC)’ (*EUR-Lex*, 23 October 2024) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024L2853&qid=173.831.3295295>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.

108 Atamer ve Kurtulan Güner (n 33) 579 vd; Kanişlı (n 33) 1446.

Bu durumun doktrinde ele alınışı ve tartışılması bir kenara, yazılım hatalarının önemli bir görünümü olan ayıp sorumluluğuna etkili olması mümkündür. Örneğin bir yazılımcı, ürettiği yazılımın ayıplı olmasından dolayı iş sahibine karşı seçimlik haklar bağlamında sorumluluk altındadır. Ayıptan sorumluluk için kusur da aranmaz. Buna karşılık, yazılım hatasından doğan zararların tazmini talep edildiğinde, *en son teknoloji / gelişim riski savunması* sayesinde yazılımcının kusurunun bulunmadığı ve dolayısıyla da genel hükümlere göre tazminat istenemeyeceği sonucuna ulaşılabilir.

Diğer taraftan, tıpkı seçimlik hakların kullanılmasında olduğu gibi sorumluluk için kusur aranmayan hallerde sorumluluk devam edecektir. Örneğin yazılımcı, bir otomobil firması için yazılım geliştirir. Yazılımcı o zamanın teknik/teknolojik imkanları doğrultusunda azami tedbirle bir yazılım üretmiştir. Buna rağmen, o zamanın imkanları ile tespiti mümkün olmamış bir kusur sonucunda, araç firmasının araçları (örneğin otonom özellikler devrede iken) kaza yaparak sürücü, yaya ve yolcuların zarara uğramasına sebebiyet verir. Bu gibi bir durumda ise ürün sorumluluğunun ele alınması mümkün olacaktır. Elbette ilgili mevzuattaki diğer hususların da incelenmesi gerekir.

### ***E. ÖNGÖRÜLEMEZLİK***

*Öngörülemezlik* durumu da yazılımlar eksenli olaylarda sorumsuzluk durumunu ortaya koyabilir. Örneğin yazılımcı, geliştirme zamanının gerektirdiği teknolojik şart ve imkanlar doğrultusunda bir yazılım geliştirmiştir. Bu yazılımın o anki şartlara göre uygun olduğu kabul edilir. Mesela yazılımın güvenliği konusunda şüphe yoktur. Zira mümkün olan saldırı ihtimalleri gözden geçirilmiş ve önlemler alınmıştır. Buna karşılık daha sonra geliştirilen yeni yöntemler ile mevcut güvenlik önlemleri etkisiz hale getirilebilir olmuş ve yazılıma sızılarak zararlar verilmiştir. Bu gibi bir durumda yazılım geliştiricisinin henüz var olmayan bir yöntemi/tekniki göz önünde bulundurması beklenemez ise sorumlu olduğundan da bahsedilemez.

Ancak, ürünün bakımını yapıyor olmasına veya bunun gibi bir güvenlik rizikosunu sonradan fark etmesine rağmen hakimiyetindeki yazılımdaki açıkları kapatmak için gerekli önlemleri almıyorsa, salt bu sebepten dolayı kusurlu addedilebilecektir.

### ***F. GEREKLİ DİKKAT VE ÖZENİN GÖSTERİLMİŞ OLMASI (VE YAZILIM TESTİ)***

Yazılımcının bilhassa iş sahibi ve kendisini istihdam eden kişilere karşı sorumluluğunu ortadan kaldıracak ve genel kurallardan doğan imkan ise yazılımın geliştirmesi aşamasında *gereklî dikkat ve özenin gösterilmiş olmasıdır*<sup>109</sup>. Ayıp sorumluluğu gibi kusur aranmayan sorumluluk ihtimalleri bir kenara bırakılacak olursa, yazılım geliştiricisi kendisinden beklenen dikkat ve özeni ortaya koyarak sorumluluktan beri olacaktır.

109 Hizmet sözleşmesi bağlamında dikkat ve özen hususunda ayrı bkz Yavuz, Acar ve Özen (n 76) 494; Ebru Ceylan, 'Hizmet Sözleşmesi' iç M. Turgut Öz (ed), Borçlar Hukuku Özel Hükümler (Seçkin 2023) 399, 416.

Gerekli dikkat ve özenin gösterilmiş olması her bir somut olayda ayrı ayrı inceleme bulur. Ancak örneğin, geliştirilen yazılımın kendi niteliğine uygun *yazılım test* süreçlerinden geçirilmiş olması bu yükümlülüğün somutlaştırılmış hallerinden birini oluşturur<sup>110</sup>. Geliştirilen yazılımların testleri bizzat geliştirici veya geliştiriciyi istihdam eden gerçek/tüzel kişi ya da onların hakimiyetindeki kişiler tarafından ve hatta bu kişilerin hakimiyeti dışındaki üçüncü kişiler tarafından yapılabilir. Yüzlerce test türü, test kapsamı, test yöntemi ve test aracı bulunmakta olup; somut olaydaki yazılımın niteliğine göre uygun testler yapılmalıdır. Bu doğrultuda uygulamada *Findbugs*, *Understand*, *Coverity*, *Sonargraph*, *Checkstyle*, *Metrics*, *PMD*, *Coverlipse*, *SDMetrics* gibi çok çeşitli ölçme araçları geliştirilmiş<sup>111</sup>; *Selenium*, *Katalon Studio*, *Telerik Test Studio*, *Acunetix*, *QTP*, *Sahi Pro*, *LoadRunner*, *TestingWhiz*, *Ranorex Studio*, *TestComplete*, *JMeter*, *TestIO*, *Webload* ve *FitNesse* gibi yazılım test otomasyonları üretilmiş ve hizmete sunulmuştur<sup>112</sup>.

Belirtmek gerekir ki, yazılım faaliyetleri genel olarak belirli bir diploma sahibi olsun-olmasın, bu alanda yetkinliğini pratik düzeyde ispat etmiş kişiler eliyle yürütülmektedir. Aynı husus yazılımları test edecek olan kişiler için de geçerlidir. Bununla birlikte, yazılım testinin öneminin anlaşılmasına paralel olarak dünyada yazılım testinin standartlarını belirlemeye çalışan ve hatta yazılım testi konusunda uzmanlık sınavları yaparak bireylere sertifikalar veren ulusal/uluslararası organizasyonlar ortaya çıkmıştır. Örneğin, *CMM (Capability Maturity Model)*, *ISO 9000 (International Organization for Standardization)*, *TRILLIUM*, *SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination – ISO/IEC 15504 SPICE)*, *TickIT* gibi<sup>113</sup> olgunluk ve yetenek modelleri ortaya konulmuş; uluslararası kuruluşlar arasında yer alan *ISTQB (International Software Testing Qualifications Board)*<sup>114</sup> ve ona bağlı olarak ülkemizde faaliyet gösteren *TTB (Turkish Testing Board)*<sup>115</sup> gibi organizasyonlar oluşturulmuştur. Bu sayede yazılım kalite ve testi konusunda yetkinliğe sahip kişilerin sertifikasyonu sağlanmaktadır.

Yazılımın yeterli sayıda teste tabi tutulması, testi gerçekleştiren kişi ve özellikle yazılımcı üzerinde hatasızlık kanısını doğurabilir<sup>116</sup>. Ne var ki, buna rağmen yazılımda hata olması mümkündür. Ancak test süreçlerinin titizce yapılmış olması, yazılımın imali ve hizmete sunulması sürecinde dikkat ve özenin tesis edildiğine karine teşkil edebilir. Kaldı ki, bir yazılımı %100 oranda test etmenin imkansız olduğu da ifade edilir<sup>117</sup>. Bunun sebebi çoğunlukla test ve hata ihtimallerin sonsuz bir uzay oluşturmasıdır.

110 Genellikle yazılımlardaki hataların ortaya çıkarılması süreci yazılım testi olarak zikredilecektir, Bello and Tobi (n 40) 5; Gürbüz (n 36) 36 vd.

111 Ayrıntılı olarak bkz Şamlı (n 38) 194 vd.

112 Halil Ahmet Yener, Furkan Baştürk ve Berkin Meçik, 'Yazılım Geliştirme Ve Test Otomasyon İle Verimlilik Artışı: General Mobile' (2019) 1(1) Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Dergisi 172, 182; ayrıntılı olarak bkz Şamlı (n 38) 129 vd.

113 İnc Şamlı (n 38) 170 vd.

114 International Software Testing Qualifications Board, 'Home Page' (*ISTQB*, 2024) <<https://www.istqb.org>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.

115 Turkish Testing Board, 'Home Page' (*TTB*, 2024) <<https://www.turkishtestingboard.org>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.

116 Cai (n 1) 235.

117 Gürbüz (n 36) 39; International Software Testing Qualifications Board, 'Sertifikalı Test Uzmanı Temel Seviye Ders Programı' (*ISQTB*, 2023) 20 <<https://www.turkishtestingboard.org/temel-seviye-sertifikali-test-uzmani-ders-programi>>

## G. KULLANICI HATASI

Yazılımdan kaynaklanan ve ancak doğrudan yazılım geliştirici ve sunucularına sorumluluk yüklenmesine engel olan sebeplerden bir diğeri, bahse konu zararın *kullanıcı hatası* sonucunda ortaya çıkmasıdır. Örneğin,

- yazılımın geliştirme amacına aykırı şekilde kullanılması,
- güvenlik prosedürlerine uyulmaması,
- şifrelerin yetkisiz kişilerle paylaşılması,
- yazılımın bulunduğu sisteme diğer zararlı yazılımların entegre edilmesi,
- yazılımın uygun olmayan bir donanımda kullanılması,
- yazılımı işlevsiz kılan diğer yazılımların sistemde barındırılması,

gibi ilk akla gelen durumlar başta olmak üzere muhtelif haller böyledir.

Bu gibi örneklerde zararın doğrudan kaynağını kullanıcı oluşturduğundan, yazılımı geliştiren ve hatta genel anlamda sunan kişilerin sorumluluğundan bahsedilemez. İliyet bağının eksik olduğu da görülür. Bununla birlikte, kullanıcı hatasının geliştirici veya satıcı gibi kişilerin *bilgilendirme eksikliğinden* kaynaklanması durumunda aksi geçerli olur. Dolayısıyla somut olayın şartları ayrıca incelenmek gerekir.

## H. HATASIZ KOD OLMAZ

Son olarak, yazılım geliştirme faaliyetlerinin kendine özgü niteliklerinin de sorumluluk bağlamında aktif rol oynayacağını kabul etmek gerekir. Bu niteliklerin başında şüphesiz *hatasız kod (yazılım) olmaz ya da kod yoksa hata da yoktur* şeklindeki yine çok bilinen bir ilke gelecektir<sup>118</sup>. Öyle ki, yazılımı oluşturan bileşenler ve en önemlisi kodların hatasız olması teorik olarak mümkünse de pratikte hatasızlık garanti edilemez<sup>119</sup>. Yazılım kalite testlerinin tamamlanmış olması dahi hatasızlığı temin etmez<sup>120</sup>. Zira bir kısmı teknik hususlardan bir kısmı ise insan faktöründen kaynaklanan etkenler, binlerce satırlık kodlarda yer alan en ufak bir karakter veya mantıksal düzende bile hataya sebebiyet verebilir.

İhtiyaca özel hazırlandığından ve niteliği gereği, her bir yazılım ürünü eşsizdir<sup>121</sup>. Seri üretim bandından çıkan alelade bir ürünle kıyaslanamaz. Nitekim *hata, yazılımın doğasında vardır*.

v4-0-turkce/> Erişim Tarihi 31 Ocak 2025.

118 Şamlı (n 38) 19.

119 İnc Hatipoğlu (n 10) 227.

120 Hatipoğlu (n 10) 227.

121 Cai (n 1) 14.

Dolayısıyla hiç kimse tam anlamıyla hata barındırmayan bir yazılım üretilmesini bekleyemez. Hatanın herhangi bir aşamada tespitinin şaşırtıcı olmayacağını belirtmeliyiz.

Ancak şu noktayı ayırık tutmak gerekir. Yazılımda hata işin niteliğinden geliyor olsa da bu hatanın kaynağını hukuken nitelemek önemlidir. Yazılımın geliştirilmesinde ağır (ve hatta orta) kusur olarak ele alınabilecek durumlar, mutlaka sorumluluk bağıyla buluşur. Kural olarak hafif kusur da kişilerin sorumluluğuna sebebiyet verir. Buna karşılık yazılım alanında hafif kusur birçok kez göz ardı edilebilecektir. Zira belirttiğimiz üzere hata, yazılımın ayrılmaz bir parçasıdır.

Keza, binlerce satır kodu doğru yazıp, tüm dikkat ve özeni göstermek ve buna rağmen bir nokta yerine virgül koymak suretiyle hataya sebep olmak, insan doğası ile de izah edilebilecek durumdur. Maalesef kötü olansa, uzun emeklerle titizlik içerisinde hazırlanmış bir yazılımın, bu kadar basit bir hata sebebiyle bile devasa boyutlarda zarara yol açabilmesidir.

## SONUÇ

Dijital nesne ve sistemler yaygınlaştıkça yazılım kavramının etki ve önemi de hızla artmaktadır. Bu yaygınlık birçok kolaylık yanında rizikoyu da getirir. Nitekim şahıs ve malvarlığı değerlerine gelebilecek zararlardan bir kısmı salt yazılım hatalarından doğmaktadır. Bir bankanın milyonlarca lira zarar etmesi, bir uzay aracının yörüngeden çıkması, otonom bir aracın kaza yapması veya bir tıbbi cihazın hastaya zarar vermesi yazılımsal bir sebebe dayanabilir.

Çalışmamızdaki hata unsuru, teknik olarak bug, glitch, insan hatası, anomali, kusur, arıza gibi çeşitli alt görünümleri olan kavramların hepsini kapsayacak bir anlam altında ele alınmaktadır. Yazılım hataları neticesinde birçok sorumluluk normu incelenebilir. Yazılımcının şahsi (borca aykırılık ve haksız fiil) sorumluluğu, yazılımcıyı kullanan kişilerin adam çalıştıran sıfatıyla sorumluluğu, yardımcı kişilerin fiillerinden sorumluluk ve ürün sorumluluğu bunlardan en önemlileridir.

Gerek genel olarak gerek yazılım kavramının özel yapısı gereği, yazılım hatalarından doğan sorumluluktan kurtulmak mümkün olabilir. Bunlar ise sorumsuzluk anlaşması, üçüncü kişinin müdahalesi, gelişim riski savunması, öngörülemezlik, gerekli dikkat ve özenin gösterilmiş olması, kullanıcı hatasının bulunması ve hatasız kod olmaz varsayımı gibi sebeplerle ortaya konulabilecektir.

## KAYNAKÇA

Abuşoğlu A, *Algoritma Tasarlama ve C ile Temel Bilgisayar Programlama* (Ekin 2019).

Akdemir Kamalı T, *Fikri Hukuk Kapsamında Bilgisayar Programlarındaki Değişikliklerin Sonuçları* (Seçkin 2019).

Akkaya İ, *Bilgisayarlarda, Bilgisayar Programlarında ve Kütüklerinde Arama, Kopyalama ve Elkoyma (CMK md. 134)* (Adalet 2024).

Alakoç Burma Z, *Bilgisayar I-II (Temel Bilgi Teknolojileri)* (Seçkin 2012).

Aldemir Toprak İB, 'Üretim Hatalarının Organizasyon Sorumluluğu Bağlamında Ele Alınması' (2024) 73 Adalet Dergisi 757-795.

- Antalya OG, *Marmara Hukuk Yorumu – Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1, 2* (2. Bası, Seçkin 2019).
- Antalya OG, *Marmara Hukuk Yorumu – Borçlar Hukuku Genel Hükümler Cilt V/1, 3* (2. Bası, Seçkin 2019).
- Arat A ve Akıncı E, ‘2022/0302 Sayılı Avrupa Birliği Yeni Ürün Sorumluluk Direktif Teklifinin Getirdikleri Üzerine Bir Değerlendirme’ (2024) 82(2) İstanbul Hukuk Mecmuası 363-407.
- Atamer Y ve Kurtulan Güner G, ‘Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu ile İmalatçının Sorumluluğu Konusu Türk Hukuku Açısından Çözölmüş müdür?’ (2021) 70(2) Ankara Üniversitesi Hukuk Fakölte Dergisi 543-588.
- Aydın CH, ‘Temel Kavramlar’ iç Tefvik Volkan Yüzer ve Muhammet Recep Okur (edr), *Temel Bilgi Teknolojileri I* (Anadolu Üniversitesi 2018) 2-21.
- Baş S, ‘7223 Sayılı Kanun Kapsamında Ürün Sorumluluğu Kavramına Genel Bir Bakış’ (2022) 52 Türkiye Adalet Akademisi Dergisi 349-382.
- Bello R-W and Tobi SJ, ‘Software Bugs: Detection, Analysis And Fixing’ (2024) 182 World Scientific News 1-22.
- Bozkurt A, Çüçen A ve Adıgöznel A, *Yazılım Test Rehberi* (3. Bası, Seçkin 2022).
- Brox H and Walker W-D, *Allgemeines Schuldrecht* (48. Auflage, C. H. Beck 2024).
- Cai K-Y, *Software Defect and Operational Profile Modeling* (Springer Science+Business Media 1998).
- Çalışkan H, ‘Bilişim Güvenliği’ iç Gülsün Kurubacak ve Muhammet Recep Okur (edr), *Temel Bilgi Teknolojileri II* (Anadolu Üniversitesi 2019) 38-60.
- Çatalbaş O, Döğerlioğlu G ve Özmen H, *Bilgisayar* (Ekin 2008).
- Çetiner B, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (On İki Levha 2024).
- Ceylan E, ‘Hizmet Sözleşmesi’ iç M. Turgut Öz (ed), *Borçlar Hukuku Özel Hükümler* (Seçkin 2023) 399-465.
- Dalyan Ş, *Bilgisayar Programlarının Fikri Hukukta Korunması* (Seçkin 2009).
- Demir S, ‘Temel Kavramlar’ iç Deniz Dal (ed), *Programlama Temelleri* (Anadolu Üniversitesi 2018) 4-26.
- Dewdney AK, ‘Computer Recreations: Of Worms, Viruses and Core War’ (1989) 260(3) Scientific American <<https://www.jstor.org/stable/24987184>> 110-113.
- Efe ES, ‘Bilgisayar Programlarının Fikri Hukukta Korunması’ (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi 2023).
- Ekici Ş, *Bilişim ve Teknoloji Hukuku* (3. Bası, Seçkin 2024).
- Eren F ve Dönmez Ü, *Eren Borçlar Hukuku Şerhi Cilt III (m. 83-206)* (Yetkin 2022).
- Erişgin N, ‘Standart Yazılım Devrini Amaçlayan Sözleşmelerde Edimin Konusu Olarak Bilgisayar Programı’ (1999) 48(1) Ankara Üniversitesi Hukuk Fakölte Dergisi 213-253.
- European Union, ‘Council Directive 85/374/EEC (of 25 July 1985 On The Approximation Of The Laws, Regulations And Administrative Provisions Of The Member States Concerning Liability For Defective Products)’ (*EUR-Lex*, 30 July 1985) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31985L0374>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- European Union, ‘Directive (EU) 2024/2853 (of the European Parliament and of the Council of 23 October 2024 on liability for defective products and repealing Council Directive 85/374/EEC)’ (*EUR-Lex*, 23 October 2024) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024L2853&qid=173.831.3295295>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- Fuchs M, Pauker W and Baumgärtner A, *Delikts – und Schadensersatzrecht* (9. Auflage, Springer 2017).
- Gürbüz A, *Yazılım Test Mühendisinin El Kitabı* (3. Bası, Seçkin 2023).
- Hatipoğlu K, *Paket Yazılım Lisans Sözleşmeleri* (Seçkin 2024).
- Huguenin C, *Obligationenrecht: Allgemeiner und Besonderer Teil* (3. Auflage, Schulthess 2019).
- Institute Of Electrical And Electronics Engineers, *Standard Classification for Software Anomalies* (IEEE 2010).

- International Organization for Standardization (ISO) and International Electrotechnical Commission (IEC), 'Information Technology – Vocabulary' (ISO, 2015) <<https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v2:en>> Erişim Tarihi 26 Ocak 2025.
- International Software Testing Qualifications Board, 'Home Page' (ISTQB, 2024) <<https://www.istqb.org>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- International Software Testing Qualifications Board, 'Sertifikalı Test Uzmanı Temel Seviye Ders Programı' (ISQTB, 2023) 20 <<https://www.turkishtestingboard.org/temel-seviye-sertifikali-test-uzmani-ders-programi-v4-0-turkce/>> Erişim Tarihi 31 Ocak 2025.
- Jing X-Y, Chen H and Xu B, *Intelligent Software Defect Prediction* (Springer 2023).
- Kahveci A and Daş R, 'Yaşanmış Önemli Yazılım Hatalarının İncelenmesi Ve Kritik Öneriler' (2019) International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP) 1-6.
- Kaleli C, 'Bilgisayar ve Programlamanın Gelişimi' iç Yaşar Hoşcan (ed), *Bilgisayar Ve Programlamaya Giriş* (Anadolu Üniversitesi 2018) 2-19.
- Kanışlı E, 'Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu (ÜGTDK) Uyarınca Üreticinin Sorumluluğu' (2020) 78(3) İstanbul Hukuk Mecmuası 1413-1468.
- Küçükali C, 'Bilgisayar Programlarının Fikri Mülkiyet Kapsamında Korunması' (2020) 19(37) İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 104-127.
- Kul S, 'Hata Ayıklama' iç Deniz Dal (ed), *Programlama Temelleri* (Anadolu Üniversitesi 2018) 150-171.
- Kumtepe EG, 'İşletim Sistemleri' iç Gülsün Kurubacak ve Muhammet Recep Okur (edr), *Temel Bilgi Teknolojileri II* (Anadolu Üniversitesi 2019) 2-37.
- Lexpera, 'İçtihat Arama' (*Lexpera Hukuk Bilgi Sistemi*, 2025) <[www.lexpera.com.tr](http://www.lexpera.com.tr)> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- Nomer HN, *Borçlar Hukuku Genel Hükümler* (18. Bası, Beta 2021).
- Özdemir H, 'Eser Sözleşmesi' iç M Turgut Öz (ed), *Borçlar Hukuku Özel Hükümler* (Seçkin 2023) 491-655.
- Özkaya P ve Samet R, 'Yazılım Ürünlerinin Telif Hukuku Kapsamında Korunması' (2020) 6(1) Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi 17-34.
- Prokop LE, 'Software Error Incident Categorizations in Aerospace' (2023) NTRS – NASA Technical Reports Server 1-35.
- Şahan G, *Bilgisayar Programı İmâl Sözleşmesi* (Yetkin 2016).
- Şamlı R, *Yazılım Kalite ve Testi* (İstanbul Üniversitesi AUZEF 2021).
- Sarı HG, *Bilgisayar Yazılımlarındaki Fikri Hakların Korunması ve Ticarileştirilmesi* (Seçkin 2023).
- Serozan R, *Borçlar Hukuku Genel Bölüm (Kocayusufoğlu / Hatemi / Serozan / Arpacı)* (6. Bası, Filiz 2014).
- Spafford EH, 'Quotable Spaf' (*Purdue*, updated on 18 May 2024) <<https://spaf.cerias.purdue.edu/quotes.html>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- Topuz M, *İsviçre ve Türk Hukuku ile Karşılaştırmalı Olarak Roma Borçlar Hukukunda Maddi Zarar ve Bu Zararın Belirlenmesi* (3. Bası, Seçkin 2023).
- Türk Dil Kurumu, 'Genel Türkçe Sözlük' (*Türk Dil Kurumu Sözlükleri*) <<https://sozluk.gov.tr>> Erişim Tarihi 25 Ocak 2025.
- Türk Standartları Enstitüsü, *Bilişim Terimleri Sözlüğü* (TSE 2006).
- Turkish Testing Board, 'Home Page' (TTB, 2024) <<https://www.turkishtestingboard.org>> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- Uzun B ve Koruyan K, 'Yazılım Test Sürecinde Durum Raporlamasına Genel Bakış Ve Yaklaşımlar' (2019) 5(1) Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi 52-63.

- Widmer Lüchinger C and Wiegand W, 'Art. 100' i Corinne Widmer Lüchinger and David Oser (eds) *Basler Kommentar – Obligationenrecht I (Art. 1-529)* (7. Auflage, Helbing Lichtenhahn 2020) Art. 100.
- Wikipedia, 'Corrupted Blood Incident' (*Wikipedia*, last edited on 13 January 2025) <[https://en.wikipedia.org/wiki/Corrupted\\_Blood\\_incident](https://en.wikipedia.org/wiki/Corrupted_Blood_incident)> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- Wikipedia, 'Grace Hopper' (*Wikipedia*, last edited on 24 January 2025) <[https://en.wikipedia.org/wiki/Grace\\_Hopper](https://en.wikipedia.org/wiki/Grace_Hopper)> Erişim Tarihi 2 Şubat 2025.
- Wikiquote, 'Gene Spafford' (*Wikipedia*, last edited on 14 May 2019) <[https://en.wikiquote.org/wiki/Gene\\_Spafford](https://en.wikiquote.org/wiki/Gene_Spafford)> Erişim tarihi 2 Şubat 2025.
- Wills M, 'The Bug in the Computer Bug Story' (*JSTOR Daily*, 3 May 2022) <<https://daily.jstor.org/the-bug-in-the-computer-bug-story/>> Erişim Tarihi 1 Şubat 2025.
- Yavuz C, Acar F ve  zen B, *Borçlar Hukuku Dersleri ( zel Hükümler)* (19. Bası, Beta 2024).
- Yazıcı A, Doğdu E,  zbayođlu AM, Erten YM ve Ergin O, *JAVA Bilgisayar Programlamaya Giriş* (2. Bası, Palme 2011).
- Yener HA, Baştürk F ve Meçik B, 'Yazılım Geliştirme Ve Test Otomasyon İle Verimlilik Artışı: General Mobile' (2019) 1(1) Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Dergisi 172-196.
- Y nl  S, ' retici Yapay Zekâ Kaynaklı Norm Ve Kişi Bazlı Hukuki Sorumluluk' (2024) 72 Adalet Dergisi 501-542.
- Y nl  S, *Yardımcı Kişilerin Fiillerinden Sorumluluk* (On İki Levha 2019).