

# RADYASYON YAYMA VE ATOM ENERJİSİYLE PATLAMAYA SEBEBİYET VERME SUÇLARINA BİLİMSEL VE HUKUKİ PERSPEKTİFTEN BİR BAKIŞ

*SCIENTIFIC AND LEGAL ASPECTS OF MISUSE OF RADIATION AND INITIATION OF AN EXPLOSION VIA NUCLEAR ENERGY CRIMES AT A GLANCE*

Hakemli Makale

**Ahmet EGE\***

## İÇİNDEKİLER

GİRİŞ .....	1470
I. RADYASYON.....	1471
A. Radyasyonun Biyolojik Etkileri .....	1472
B. Biyolojik Gizli Dönemin Olasılıksal Etkiler Bakımından Hukuki Önemi .....	1474
C. Radyasyonun Eşya Üzerindeki Etkisi .....	1475
II. NÜKLEER ENERJİ .....	1476
A. Nükleer ve Radyolojik Silahlar .....	1477
1. Atom Bombası .....	1477
2. Hidrojen (Termonükleer-kaynaşma) Bombası.....	1477
3. Nötron Bombası.....	1478
4. Kirlili Bomba .....	1478
5. Tuzlu Bombalar .....	1479
6. Radyoaktif Maddeler .....	1479
B. Nükleer Tesisler ve Laboratuvarlar .....	1479
1. Nükleer Enerji Santralleri .....	1480
2. Nükleer Reaktörler (Araştırma Reaktörleri) .....	1480
3. Nükleer Yakıt Çevrimi Tesisleri.....	1481
4. Parçacık Hızlandırıcıları ve Laboratuvarlar .....	1481
5. Diğer Tesisler.....	1482
6. Türkiye’de Yer alan Nükleer Tesisler.....	1482

---

**DOI:** 10.32957/hacettepehdf.877829

**Makalenin Geliş Tarihi:** 09.02.2021

**Makalenin Kabul Tarihi:** 08.07.2021

\* Öğr. Gör. Dr. PMP®. Yüksek Nükleer Enerji Mühendisi Atılım Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü yarı zamanlı öğretim üyesi. Kırıkkale Üniversitesi Hukuk Fakültesi IV. Sınıf Öğrencisi. E-posta: ahmetegex@gmail.com

**ORCID:** 0000-0002-9250-3216

Bu makale Hacettepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi Araştırma ve Yayın Etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

III. RADYASYON YAYMA VE ATOM ENERJİSİYLE PATLAMAYA SEBEBİYET VERME SUÇLARINA CEZA, TAZMİNAT VE ULUSLARARASI HUKUK PERSPEKTİFİNDEN BAKIŞ	1482
A. Nükleer Kazalar .....	1483
1. TMI Kazası ABD, 1979 (INES 5) .....	1484
2. Çernobil Kazası, Sovyetler Birliği, 1986 (INES 7).....	1486
3. Fukushima Kazası, Japonya, 2011 (INES 7) .....	1490
B. Türk Ceza Kanunu'nda Radyasyon Yayma ve Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçları .....	1495
1. Genel Olarak .....	1495
2. Radyasyon Yayma Suçu .....	1496
a. Genel Olarak .....	1496
b. Suçun Maddi Unsurları .....	1498
aa. Fail .....	1498
bb. Mağdur.....	1499
cc. Korunan Hukuki Değer .....	1499
dd. Fiil, Netice ve Nedensellik Bağı .....	1500
ee. Teşebbüs.....	1505
c. Suçun Manevi Unsurları .....	1506
d. Hukuka Aykırılık Unsuru .....	1507
e. Suçların Birleşmesi .....	1507
3. Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçu .....	1509
a. Genel Olarak .....	1509
b. Suçun Maddi Unsurları .....	1512
aa. Fail .....	1512
bb. Mağdur.....	1513
cc. Korunan hukuki değer .....	1513
dd. Fiil, Netice ve Nedensellik Bağı .....	1513
ee. Teşebbüs.....	1514
c. Suçun Manevi Unsurları .....	1515
d. Hukuka Aykırılık Unsuru .....	1516
e. Suçların Birleşmesi .....	1516
SONUÇ .....	1517
KAYNAKÇA .....	1520

### ÖZ

Radyasyon ve nükleer enerji iyi ellerde olduğunda insanlığa sağlık, enerji ve refah getiren fakat kötü ellerde bir o kadar tehlikeli ve zarar veren enerji türüdür. Türkiye'nin nükleer enerjiyle elektrik üretimine geçiş sürecinde olduğu bu yıllarda radyasyon yayma ve atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçlarının geniş bir bilimsel ve hukuki perspektifle analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Böyle bir analizde fizik, kimya gibi temel bilimler ve mühendislik bilimleri ile tıp ve hukuk iç içe girecektir. Söz konusu suçların hukuki değerlendirmesinde bilimsel temellere oturmayan bir tutum, yanlış bir sonuca yol açarak kişilerin hiç işlemadıkları bir suç nedeniyle cezalandırılmalarına neden olabileceği gibi suç işlenmesine karşın failerin cezalandırılmamalarına da neden olabilir.

Radyasyon yayma suçu nükleer maddelerle işlenebileceği gibi nükleer silahlarla da işlenebilir. Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçunu kişilerin, terör gruplarının veya yasa dışı örgütlerin nükleer silah yaparak suç işlemeleri pratikte imkansız yakındır. Tarihte meydana gelen üç büyük nükleer kaza olan; Three Mile Island (1979-ABD), Çernobil (1986-Sovyetler Birliği) ve Fukushima (2011-Japonya) kazalarında doğrudan atom enerjisi (nükleer) kökenli bir patlama olmamıştır. Patlamalar ikincil nitelikteki kimyasal reaksiyonlarla veya suyun hızla buharlaşması sonucu gerçekleşmiştir. Buna karşın reaktör içerisindeki nükleer bölünme ürünlerinin etrafa yayılmasının ne denli ciddi sonuçları olduğu konunun uzmanı olsun olmasın herkesin malumudur. Bu bağlamda atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu aynı zamanda radyasyon yayma suçuna da yol açmaktadır. Patlama sonucu etrafa saçılan parçalar radyoaktivite içereceğinden bu suçun kasten veya taksirle işlenmesi halinde aynı zamanda radyasyon yayma suçu da işlenmiş olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Radyasyon, Nükleer Enerji, Çevre, Somut Tehlike Suçu, Nükleer Kazalar

### ABSTRACT

Radiation and nuclear energy are the same kind of energy that brings health, energy and welfare in good hands while it is as much dangerous and detrimental in wrong hands. The analysis of misuse of radiation and initiation of explosion via nuclear energy crimes with a broad scientific and legal perspective has significance during Turkey's transition process of electricity generation from nuclear energy. In such an analysis, natural sciences such as physics, chemistry as well as engineering, medical sciences and law will intimate in each other. Legal assessment of such crimes lacking scientific grounds may lead to false conclusions penalizing innocents as criminals or loose criminals.

Misuse of radiation crime may be committed via nuclear materials as well as nuclear weapons. Initiation of explosion via nuclear energy crime with a nuclear weapon developed by persons, terrorist groups or illegal organizations is practically zero. There were basically no direct nuclear explosions in three major accidents ever happened in history: Three Mile Island (1979-USA), Chernobyl (1986, USSR) and Fukushima (2011, Japan) Explosions were originated from chemical reactions of secondary in nature or abrupt vaporization of water. Nevertheless, the severity of the results of dispersion of nuclear fission fragments from reactor inside is a well-known fact regardless of any expertise. In this context, initiation of explosion via nuclear energy crime leads to misuse of radiation crime simultaneously. As a result of explosion since the debris and reactor fragments dispersed will contain radioactivity, the commitment of this offence whether on purpose or by negligence will also cover misuse of radiation crime.

**Keywords:** Radiation, Nuclear Energy, Environment, Crime of Evident Danger, Nuclear Accidents

## GİRİŞ

Enerjinin bir tür yayılımı olarak nitelendirebileceğimiz radyasyon, tarihi gelişim sürecinde nükleer enerjiden daha önce keşfedilmiştir. Radyasyonun ilk keşfinin 1895 yılında *Wilhelm Conrad Röntgen* tarafından yapıldığı kabul edilir. Madde içerisine nüfuz etme özelliği olan gizemli ışınlar x-ışını adını veren Röntgen, bu keşfiyle fizik alanında verilen ilk Nobel ödülünü 1901 yılında almıştır. *Antoni Henri Becquerel* bugün alfa ve beta ışını olarak bildiğimiz yük taşıyan ışınlar üzerine çalışmış, sonraki yıllarda radyoaktivite üzerine araştırmalara girişen *Marie-Pierre Curie* polonyum ve radyum gibi radyoaktif elementleri keşfetmiştir. *JJ. Thomson*, *Ernest Rutherford* ve *Niels Bohr* gibi bilim insanları sayesinde hem radyoaktivite hem de atomun yapısı hakkında sağlanan bilgi birikimi, nükleer enerjinin keşfine giden yolu aralamıştır.

*Otto Hahn* ve *Fritz Strassman*'ın 1938 yılında nükleer bölünmeyi keşfetmesini milat olarak alındığında nükleer enerji sadece 82 yıl önce tanıştığımız bir enerji türüdür. *Hahn* ve *Strassman*'ın keşfinin yeni bir silah için potansiyel yarattığının anlaşılması çok uzun zaman almamıştır. İtalyan asıllı ABD'li bilim insanı *Enrico Fermi*'nin öncülüğündeki bir grup bilim insanı 2 Aralık 1942 tarihinde Şikago kentinde dünyanın ilk nükleer reaktörünü devreye almış ve ilk zincirleme reaksiyonunu gerçekleştirmiştir. Bu tarihten sonra ABD Ordusu araştırmaların kontrolünü alarak, tarihte insanlığın gerçekleştirdiği en büyük bilimsel çaba olarak nitelendirilen, Manhattan Projesini hayata geçirmiştir. Sonraki üç yıl boyunca aktarılan 2 milyar dolar para sayesinde projede hızlı bir ilerleme kat edilerek ilk atom bombası denemesi 16 Temmuz 1945 tarihinde ABD'de New Mexico'da Alamogordo'da gerçekleştirilmiştir. Bu denemeden 21 gün sonra 6 Ağustos 1945'te Japonya'nın Hiroşima kentine atılan uranyum yakıtlı atom bombası ilk anda 70.000, diğer 70.000 insanın da 1945 yılının sonuna kadar olan dönemde radyasyonun yol açtığı yanık ve biyolojik etkiler sonucu feci şekilde hayatını kaybetmesine yol açmıştır. 9 Ağustos 1945 tarihinde Nagazaki'ye atılan plütonyum yakıtlı bomba 44.000 insanın ölmesine, yine radyasyonun yol açtığı yanık ve biyolojik etkiler sonucu 1945 yılı sonuna kadar 70.000 Nagazaki'linin ölmesine yol açmıştır. Nükleer silahların ve radyasyonun insan vücudu üzerindeki etkilerine ilişkin

bilgilerimizin büyük çoğunluğu Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan bombalardan gelmektedir.

İkinci Dünya savaşı sırasında atom bombasının gelişimi sürecinde, mühendislerin ve bilim insanlarının nükleer reaktörlerin elektrik üretimi için mükemmel bir ısı kaynağı olduğunu görmeleri çok vakit almamıştır.<sup>1</sup> Hızlı bir gelişim yakalayan sivil (ticari) nükleer teknoloji en başta dört adet lamba yakabilen nükleer reaktörler geliştirebilirken, bugün tek üniteye 1.650 MW kurulu güce<sup>2</sup> sahip olabilecek derecede ilerlemiştir.<sup>3</sup>

Radyasyonun ve nükleer enerjinin gerek ceza hukuku gerekse tazminat hukuku perspektifinde değerlendirilmesinin yapılabilmesi için radyasyonun ve nükleer enerjinin doğasının bilimsel temeller ışığında sağlam biçimde anlaşılması gerekir. Böyle bir değerlendirmede fizik, kimya gibi temel bilimler ve mühendislik bilimleri ile tıp ve hukuk iç içe girmiştir. Bilimsel temellere oturmayan bir tutum, hukuki değerlendirmede yanlış bir sonuca yol açarak kişilerin hiç işlemedikleri bir suç nedeniyle cezalandırılmalarına neden olabileceği gibi suç işlenmesine karşın faillerin cezalandırılmamalarına da neden olabilir. Benzer durum tazminat hukuku açısından da geçerlidir. Türk Ceza Kanunu veya diğer ceza kanunlarında geçen radyasyon kavramından ne anlaşılması gerektiği bu bağlamda hayati bir öneme sahiptir. Çalışmanın amacı radyasyon yayma ve atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçlarına bilimsel ve hukuki bir bakışla genel bir çerçeve oluşturmaktır. Bu nedenle önce radyasyon ve nükleer enerjiye ilişkin temel bilimsel kavramların yanında radyasyonun biyolojik etkileri açıklanacak sonra farklı hukuk dalları açısından kısaca değerlendirilecektir.

## I. RADYASYON

Radyasyon kendini dalga veya parçacık olarak gösterir. Dalga olarak değerlendirildiğinde elektrik ve manyetik titreşimlerin uzay boyunca hareketi, parçacık

---

<sup>1</sup> EGE, Ahmet, **Nükleer Enerji: Atomdan Elektriğe Sağlıktan Silaha**, 1. Baskı, Hece Yayınları, Ankara, 2019.

<sup>2</sup> Kurulu güç bir elektrik üretim tesisinin veya santralının sağlayabileceği elektrik çıkış gücüdür. Santrali tipine göre değeri kiloWatt'dan (kW) gigaWatt'a (GW) kadar değişen aralıkta olabilir.

<sup>3</sup> Atatürk Hidroelektrik Santralinin kurulu gücünün yaklaşık olarak %70'ine karşılık gelen bir güçtür.

olarak değerlendirildiğinde yüklü veya yüksüz bir maddenin hareketi anlaşılır.<sup>4</sup> Bununla beraber, ışık fotonları gibi yüksüz ve saf enerjiden oluşan kütsüz form da radyasyondur. Geniş anlamda tanımlandığında radyasyon elektromanyetik dalgaları (görünür ışık da buna dahildir), mikrodalga, radyo dalgaları, morötesi ve kızılötesi ışınları, x-ışınlarını, gama ışınlarını, alfa, beta gibi yüklü parçacıkları ve yüksüz nötronları kapsamaktadır.

### A. Radyasyonun Biyolojik Etkileri

Radyasyonun biyolojik etkisi denildiğinde iyonize edici radyasyon anlaşılır. İyonize edici radyasyon terimiyle atom veya molekülleri elektronlarından koparacak kadar büyük enerjiye sahip elektromanyetik radyasyon kastedilir. Atom iyonlaştığında yörüngedeki elektronlardan biri koptuğu için negatif yüklenir. Atomların veya moleküllerin bu şekilde iyonlaşması serbest radikaller olarak adlandırılan kararsız kimyasalların ortaya çıkmasına neden olur. Hücrelerdeki suyun  $H^+$ ,  $OH^-$ ,  $H_2O_2$  ve  $HO_2$  gibi serbest radikallere dönüşmesi biyolojik zarara yol açan temel kararsız kimyasallardır. Buna ek olarak, radyasyon DNA ve proteinlere de zarar verir. Radyasyon DNA'ya başlıca dört biçimde zarar vermektedir: tek taraflı kırılma, çift taraflı kırılma, baz çifti zararı ve kümelenmiş zarar. Bu zararlarda kümelenmiş zarar özellikle radyasyona has eşsiz bir niteliktedir zira DNA sarmalının iki tarafında oluşan zararlar kimyasal değişim olasılığı artmaktadır. Bu tip zararlar kopyalanacak şablon zarar gördüğü için düzeltilmesi zor sınıftaki zararlardandır.

Radyasyonun fizyolojik etkilerini somatik ve genetik olarak ikiye ayırmak mümkündür. Somatik<sup>5</sup>, canlı organizma veya vücut üzerinde ve kişinin sağlığı üzerindeki etkileri, genetik kalıtsal özellikleri sonraki nesillere aktaran genleri ifade eder.<sup>6</sup> Radyasyonun yol açtığı biyolojik etkileri incelerken sadece somatik ve genetik etkilere göre sınıflandırmak yeterli değildir. Alınan radyasyonun yüklü veya yüksüz parçacık olması, elektromanyetik radyasyonun veya parçacığın enerjisi, giricilik yeteneği, doku

---

<sup>4</sup> MURRAY, L. Raymond, **Nuclear Energy, An Introduction to the Concepts, Systems and Applications of Nuclear Processes**, Sixth Edition, Elsevier, Oxford, 2009.

<sup>5</sup> Vikipedi, **Somatik Hücre**, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Somatik\\_hücre](https://tr.wikipedia.org/wiki/Somatik_hücre) "Somatik" kelimesi, Yunanca'da "vücut" anlamına gelen söma kelimesinden gelir. (erişim tarihi: 11.08.2020)

<sup>6</sup> MURRAY, 2009, s. 231

veya organlara hangi yolla (iç veya dış ışınlanma) etkidiği, vücut içerisinde başka reaksiyonlara yol açıp açmadığı, açacağı zararları veya olası etkileri belirleyen başlıca faktörlerdendir.<sup>7</sup> Bunlara ek olarak, alınan doz miktarı, doz alım hızı, vücudun hangi bölümünün radyasyona maruz kaldığı, kişinin yaşı ve biyolojik farklılıklar diğer önemli faktörlerdendir. Örneğin, birkaç aylık süreçte alınacak nispeten yüksek bir radyasyon dozu görülebilir bir etki yaratmazken, aynı dozun birkaç dakika içerisinde alınmasının ciddi sonuçları olabilir.<sup>8</sup>

Radyasyonun hücre, doku, organ ve sistem üzerindeki etkileri için bir sınıflandırma daha gerekmektedir. Determinist ve olasılıksal (stokastik) etkiler. Determinist etkide alınan radyasyonla radyasyonun oluşturduğu yan etkiler arasında sebep sonuç ilişkisi kurulabilmektedir. Determinist etkide belirli bir eşik değerin altında herhangi bir etki gözlemlenmezken eşik değeri aşıldığında artan dozla beraber beklenen etkiler gözlemlenmeye başlanır. Örnek olarak deri kızarıklıkları, saç kaybı, katarakt hastalığı gösterilebilir. Alınan radyasyon dozu arttıkça bu etkilerin sonuncusu olan ölüm meydana gelir. Olasılıksal etkide ise determinist etkinin aksine bir eşik değeri bulunmaz. Herhangi bir etkinin görünmesi için sıfırdan büyük bir doz alınması yeterlidir. Olasılıksal etkinin en tipik örneği kanserdir. Yüksek dozlar alınsa bile kanser oluşumu veya genetik hasar meydana gelmesi kesin değildir.

Radyasyonun biyolojik etkisinde dikkate alınması gereken biyolojik etki sırası üç dönemde incelenir: Gizli dönem, hücre ve dokulardaki gözlemlenebilir etki dönemi, iyileşme dönemi. Gizli dönem, radyasyona maruz kalınan ilk andan itibaren belirlenebilen ilk etkiye kadar geçen dönem olarak tanımlanmıştır. Bir başka deyişle, bu dönem biyolojik olarak herhangi bir sonucun gözlemlenemediği dönemdir.

---

<sup>7</sup> EGE, 2019, s. 254

<sup>8</sup> Kemik iliği gibi kan üreten organlar radyasyona karşı çok hassasken; gastroenterolojik sistem (yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, karaciğer) orta hassasiyette, beyin ve kaslar ise en az hassasiyete sahiptir. Daha çok hücre bölünmesinin olduğu doku ve organların radyasyona karşı daha hassas olduğu söylenebilir. Hücre bölünme etkinliği açısından değerlendirildiğinde bebekler, çocuklar ve genç insanlar özellikle de hamileler bu nedenle yaşlı insanlara göre radyasyona karşı daha hassastırlar.

## B. Biyolojik Gizli Dönemin Olasılıksal Etkiler Bakımından Hukuki Önemi

İki hal teorisi (two-state theory) olarak adlandırılan kanser teorisinde maruz kalınan radyasyonla birçok kanser türünün görünmesi arasında yıllar mertebesinde zaman geçmektedir. Akut radyasyon dozu alındıktan sonra gizli dönemde kansere yakalanma olasılığında belirgin bir artış gözlemlenmez. Gizli dönemin uzunluğu radyasyona maruz kalınan yaş ve bölgeye bağlıdır. Gizli dönemden sonra görülen plato evresinde kişinin kansere yakalanma olasılığı neredeyse sabittir. Bu dönemdeki kanser sayısını niceliksel olarak alınan dozla (milyon kişi-sievert doz gibi) ilişkilendirmek mümkündür. İlginç biçimde plato döneminden sonra ise kansere yakalanma olasılığı tekrar sıfıra düşmektedir.<sup>9</sup>

Bu duruma hukuki perspektiften baktığımızda radyasyonun olasılıksal etkisi olan kanserin görülmesi için gizli dönemin geçilmesi gerekir. Alınan radyasyon nedeniyle meydana gelecek kanser ancak plato döneminde kendini gösterebilir. Bu dönem aşıldıktan sonra kanser etkisi görünmeyecektir. O halde birinin sağlığını bozmak amacıyla uygulanan radyasyonun determinist etkileri bir yana kanser etkisi ancak yıllar sonra görülecektir. Bunun ceza soruşturması ve kovuşturması bakımından dikkate alınması gerekir. Diğer taraftan haksız fiilin kurucu unsurları fiil, zarar, nedensellik (illiyet) bağı ve hukuka aykırılık olduğundan hukuka aykırı fiil zarara yol açmamışsa haksız fiilden sorumluluk doğmayacaktır. Kusursuz sorumluluğun aksine olasılıksal etkiden kaynaklanan kusur sorumluluğu nedeniyle açılacak tazminat davalarında eğer determinist etkiyle bir zarar ortaya çıkmamışsa olasılıksal zararın ortaya çıkmasının (kişinin kansere yakalanmasının) beklenmesi gerekecektir.

Bir nükleer kaza veya radyasyon yayma suçu sonucu düşük seviyede iyonize edici radyasyon yayılmış ve kişide 1 yıl sonra tiroit kanseri meydana gelmişse bu kanser bu fiil sonucu oluşmamıştır. Zira 9.11 Sağlık Programı çalışmasına<sup>10</sup> göre bu kanser tipi ancak

---

<sup>9</sup> LAMARSH, John R. / BARATTA, Anthony J., **Introduction to Nuclear Engineering**, Third Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2001.

<sup>10</sup> Canadian Medical Association or its licensors Letters, **Latency Period of Radiation Induced Cancer**, Saskatoon, 2011.



2,5 yıl sonra ortaya çıkabilecektir.<sup>11</sup> Durum bilimsel olarak böyle olmasına karşın tazminat hukuku açısından illiyet bağı bulunmayan durumlarda bile toplumsal dayanışma duygularına destek, vatandaşların refahını gözetme hatta sempati sağlama veya açılan zarardan dolayı mahcubiyet duyma gibi nedenlerle tazminat ödenmiştir. Örneğin Fukushima kazası meydana geldikten kısa bir süre sonra yörede yaşayan bir kişide görülen kan kanseri vakasında hastaya tazminat ödenmiştir. Gerçekte bu kişide görülen kan kanserinin kaza kaynaklı olması bilimsel olarak mümkün değildir ancak illiyet bağı bulunmayan olaylarda bu tip tazminatlar daha çok toplumsal ve siyasi saiklerle ödenmektedir. Bütün bunlara karşın dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta daha vardır: Sıfır risk için hiç radyasyon alınmaması gerekir. Bu nedenle doğal olmayan yollarla alınan örneğin bir nükleer kaza sonrasında radyasyon alan kişi mutlaka risk taşımaktadır. Fakat bu riskin belli bir süre için gerçeğe dönüşme olasılığı vardır. Plato dönemi dönen bu süre sonunda risk esasen sıfıra inmektedir.

### C. Radyasyonun Eşya Üzerindeki Etkisi

Radyasyon etkisini sadece canlılar üzerinde göstermez. Radyasyon, enerjinin bir yayılım biçimi olduğundan maddenin olduğu her yerde bir etkiye yol açar. Radyasyon hasarı katılarda radyasyonun maddeden geçmesiyle oluşur. Enerjik parçacıklar atomların yer değiştirmesine yol açarak madde içerisinde boşluklar yaratır ve kusurlar oluşturup kristal yapısını bozar. Bu tip bozulmalar maddenin mekanik özelliklerini değiştirerek örneğin gevrek hale getirerek kolay kırılmasına yol açabilir. Temel etkiler arasında radyoaktif ışımalara maruz kalması sonucunda maddenin kendisinin de radyoaktif hale gelmesi, malzemenin içerisindeki elementlerin başka elementlere veya izotoplara dönüşmesi, sıvılarda kimyasal bağların kopması anlamına gelen radyolize yol açması sonucu şişme, polimerize olma veya korozyonun (aşınma) kolaylaşması gibi etkiler

---

<sup>11</sup> Dünya Ticaret Merkezine 11 Eylül 2001 yılında yapılan saldırılar sonrasında arama-kurtarma, enkaz kaldırma faaliyetlerine katılan veya bölgede yaşayanların astım, travma sonrası stres bozukluğu, gastroözofagial reflü hastalığı ve hatta kanser gibi hastalıklara yakalanmalarını inceleyen 9.11 Sağlık Programı kapsamında yayımlanan çalışmada düşük seviyeli iyonlaştırıcı radyasyon çalışmalarından elde edilen bilgiye göre; saldırıyla ilgili asbest kaynaklı akciğer zarı kanseri için gizli dönem 11 yıl, solid tümörler için 4 yıl, kan kanseri ve lenfoma için 146 gün, tiroit kanseri için 2.5 yıl, çocukluk dönemi kanserleri için 1 yıl olarak gerçekleşmiştir. Kanada Tabipler Birliği'nin bir yayınında lösemi için gizli dönem 5-7 yıl, solid tümörler için 10 yıl öngörülmektedir. Buna göre bu sürelerden önce meydana gelen kanserin radyasyon kaynaklı değil doğal nedenlerle oluştuğu göz önüne alınmalıdır.

oluşturması, reaktif bileşikler oluşturarak ortamdaki diğer maddelere ve malzemelere zarar vermesi, iyonlaşmaya yol açması nedeniyle yarı iletkenlere zarar vererek elektronik eşyaları çalışamaz hale getirmesi sayılabilir.<sup>12</sup>

Belirli bir süre maruz kalınan özellikle yüksek enerjili radyasyon, maddenin yapısını bozacağı için eşya veya mal niteliğindeki varlıklara zarar verebilir. Örneğin, bir elektronik eşyayı çalışamaz hale getirebilir veya radyoaktivite bulaşan bir malın kullanılamaması, değerinin azalması veya yok olması sonucunu doğurabilir. Nükleer kaza sonrası radyoaktivite bulaşan bir çiftçinin çaylarının imha edilmesi sonucuna verilebilecek bir örnektir.

## II. NÜKLEER ENERJİ

Evrende dört temel kuvvet bulunmaktadır: Güçlü nükleer kuvvet, zayıf nükleer kuvvet, elektromanyetizma ve yerçekimi. Tüm enerji dönüşüm süreçleri bu kuvvetlerden bir veya birkaçının dahil olmasıyla işler. Nükleer enerjinin ve radyasyonun kaynağı, yerine göre güçlü nükleer kuvvet ve zayıf nükleer kuvvettir. Atomu oluşturan proton, nötron gibi atom altı parçacıkların her birinin kütesini teker teker topladığımızda elde edilen değer, onların bir araya gelip atom olarak görüldüğü halindeki orana daha fazladır. İşte nükleer enerji, örneğin uranyum atomu gibi bir atomun bölünerek başka iki atoma dönüşmesi sırasında eksilen kütle enerjisiyle açığa çıkar. Açığa çıkan enerji Albert Einstein'ın  $E=mc^2$  formülüyle (enerji, kütle ile ışık hızının boşluktaki değerinin karesi ile çarpımına eşittir) öngörüldüğü miktardadır. Atomun bölünmesi serbest bir nötronun fisil<sup>13</sup> bir atoma çarpmasıyla gerçekleşebilir. Bir nükleer santralde veya bir atom bombasında uranyum, plütonyum gibi bölünebilen çok sayıda atom vardır. Fisil atomlar nötron tarafından bölündükten sonra ortaya yeni atomlar ve yeni nötronlar (ortalama olarak 2-3 arasında) açığa çıkarken bunun yanında atomik ölçekte hatırı sayılır miktarda enerji ( $200 \text{ MeV}=1.6 \times 10^{-13} \text{ joule}$ ) açığa çıkar. Oluşan yeni nötronlar gidip diğer

---

<sup>12</sup> Wikipedia, **Radiation Damage**, [https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation\\_damage](https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation_damage) (erişim tarihi: 17.09.2020)

<sup>13</sup> Termal nötronlar yani hızı 2200 m/s olan nötronlar tarafından bölünebilen çekirdeklere fisil atom veya çekirdek denir. Örneğin uranyum-235, uranyum-233, plütonyum-239 izotopu gibi.

uranyum veya plütonyum çekirdeklerine çarptıklarında onlar da bu süreci devam ettirir. Bu reaksiyon serisine zincirleme reaksiyon denir.

### **A. Nükleer ve Radyolojik Silahlar**

20. yüzyıl bilim alanında özellikle de fizikte büyük ilerlemelerin sağlandığı bir yüzyıl olmuştur. Atom bombası İkinci Dünya Savaşı sırasında ABD tarafından geliştirilip Japonya üzerinde test edildiğinde atom bombasının yıkıcı gücü acı bir biçimde anlaşılmıştı. Zaman içerisinde hidrojen bombası, nötron bombası, tuzlu bomba ve kirli bomba gibi farklı türde nükleer silahlar geliştirilmiştir. Bu silahlar kıtalararası balistik füzelere, denizaltından fırlatılan balistik füzelere hatta obüslere bile yerleştirilebilecek derecede kullanılabilir hale gelmiştir. Atom bombası, hidrojen bombası ve nötron bombasını nükleer silahlar kategorisinde kirli ve tuzlu bombaları radyolojik silahlar kategorisinde ele almak mümkündür<sup>14</sup>.

#### **1. Atom Bombası**

Atom bombasında uranyum veya plütonyum gibi fisil maddeler, etrafına geleneksel patlayıcılar yerleştirilmiş bir savaş başlığı içerisinde bulunur. Farklı tipleri olmakla birlikte en yaygın yöntemde, geleneksel patlayıcıların sıkıştırılmasıyla kritik<sup>15</sup> hale gelen bomba yakıtının bir nötron kaynağı sayesinde zincirleme reaksiyon oluşturmasıyla, büyük miktarda enerji ve ışınımın açığa çıkması sağlanır. Bölünme sonucu oluşan yeni çekirdekler radyoaktif nitelikte olduğundan nükleer patlama sonrası radyasyon yayılımı devam edecektir.

#### **2. Hidrojen (Termonükleer-kaynaşma) Bombası**

Hidrojen bombasında ise hidrojenin izotopları olan döteryum ve trityum gibi elementler kaynaşarak örneğin helyum gibi daha ağır elementleri oluşturur. Kaynaşma reaksiyonlarında da kütle enerjiye dönüşür. Ancak burada kaynaşma sonrası oluşan elementin kütlesi, kaynaşan elementlerden daha azdır. Bu reaksiyon sonucunda bölünme reaksiyonundan bile fazla miktarda (birim kütle başına yaklaşık yedi kat fazla) enerji

---

<sup>14</sup> MURRAY, 2009, s. 239; s.459

<sup>15</sup> Zincirleme reaksiyonu sürdürebilme.

açığa çıkar. Hidrojen bombasındaki kaynaşma reaksiyonlarının gerçekleşmesi için büyük miktarda enerjiye ihtiyaç vardır. Bu enerji bir atom bombası patlatılarak sağlanır.

### 3. Nötron Bombası

Nötron bombası şehirlere saldırarak topyekûn zarar vermek yerine zırhlı araçlara ve piyade birliklerine zarar vermeyi amaçlayan daha az ısı ve patlama etkisi yaratırken öldürücü dozlarda nötron radyasyonu yayan silahlardır. Hidrojen bombasında olduğu gibi geleneksel patlayıcılarla çevrelenmiş uranyum veya plütonyumun bölünmesiyle gerekli ısı oluşturularak termonükleer bir patlama yaratılır. Yerden yaklaşık 2 kilometre yükseklikte oluşturulan patlama, atom bombasının küçük bir kesrindeki etkiye sahiptir (1 kiloton gibi bu Hiroşima'daki patlamanın 1/15'i kadardır) ancak sadece birkaç yüz metrelik yarıçapta etkili olur.<sup>16,17</sup> Oysa 1-2 km yarıçapta etkili olan yüksek enerjili ve kısa yarı ömürlü nötronlar ve gama ışınları tank zırhını kolayca geçerek veya beton sığınakta bulunan insanların hayatına ve sağlığına ciddi zararlar verebilir.

### 4. Kirli Bomba

Terörist silahı olarak adlandırılan kirli bombada nükleer maddenin etrafına yerleştirilen dinamit gibi konvansiyonel bir patlayıcıyla normal bir nükleer silaha göre milyonlarca kat daha az enerji açığa çıkaran mini bir nükleer patlama sağlanır. Nükleer silahı patlatmak ileri bir mühendislik işi olduğundan, böyle bir patlamanın nükleer etkisi son derece sınırlıdır hatta kirli bombada dinamitin patlamasının daha fazla zarar vereceği rahatlıkla söylenebilir. Patlamayla oluşan radyasyon en fazla 3-5 kilometrede etki edebilir. Kirli bombanın etkisi geleneksel patlayıcı miktarına, kullanılan radyoaktif maddenin türüne, miktarına, yayılma biçimine ve hava koşullarına bağlı olarak değişim gösterecektir.<sup>18</sup> Bununla birlikte toplum üzerinde oluşan psikolojik etki ve panik dalgası daha büyük bir sorundur.

---

<sup>16</sup> MURRAY, 2009, s. 459

<sup>17</sup> Encyclopedia Britannica, **Neutron Bomb**, <https://www.britannica.com/technology/neutron-bomb> (erişim tarihi: 15.09.2020)

<sup>18</sup> US NRC, **Backgrounder on Dirty Bombs**, <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/factsheets/fs-dirty-bombs.html> (erişim tarihi: 14.08.2020)

## 5. Tuzlu Bombalar

Tuzlu bombalar radyoaktif serpintiyle bir bölgeyi yaşanmaz hale getirmeyi ve insanları öldürmeyi amaçlayan bombalardır. Tuzlu bombalarda da tıpkı atom bombası ve hidrojen bombası gibi bölünme veya kaynaşma reaksiyonları kullanılır ancak bomba çekirdeğinin etrafına farklı maddeler yerleştirilerek, nükleer patlama sonucu ortaya çıkacak nötron bombardımanı sayesinde farklı etkiler yaratmak mümkündür.<sup>19</sup> Tuzlu bombaların patlatılabilmesi için nükleer silah gerektiğinden tuzlu bombalar ancak ülkelerin sahip olabileceği türden radyolojik silahlardır.

## 6. Radyoaktif Maddeler

Yukarıda bahsedilenlerden hariç olmak üzere her türde doğrudan veya dolaylı olarak iyonize edici radyasyon yayan (alfa, beta, gama ışınları, nötronlar gibi) radyoaktif madde radyasyon yayma suçunda kullanmaya uygundur. Bunun için özel bir patlayıcı düzeneği de gerekmez. Hatta radyoaktif olaylar basınç, sıcaklık, nem, oksijen olup olmaması gibi hiçbir koşuldaki etkilenmediği için bir kişinin sağlığını bozmak için son derece etkilidir. Üstelik radyasyonun kokusu, rengi, tadı olmadığı ve maddeyi gözle ayırt etmenin her zaman mümkün olmadığı düşünüldüğünde kötü amaçlarla kullanıma ne kadar elverişli olduğu anlaşılacaktır.

### B. Nükleer Tesisler ve Laboratuvarlar

Nükleer tesis ve laboratuvarlar geniş bir spektruma yayılmış alanda yer almaktadır. Elektrik üretme, proses ısı üretme, su arıtma, gemilerde tahrik gücü sağlama amaçlı sivil nükleer santrallerde kullanılan nükleer yakıtın sağlanması ve akabinde bertaraf edilmesi için nükleer yakıt çevriminde değişik nitelikte tesisler bulunur. Öte yandan salt araştırma amaçlı nükleer tesisler bulunduğu gibi hem elektrik üretme hem de tahrik gücü sağlama (nükleer güçle çalışan uçak gemileri ve denizaltılar) ve plütonyum üretme gibi tamamen askeri amaçlı tesisler de bulunmaktadır. Aşağıda bu tesis ve laboratuvarlara ilişkin genel teknik bilgiler verilmektedir:

---

<sup>19</sup> Örneğin, bomba malzemesinin etrafına lityum yerleştirildiğinde patlama sonucu oluşan nötronlar lityumu, zehirli flor-18'e dönüştüreceğinden bu gazı soluyanlar ölecektir. Benzer biçimde kobalt-59 yerleştirilmesi durumunda nötron bombardımanı sonucunda kobaltın gama ışınları yayan radyoaktif kobalt-60 izotopu oluşacağından, insan sağlığını bozucu derecede yüksek gama radyasyonu oluşacaktır.

## 1. Nükleer Enerji Santralleri

Nükleer Enerji Santrali veya Nükleer Güç Santrali dediğimizde sivil amaçlı ve ticari nitelikteki nükleer tesisler anlaşılır. Ticari nükleer santraller nükleer enerjinin kaynağı olan zincirleme reaksiyonların kontrol edildiği nükleer reaktörleri içeren nükleer enerjiden barışçıl amaçlarla elektrik üretmek amacıyla kurulmuş elektrik üretim santralleridir.

Nükleer santrallerde ve atom bombasındaki enerjinin kaynağı zincirleme reaksiyonlardır. Ancak bir nükleer santralde zincirleme reaksiyon kontrol altındayken bir atom bombasında kontrolsüzdür. Nükleer santraller zincirleme reaksiyonu kontrol edecek mühendislik tedbirleriyle donatılmıştır. Aynı zamanda doğru tasarlanmış bir santral, fizik kanunlarının doğası gereği gücü yükselme eğilimine girdiğinde, artan gücü azaltıcı fiziksel tepkiler verir. İşletmede kullanılan sıkı güvenlik prosedürleri, yüksek mühendislik ve güvenlik standartları bu santralleri güvenli kılan diğer unsurlardır. Tasarımında ciddi bir kusur yoksa bir nükleer silah gibi patlaması mümkün değildir. Çünkü nükleer silahların patlatılması ileri mühendislik işidir ve özel düzenek ister. Nitekim gelişmiş ülke olarak kabul edilen pek çok ülke için bu, yılları alan milyarlarca dolar harcamayı gerektiren bir faaliyet olmuştur.

## 2. Nükleer Reaktörler (Araştırma Reaktörleri)

Nükleer araştırma reaktörleri Ar-Ge, eğitim, malzeme testleri, endüstri ve teşhis ve tedavi amaçlı tıbbi radyoizotop üretimi, tarım, kriminoloji gibi alanlarda kullanılan reaktörlerdir. Bu tip reaktörler “nötron fabrikası” olarak düşünülebilir. Araştırma reaktörleri ticari ölçekte elektrik üretmeyi amaçlamadığından veya endüstriyel bir üretim sürecinde yer almadığından, tipik olarak düşük güce sahiptir. Aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 53 ülkede 220 reaktör işletme halindedir.<sup>20</sup> Reaktörlerin büyük bir kısmı üniversite ve enstitülerdedir. Düşük güce sahip olmaları, özel yakıt tasarımları, fisil maddenin, yakıtın dolayısıyla da atığın ticari reaktörlere göre çok daha az olması, bu reaktörleri nispeten daha güvenli kılmaktadır. Bununla beraber, eski araştırma

---

<sup>20</sup> World Nuclear Association, **Research Reactors**, <https://www.world-nuclear.org/information-library/non-power-nuclear-applications/radioisotopes-research/research-reactors.aspx> (erişim tarihi: 18.09.2020)

reaktörlerinde yüksek zenginlikte uranyum kullanılması bu tip reaktörlerin yakıtlarından nükleer silah imal etme imkanı sağlaması bakımından terörist gruplar için cazip hale gelmiştir. Aynı durum reaktörün bulunduğu ülkenin nükleer silah elde etmesi için de geçerlidir. Bu ve benzeri nedenler araştırma reaktörlerinde kullanılan yakıttaki zenginlik seviyesinin sonradan düşürülmesine yol açmıştır.<sup>21</sup>

### 3. Nükleer Yakıt Çevrimi Tesisleri

İster nükleer enerji santralinde ister araştırma reaktöründe isterse nükleer güçle çalışan bir uçak gemisinde olsun uranyumun yakıt olarak kullanıldığı bir reaktörde yakıt çevrimi uranyum madenciliğiyle başlar atıkların nihai jeolojik depolamasıyla sona erer. Madencilikten depolamaya kadar olan bu süreçte dönüştürme, zenginleştirme, yakıt fabrikasyonu, yakıtı yeniden işleme, jeolojik depolama tesisleri yer almaktadır. Bugün dünyadaki nükleer santrallerin ve reaktörlerin büyük çoğunluğunda nükleer denizaltı ve uçak gemilerinin tamamında zenginleştirilmiş uranyum yakıt olarak kullanılmaktadır. Zenginleştirme tesislerinde doğada sadece %0,72 oranında bulunan uranyum-235 izotopu ticari reaktör yakıtlarında kullanılarak bu maden %3,5-%5 arasında zenginleştirilir. Bu zenginleştirme seviyesi araştırma reaktörleri için daha yüksek düzeyde olabilir. Zenginleştirme ve yakıt fabrikasyonu tesislerinde uranyumun düşük olasılıkla da olsa kendi kendine bölünme olasılığı sonucu kendi kendine oluşabilecek bölünme reaksiyonları meydana gelebilir. Mühendislik tedbirlerinin alınmasına rağmen her zaman kaza yaşanma olasılığı mevcuttur. Yeniden işleme tesisleri ise çok daha tehlikeli tesislerdir çünkü burada kullanılmış yakıt içerisindeki plütonyum ve diğer fisil maddelerle birlikte yüksek düzeyli radyoaktif atıklar ayrıştırılır. Bu bağlamda yeniden işleme tesislerinin hem insanlara hem de çevreye zarar verme potansiyeli oldukça yüksektir. Yeniden işleme tesisleri dünyada çok az sayıdaki ülkede mevcuttur.

### 4. Parçacık Hızlandırıcıları ve Laboratuvarlar

Parçacık hızlandırıcıları da tıpkı nükleer araştırma reaktörleri gibi daha çok eğitim, nükleer fizik ve parçacık fiziği araştırmaları, teşhis ve tedavi amaçlı tıbbi radyoizotop

---

<sup>21</sup> International Atomic Energy Agency (IAEA), **History, Development and Future of TRIGA Research Reactors**, Technical Report Series No. 482, Vienna, 2016.

üretimi ve çevre araştırmaları alanlarında yararlanılan büyük tesislerdir. Hızlandırıcılarda elektron, proton gibi atom altı parçacıklar lineer (düz) veya dairesel yörüngede yüksek enerji seviyelerine çıkarılırlar. Yüksek enerjideki bu parçacıklar iyonize edici radyasyon kategorisinde olduğundan insan sağlığına zarar vermeye elverişlidir. Hızlandırıcılar çalışmadıkları zaman (elektrik alan ve manyetik alan uygulanmadığında) radyasyon yayımlamazlar. Bu nedenle de daha güvenlidirler. Bununla beraber parçacık hızlandırıcıları da radyoaktif atık üretebilirler. Bu açıklamalar araştırma laboratuvarları için de geçerlidir. Özellikle üniversite ve araştırma enstitülerinin laboratuvarlarında iyonizasyon yeteneğine sahip çeşitli radyoaktif kaynaklar bulunmaktadır. Bunların bazıları çok düşük radyoaktiviteye sahipken bazıları yüksek radyoaktiviteye sahiptir.

### 5. Diğer Tesisler

Endüstriyel tesislerde, inşaatlarda özellikle kaynaklarda tahribatsız muayene amacıyla, hastanelerde teşhis ve tedavi amacıyla radyoaktif kaynaklar kullanılmaktadır. Askeri amaçlı tesis, gemiler, uzay gemileri bu çalışmanın ilgi alanında olmadığı için bu tip tesisler ve araçlar incelenmemiştir.

### 6. Türkiye’de Yer alan Nükleer Tesisler

Türkiye’de hali hazırda herhangi bir nükleer santral, zenginleştirme tesisi, nükleer yakıt fabrikası, yeniden işleme tesisi veya jeolojik depolama tesisi bulunmamaktadır. Bununla beraber, Mersin Akkuyu’da Türkiye’nin ilk nükleer santrali inşa halindedir. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim merkezinde bir araştırma reaktörü, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü bünyesinde TRIGA MARK-II tipi bir başka araştırma reaktörü ve Ankara Sarayköy’de Türkiye Atom Enerjisi Kurumuna ait proton hızlandırıcısı bulunmaktadır. Çeşitli üniversite, enstitü ve kuruluşlarda nükleer araştırma laboratuvarlarında eğitim ve Ar-Ge faaliyetleri yürütölmektedir.

## III. RADYASYON YAYMA ve ATOM ENERJİSİYLE PATLAMAYA SEBEBİYET VERME SUÇLARINA CEZA, TAZMİNAT ve ULUSLARARASI HUKUK PERSPEKTİFİNDEN BAKIŞ

Gerek Türk Ceza Kanununda gerekse pek çok ülkenin ceza kanununda suç olarak kabul edilen radyasyon yayma ve atom (nükleer) enerjiyle patlamaya sebebiyet verme



suçlarının ceza, tazminat ve uluslararası hukuk perspektifinden incelenmesi ülkemizin nükleer santraller kurma projelerinin somutlaşma yolunda ilerlediği bu günlerde daha da önem kazanmaktadır. Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombalarından sonra nükleer enerjinin askeri, politik, uluslararası ilişkiler alanlarına kazandırdığı boyut, sivil amaçlı ticari nükleer santrallerde yaşanan kazalarla daha derin anlam kazanmıştır. Bu nedenle nükleer enerjinin sözü edilen hukuki ayrımlarda incelenmesinde nükleer kazalar çok önemli bir yer tutar.

### A. Nükleer Kazalar

*Enrico Fermi*'nin 1942 yılında ilk nükleer reaktörü devreye aldığı tarihi başlangıç kabul edersek 79 yıllık nükleer reaktör tarihinde irili ufaklı pek çok nükleer kaza yaşanmıştır. Bazı kaynaklar İngiltere'de Ekim 1957'de yaşanan Windscale kazasını dahil ederek dört büyük kaza olduğunu savunsa da nükleer teknolojiyi ve nükleer endüstriyi etkileyen başlıca üç kaza bulunduğunu söyleyebiliriz. İlki 1979 tarihinde ABD'nin Pennsylvania Eyaletinde yaşanan Three Mile Island (TMI) kazası, ikincisi 1986 tarihinde o zaman Sovyetler Birliği içerisinde yer alan Ukrayna'nın Belarus sınırından yaklaşık olarak 20 km uzaklıkta bulunan Çernobil Nükleer Santral Kazası, üçüncü ve sonuncusu da 2011 yılında Büyük Doğu Japonya Depremi sonrasında Japonya'nın Okuma kasabası yakınındaki Fukushima Daiichi Nükleer Santralinde meydana gelen kazadır.

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA-International Atomic Energy Agency) nükleer ve radyolojik olay ve kazaların sınıflandırması için 1990'lı yıllardan itibaren INES (International Nuclear and Radiological Event Scale) ölçeğini kullanmaktadır. INES nükleer ve radyolojik olayları halk ve çevre, radyolojik engeller ve savunma derinliği olarak adlandırılan başlıca üç alana olan etkisine göre sınıflandırmaktadır. Toplam yedi kategoriden ilk üçü, *olay* olarak nitelendirilirken sonraki dört seviye *kaza* olarak değerlendirilmektedir. Her basamak arası 10 katlık farkla değişmektedir. Örneğin, 6. Seviye bir kaza 5. Seviye bir kazadan 10 kat daha şiddetlidir. Nükleer teknoloji ve endüstrinin bugününe etkileyen bu kazalara hem teknik yönden hem de hukuki etkileri yönünden kısaca değinmekte yarar vardır.

## 1. TMI Kazası ABD, 1979 (INES 5)

ABD'nin Pennsylvania Eyaletinde 1978 yılında devreye alınan TMI Nükleer Santralinin ikinci ünitesinin devreye alınışının üzerinden henüz bir yıl geçtikten sonra kaza meydana gelmiştir.<sup>22</sup> Yine de batı santrallerinde bulunan koruma kabuğu ve güvenlik sistemleri ile HEPA filtreler sayesinde çevrede yaşayan halk üzerinde herhangi bir sağlık sorunu ortaya çıkmamıştır. Santral çevresinde 8 kilometre çapındaki alanda yaşayan 30.000'den fazla insanın 18 yıl boyunca sağlık kayıtları yakından izlenerek bu sonuca ulaşılmıştır. Nitekim santralden 16 kilometre uzakta yaşayan bir bireyin aldığı doz, herhangi bir göğüs filmi röntgeninde alınan doz kadar olmuştur.<sup>23</sup> Ancak aksi yönde iddialar da vardır. 1990 tarihli Sasser-Hutch çalışması TMI sahasında kanser artışlarını rapor etmiştir. 1982 yılında Amerikan Halk Sağlığı Dergisinde yer alan bir çalışmada kazanın hemen öncesinde 10 millik bir yarıçapta her 1000 doğumda bebek ölüm oranı 7,6 ila 8,6 arasında değişirken kazadan hemen sonra bu oranın 17,2'ye çıktığı; sonraki çeyrekte 19,3'e kadar yükseldiği kaydedilmiştir. Değerler bir sonraki dönemde tekrar normale dönmüştür.<sup>24</sup>

TMI kazası, Çernobil ve Fukushima kazaları kadar olmasa da ilk ciddi nükleer kaza olması nedeniyle ceza hukuku ve özellikle tazminat hukuku üzerinde etkileri olmuştur. Kaza sonrasında ABD tarihinde ilk kez bir reaktör operatörü görevi nedeniyle ceza almıştır. Lisans yenilemesi işlemlerinde sahtecilik yapan operatör, 2.000 dolar adli para cezasının yanında iki yıl süreyle denetimli serbestliğe tabi tutulmuştur. Amerikan hukuk sisteminde böyle bir suçun en yüksek cezası 10 yıl hapis ve 20.000 dolar adli para cezasıdır.<sup>25</sup> Mahkeme kararına göre suçlu bulunan operatör, hapis yatmak yerine

---

<sup>22</sup> Santralin nükleer ada dışında türbin-generatör adasında başlayan basit bir arıza, reaktörün basınçlandırıcı bileşeni üzerindeki kapanmayan pilot emniyet valfi, valfin kapalı olup olmadığını gösteren bir göstergenin bulunmaması, kontrol odası gösterge panellerinin ergonomik tasarım prensiplerine aykırı olması, aldıkları eğitim gereği operatörlerin sadece basınçlandırıcı bileşendeki su seviyesi ile ilgilenmeleri nedeniyle santralin durumunu kavrayamamaları kazaya yol açan örüntü zincirindeki halkaları oluşturmuştur.

<sup>23</sup> EGE, 2019, s. 344

<sup>24</sup> **Legal History of Three Mile Island**, <http://www.tmia.com/old-website/history/tmilegalhistory.html> (erişim tarihi: 20.09.2020)

<sup>25</sup> Associated Press News, **Former TMI Supervisor Sentenced to Probation** <https://apnews.com/1f701d8340f7f095c7a37f5f8eb69b67> (erişim tarihi: 20.09.2020)

denetimli serbestlik kapsamında 400 saat süreyle kamu yararına çalışacaktı. Kararın gerekçesi oldukça önemli olduğu için burada yer verilmesi yararlı olacaktır. Amerikan Bölge Mahkemesi Hakimi daha ağır bir ceza vermemesinin nedenini hakkaniyet esaslarına dayandırarak “failin TMI kazasında yaşanan sorunlardan dolayı günah keçisi haline getirilmemesi” olarak belirtmiş ve oldukça çarpıcı şu ifadelerle yer vermiştir:<sup>26</sup> “*Bir daha nükleer endüstride nükleer mühendis olarak çalışmanız büyük ihtimalle mümkün olmayacaktır bu belki de alabileceğiniz en büyük ceza.*” TMI kazasından yaklaşık yedi ay sonra Amerikan Nükleer Düzenleme Komisyonu<sup>27</sup> (US NRC), santral işletmecisi şirketten Amerikan hukuk sistemine göre istenebilecek en yüksek ceza olan 155.000 dolar tutarında (uzmanlarca yapılan değerlendirme bu cezanın ortaya çıkan tehlikenin yanında çok küçük kaldığı yönündedir) bir cezaya hükmetmiş, santralin lisans süresinin uzatılmaması talebini ise reddetmişti.

1983 yılında Federal Yüksek Jüri, kaza öncesinde güvenlik test sonuçlarında yapılan yolsuzlukları suç saymış ancak iddianamede gerçek kişiler yerine işletmeci şirketin tüzel kişiliği suçlanmıştı. Şirketin suçlu bulunması halinde ise verilebilecek en yüksek ceza 85.000 dolar ve mahkeme masraflarının davalıya tahmil edilmesiydi.<sup>28</sup> Sonraki yıllarda 2. üniteden sızan radyoaktivite miktarının gerçek değerlerinden farklı gösterilmesi nedeniyle santral işletmecisi şirket ile Amerikan Adalet Bakanlığı arasındaki görüşmeler sonunda 1984 yılında şirket, 45.000 dolar ceza ödemeyi kabul etmiştir. Buna ek olarak, şirket, Pennsylvania Acil Durum Yönetimi Başkanlığının kullanımına tahsis edilen bir milyon dolarlık vadeli hesap açmıştır.<sup>29</sup>

Kaza elbette santral işletmecisi şirket ile reaktör üreticisini ve düzenleme kuruluşu NRC’yi de hukuk arenasında karşı karşıya getirmişti. Örneğin, santral işletmecisi şirket, NRC’nin denetleme görevini yerine getirmede ihmali olduğu gerekçesiyle NRC aleyhine

---

<sup>26</sup> Associated Press News, (**Former TMI Supervisor Sentenced to Probation**).

<sup>27</sup> Türkiye’deki karşılığı Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, son haliyle, Nükleer Düzenleme Kurulu olan kuruluş.

<sup>28</sup> The New York Times, **US Grand Jury Charges Safety Tests were Faked at 3 Mile Island**, <https://www.nytimes.com/1983/11/08/us/us-grand-jury-charges-safety-tests-were-faked-at-3-mile-island.html> (erişim tarihi: 20.09.2020)

<sup>29</sup> Three Mile Island Alert, **Key Dates**, <http://www.tmia.com/corp.historyTMI> (erişim tarihi: 20.09.2020)

4 milyar dolarlık bir tazminat davası açmış ancak bu davayı kaybetmiştir. Şirket aynı zamanda reaktör üreticisi firma aleyhine 500 milyon dolarlık bir dava da açmıştı. TMI sahipleri ile reaktör üreticisi haklarını mahkemede ararken taraflar kişisel zarar iddiasıyla açılan hukuk davalarında mahkeme dışında anlaşma sağlayarak mağdurlara 1985 yılı itibarıyla 14 milyon dolardan fazla ödeme yapmıştır. Maddi tutarı en büyük uzlaşma 1,2 milyon dolar tutarındaki Down Sendromu ile doğan bir bebek için sağlanmıştı. 1994 yılına gelindiğinde santral sahipleri ve sigorta şirketleri sağlık, ekonomik kayıp ve tahliye nedenleri ile 40 milyon dolar ödemişlerdi ve 2.200'den fazla dava derdestti.<sup>30</sup> Bütün bunlara karşın Federal Bölge Mahkemesi 1996 yılında verdiği bir kararla TMI kazasıyla ilgili olarak 2.000'den fazla zarar iddiasını yeterli kanıt olmadığı gerekçesiyle reddetmiştir.<sup>31</sup>

TMI Kazasının uluslararası alanda etkisi özellikle teknik alanda yüksek olmuştur. Belki de ABD'nin coğrafi olarak Avrupa ve Asya'dan uzakta olması, kazanın sağlık etkilerinin çok sınırlı olması (bu etkiler radyasyondan ziyade korku temelli olmuştur) kazanın uluslararası hukuktaki etkisini Çernobil Kazasına göre sınırlı tutmuştur. Buna karşın özellikle Fransa ve Japonya kazaya büyük ilgi göstermişti.<sup>32,33</sup>

## 2. Çernobil Kazası, Sovyetler Birliği, 1986 (INES 7)

26 Nisan 1986 tarihinde gerçekleşen Çernobil Nükleer Santrali Kazasının yaşandığı yıllarda Sovyetler Birliğinin nükleer güç programı VVER (Su-Su Enerji Reaktörü, Rusça: VodoVodyonoi Energetichesky Reaktor) ve RBMK (Yüksek Güçlü Kanal Tipi Reaktör, Rusça: Reaktor Bolshoy Moshchnosty Kanalny) denen iki nükleer santral tipine

<sup>30</sup> Legal History of Three Mile Island.

<sup>31</sup> The New York Times, **US Judge Throws Out of Claims Against Three Mile Island**, <https://www.nytimes.com/1996/06/08/us/us-judge-throws-out-claims-against-three-mile-island-plant.html> (erişim tarihi: 20.09.2020)

<sup>32</sup> National Archives, **International Aspects of the Three Mile Island Incident II: International Reaction**, <https://text-message.blogs.archives.gov/2018/06/19/international-aspects-of-the-three-mile-island-incident-ii-international-reaction/> (erişim tarihi: 20.09.2020)

<sup>33</sup> Fransa'nın ilgisini anlamak kolaydır zira Fransa 1970'li yıllardan beri nükleer teknolojide büyük ilerleme kat ederek petrole olan bağımlılığını azaltacak biçimde elektrik üretimini nükleer santrallere dayandırma kararını almıştı. Bu nedenle de sayısı hızla artan bir nükleer santral filosuna sahipti. Diğer ülkeler arasında Hollanda, Almanya, İsveç, Belçika sayılabilir. Küba'nın tepkisi ise ABD'ye coğrafi yakınlığı nedeniyle "derin endişe duyma" düzeyindeki bir tepkiyle sınırlı olmuştur.

dayanmaktaydı. VVER tipi santraller ülke dışında inşa edilirken RBMK<sup>34</sup> tipi reaktörler ülke içerisinde işletilmekteydi.

Çernobil nükleer santralinde kazaya yol açan zincirin ilk halkasında reaktörde yapılması planlanan bir test yer almıştır. Testin amacı, santralin şebeke elektriğini kaybetmesi durumunda, dizel jeneratörler devreye girinceye kadar, yavaşlayan türbinin ana soğutma suyu pompalarına ne kadar süreyle elektrik sağlayabileceğini belirlemektir. Böylece şebeke elektrik gücünün kaybedilmesi durumunda reaktör kalbinin soğutulup soğutulamayacağı, soğutulabilecekse de ne kadar süreyle soğutulabileceği ortaya çıkmış olacaktı. Bir görüşe bu test, ABD'nin Sovyetler Birliğine yapacağı nükleer bir saldırı durumunda nükleer santrallerin durumunun ne olacağını analize yönelikti.

Teknik detayları bu çalışmanın konusu olmaması nedeniyle çok detaya girmeksizin Çernobil kazasının en temel nedeninin güvenlik kültürü eksikliği olduğunu söyleyebiliriz. Pozitif boşluk katsayısı olan bir reaktörün daha tasarım aşamasında iken bu katsayının negatif olacak biçimde tasarımının değiştirilmesi gerekirdi. Operatörlerin santralin bu özelliği (reaktörün düşük güç seviyesinde sahip olduğu pozitif reaktivite katsayısı) ile ilgili bilgi sahibi olmaması, kontrol çubuklarını minimum işletme reaktivite marjini ihlal edecek şekilde reaktörden geri çekmesi, işletme prosedürlerini ihlal etmelerine yol açmış bunun sonucunda da reaktör birkaç saniye içerisinde yıkılmıştır. Kazanın felaket halini alan boyutu, acil durum yönetiminin beceriksizliğiyle katmerlenmiştir.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup> RBMK'lar suyla soğutulan, nötron yavaşlatıcı olarak grafitin (karbonun) kullanıldığı kanal tipi kaynar su reaktörleridir. RBMK tipi reaktörlerin gerçekte doğuştan gelen (tasarımdan kaynaklanan) kusurları bulunmaktadır. RBMK reaktörlerinin düşük güç aralığında pozitif boşluk reaktivite katsayısı denen bir etken nedeniyle kararsız olduğu bilinmektedir. Bu reaktörlerde güç artarsa veya suyun kütleli debisi azalrsa yakıt kanallarında daha fazla buhar meydana gelir bu nedenle nötronlar daha yoğun olan su tarafından daha az yutulur ki bu da yakıtta daha fazla bölünme olmasına yani reaktörün gücünün artmasına yol açar. Normalde bu katsayının negatif olması gerekir. Bir başka deyişle, güç arttığında nötronların daha fazla yutulması dolayısıyla da gücün azalan yönde bir eğilim göstermesi gerekirken bu reaktörlerde tam tersi olmaktadır.

<sup>35</sup> Örneğin, reaktörde herhangi bir nükleer reaksiyon oluşmasını engellemek, devam eden grafit yangının söndürülmesi ve ısı soğurulması için kullanılan malzemeler, helikopterlerden başlangıçta havada asılı tutularak reaktör üzerine boşaltılırken bu malzemeleri boşaltan helikopterlerin pilotları çok fazla dozda radyasyon aldığından malzemeleri reaktör üzerinden geçerek bırakmışlardır. Bunun sonucunda reaktör binalarındaki hasar artmış bu da daha fazla radyasyonun yayılmasına yol açmıştır. Yine bölge halkı tahliyesi kazadan ancak 36 saat sonra başlamıştır ki bu sırada halkın çoğunda kusma, baş ağrısı ve radyasyonun sağlık üzerindeki diğer etkileri görülmeye başlamıştır. Bütün bunlar Çernobil'i gelmiş geçmiş en büyük nükleer felaket sınıfına sokmuştur. Öyle ki 25 yıl sonra gerçekleşen Fukushima kazasında üç reaktörde kalp erimesi yaşanmasına rağmen Çernobil kadar büyük bir zarar oluşmamıştır.

Çernobil kazasında santral çalışanlarından altısı çeşitli cezalara çarptırılmıştır. Gerçekte kontrol odasında görevli olanları yasa gereği güvenlikten sorumlu olanlar ve sorumlu olmayanlar şeklinde basitçe ikiye ayırmak mümkündür.<sup>36</sup> Santral işletme müdürü, işletme müdür yardımcısı, başmühendis ve başmühendis yardımcısı güvenlik kurallarını ihlal ettikleri için çarptırılacak en yüksek ceza olan 10 yıl süreli çalışma kampı cezasına mahkum edilmiştir. İşletme müdürünün daha fazla sorumluluk taşıması nedeniyle hakkında, görevi kötüye kullanma suçundan ayrıca beş yıllık hüküm kurulmuştur. Kazanın olduğu gece, vardiya amiri güvenlik kurallarını ihlal etmekten beş yıl, görevinde dikkat ve özen yükümlülüğünü yerine getirmediği için iki yıl, toplamda yedi yıl çalışma kampı cezasına çarptırılmıştır. Mesleki dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı fiilleri nedeniyle kıdemli mühendis iki yıl, reaktör şefi de güvenlik kurallarını ihlal etmekten suçlu bulunarak üç yıl çalışma kampı cezasına çarptırılmıştır.<sup>37</sup> Sovyetler Birliği döneminde Stalin yönetiminde getirilen çalışma kampı cezalarına ilişkin kapsamlı bilgi CIA raporunda bulunabilir.<sup>38</sup>

Çernobil davasının görüldüğü günlerde hükümetin tasarım hatalarından ve inşaattaki kusurlar, tahliye faaliyetlerindeki, tıbbi müdahalelerdeki hatalardan ve ihmallerden dolayı başka davalar da açılacağını bildirmiş olmasına karşın Çernobil kazasını ve sonuçlarını örtbas eden hükümet yetkililerinden hiç kimsenin yargı karşısına çıkartılmadığı savunulmaktadır.<sup>39</sup>

Çernobil kazası diğer taraftan hem tazminat hukuku hem de uluslararası hukuk bakımından ilk büyük etkili nükleer kazadır. Öyle ki güvenlik kültürü ve çevresel göçmen gibi kavramlar bu kazayla birlikte ortaya çıkmıştır. Çernobil kazasından sonra dört aylık kısa bir süre içerisinde yeni anlaşmalar imzalanmış sonraki yıllarda da uluslararası hukukta nükleer sorumluluğa ilişkin var olan anlaşmalara ek protokoller yapılmıştır. Akla

---

<sup>36</sup> IMANAKA Tetsuji, **Recent Research Activities about the Chernobyl NPP Accident in Belarus, Ukraine and Russia**, Research Reactor Institute, Kyoto University, 2002.

<sup>37</sup> The New York Times, **Chernobyl Officials are Sentenced to Labor Camp**, <https://www.nytimes.com/1987/07/30/world/chernobyl-officials-are-sentenced-to-labor-camp.html> (erişim tarihi: 18.09.2020)

<sup>38</sup> Central Intelligence Agency, **Intelligence Report Forced Labor Camps and Prisons in the USSR**, 1972.

<sup>39</sup> YAROSHINSKAYA Alla A., **Chernobyl: Crime Without Punishment**, 1st Edition, Routledge, 2011.

gelen ilk örnekler: 1986 yılında yürürlüğe giren sınır ötesi sonuçlar yaratabilecek bir nükleer kaza durumunda IAEA ile komşu ülkelere bildirimde bulunulmasını sağlamaya yönelik bir sistem oluşturan Nükleer Kazaların Erken Bildirimi Sözleşmesi, 1987 yılında yürürlüğe giren bir nükleer kaza veya acil radyolojik durumda yardım ve desteğin derhal sağlanmasına yönelik uluslararası bir çerçeve oluşturan Nükleer Kaza veya Acil Radyolojik Durumlarda Yardım Sözleşmesi.<sup>40</sup>

Gerçekte 1957 tarihinde İngiltere’de gerçekleşen Windscale Kazası ve diğer gelişmeler radyoaktif maddelerin ülkelerin sınırlarını tanımayacağını göstermişti. Bu bağlamda 1960 tarihli Nükleer Enerji Alanında Üçüncü Taraf Sorumluluğuna Dair Paris Sözleşmesi ve 1963 tarihli Nükleer Hasara İlişkin Hukuki Sorumluluğa Dair Viyana Sözleşmesi imzalanmıştır. Paris Sözleşmesi Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (OECD) bünyesinde hazırlanmış sınırlı bir coğrafya üzerinde etkin bir sözleşmedir. Çernobil Nükleer Kazası sonrasında 1988 yılında kabul edilen Viyana Konvansiyonu ile Paris Konvansiyonunun Uygulanmasına İlişkin 1988 Ortak Protokolü coğrafi bir bağ işlevi görerek işletmecilerin meydana gelen zarara ilişkin sorumluluklarını arttırmıştır. Buna göre ortak protokolü imzalayan ülke her iki sözleşmeye taraf olacak hangi sözleşmenin geçerli olacağı hususunda “hukuki seçimde” bulunacaktır.<sup>41</sup>

Uluslararası anlaşmalarda zaman içerisinde ek protokoller yapılarak ödenecek tazminat tutarlarının üst limiti artırılmıştır. Viyana Sözleşmesi’nde değişiklik yapan ek Protokol minimum sorumluluk miktarını 300 Milyon SDR<sup>42</sup> (yaklaşık 450 Milyon Euro) (bunun yarısı tesisin bulunduğu bölgedeki ülkeye sağlanabilecektir) olarak belirlemektedir.

<sup>40</sup> Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, **Bölüm 08. Uluslararası Nükleer Düzenlemeler ve Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi**, <https://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/135-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/832-bolum-08-uluslararasi-nukleer-duzenlemeler-ve-nukleer-silahlarin-yayilmasinin-onlenmesi.html> (erişim tarihi: 14.09.2020)

<sup>41</sup> ÇUHADAR, Ayşe Aslihan, “Uluslararası Nükleer Sorumluluk Rejimi Çerçevesinde Sivil Amaçlı Nükleer Santral İşletenin Hukuki Sorumluluğu”, **İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, Özel Sayı Cilt:1, 2015, (s. 341-374).

<sup>42</sup> Special Drawing Right, IMF tarafından 1969 yılında oluşturulmuş uluslararası para varlığı olup her beş yılda bir gözden geçirilmektedir. 1 Ekim 2016 tarihinde kabul edilen son SDR %41,73 ABD doları, %30,93 Avro, %10,92 Çin Yuani, %8,33 Japon Yeni, % 8,09 Pound Sterlin birimlerinden oluşmaktadır.

Kazanın meydana geldiği bugünkü Ukrayna’da Çernobil felaketinin etkilerini giderme sorumluluğu Ukrayna Anayasasının 16. maddesinde doğrudan devlete yüklenmiştir. Rusya, Ukrayna ve Belarus’un çevre kanunlarında Çernobil felaketine ilişkin herhangi bir hüküm doğrudan yer almamaktadır. Çünkü söz konusu kanunlar dar anlamda sadece çevrenin korunmasına yönelik kanunlardır. Bu nedenle de her üç ülkede Çernobil kazasından etkilenenlere ödenecek tazminat ve yardımlar ayrı kanunlarla düzenlenmiştir.<sup>43</sup> Çernobil kazası Avrupa İnsan Hakları Mahkemesine huzurundaki bir davaya da konu olmuştur. Burdov-Rusya davası olarak bilinen bir davada başvuruçunun sağlığının kötüleşmesiyle kaza arasında illiyet bağı kuran bilirkişi raporuyla birlikte yerel mahkeme tazminata hükmetmiş ancak ödenek yokluğu nedeniyle ödenmeyen tazminat AİHM’e taşınmıştır. Bunun sonucunda AİHM başvuruçuyu haklı bularak Rusya Federasyonu’nu 6.000 Euro tazminat ödemeye mahkum etmiştir.<sup>44,45</sup> Çernobil faciası ile ilgili olarak halen tıbbi yardımlar ve tazminat ödemeleri konusunda sorunlar yaşanmaktadır.

### 3. Fukushima Kazası, Japonya, 2011 (INES 7)

Fukushima kazası, TMI Kazası ve Çernobil Kazasından ekstrem dış bir olay olan depremin oluşturduğu tsunamiden kaynaklanmış olması bakımından farklılık arz etmektedir. Kazaya yol açan Büyük Doğu Japonya Depremi, yer kabuğunda 500 km uzunluğunda ve 200 km genişliğinde bir alanın kırılmasıyla 9,0 büyüklüğündeki depreme yol açan, gelmiş geçmiş ilk beş büyük deprem arasında yer almaktadır. Deprem sonucu oluşan 10 metrenin üzerinde ve en büyüğü 37,9 metreye varan tsunami dalgaları Japonya’nın özellikle kuzeydoğu kıyılarındaki büyük bir sahil şeridini etkilemişti. Büyük Doğu Japonya Depreminde 15.828 kişi hayatını kaybetmiştir. 3.760 kişi ise kayıp statüsünde olmakla birlikte bazı kaynaklarda toplam ölen sayısının 22.000 civarında

---

<sup>43</sup> ANISIMOV Aleksey Pavlovich / RYZHENKOV Anatolij Jakovlevich, “Thirty Years After The Accident At The Chernobyl Nuclear Power Plant: Historical Causes, Lessons and Legal Effects”, **Journal of Energy and Natural Resources Law**, 2016, Vol: 34, No: 3, (s. 265-283).

<sup>44</sup> ANISIMOV / RYZHENKOV, 2016, s. 275

<sup>45</sup> European Court of Human Rights, **Case of Burdov v. Russia** (Application No. 33509/04), Strasbourg, 15 January 2009.



olduğu iddia edilmektedir.<sup>46,47</sup> Deprem sonucu oluşan tsunami, tsunami duvarlarını aşarak nehir ağzındaki limanlardan içeri giren sular nehir boyunca hızlanarak iç bölgelerde ve alçak kıyı yerleşim bölgelerinde geniş çaplı hasara neden olmuştur.

Fukushima kazasında santralin tasarımında esas alınan değerin çok ötesinde büyüklüğe sahip depremin oluşmasına rağmen santral yapısal bütünlüğünü korumuştur. Bugüne kadar depremin santralde doğrudan yol açtığı bir zarar rapor edilmemiştir. Ancak nükleer reaktörlerde bozunma ısısı olarak adlandırılan ve bu santraller devre dışı kaldıktan sonra bile sürekli soğutulmaya ihtiyaç duyması nedeniyle pompaların çalışması için enerjiye ihtiyacı vardır. Tsunaminin su alma tarafındaki pompa ve sistemlere aynı zamanda dizel jeneratörlere zarar vermesi nedeniyle soğutma suyu pompalarına enerji sağlanamamış, bunun sonucunda reaktör kalbinde sıcaklık giderek yükselerek kalp erimesi denen olay meydana gelmiştir.<sup>48</sup> Nükleer yakıt çubuklarındaki zirkonyum alaşımı, su ve buharla kimyasal reaksiyona girerek hidrojen açığa çıkmış, bunun sonucunda da hidrojen patlaması meydana gelmiştir. Bir başka deyişle, reaktörde meydana gelen patlama nükleer bir patlama değil kimyasal patlamadır. Bununla beraber, patlama sonucu radyoaktivite bulaşmış parçalar etrafa saçılmıştır. Bu da radyasyonun daha fazla yayılmasına yol açmıştır.

Temmuz 2012’de yayımlanan bir raporda santralin işletmecisi olan TEPCO, düzenleyici kuruluşlar ve politikacılar arasındaki çatışma eleştirilerek kaza “insan

---

<sup>46</sup> Türkiye Gazetesi web portalı, **Japonya’daki Tsunami Felaketinin Üzerinden 4 Yıl Geçti**, <http://www.turkiyegazetesi.com.tr/dunya/245159.aspx> (erişim tarihi: 11 Eylül 2020).

<sup>47</sup> YALÇINER, Ahmet Cevdet / SUPPASRI, Anawat / MAS, Erick / KALLIGERİS, Nikos / NECMİOĞLU, Ocal / IMAMURA, Fumuhiko / ÖZER, Ceren / ZAYTSEV, Andrey / ÖZEL, Nurcan M. / SYNOLAKIS, Costas, “11 Mart 2011 Büyük Doğu Japonya Tsunamisinin Ardından Hasar Görmüş Kıyı Bölgelerinde Alan Çalışması”, **7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu** (20-23 Kasım 2011) Trabzon.

<sup>48</sup> International Atomic Energy Agency, **The Fukushima Daiichi Accident, Report by the Director General GC(59)/14**, Vienna, 2015.

Büyük Doğu Japonya Depremi 11 Mart 2011’de Japonya saatiyle 14.46’da meydana geldiğinde Fukushima’da bulunan altı adet kaynar sulu reaktörden (Boiling Water Reactor-BWR) üçü tam güçte çalışırken diğer üçü de bakım ve yakıt yükleme amacıyla devre dışı durumdaydı. Tam güçte çalışan üç reaktör de tasarımlarına uygun olarak sensörlerin deprem ivmesini algılamasıyla otomatik olarak devre dışı kalmıştır. Deprem sahadaki şalt sahasına, saha dışındaki trafo merkezine ve santrale enerji (Alternatif Akım-AC) sağlayan enerji nakil hatlarına zarar verdiğinden Fukushima santrali sistemlerini çalıştırmak için ihtiyaç duyduğu saha dışındaki enerjiden mahrum kalmıştır (loss of off-site power). Böyle durumlar için öngörüldüğü gibi acil durum dizel jeneratörleri otomatik olarak devreye girerek altı üniteye de enerji (AC) sağlamıştır.

yapımı” olarak değerlendirilmiştir. Bundan daha vahim bir biçimde, şirketin ciddi kaza (severe accident) eylem planını uygulamaya alması durumunda ülkede ve özellikle de nükleer santraller çevresinde yaşayan halkta endişeye yol açmasından bunun da anti-nükleer hareketin güçlenmesini sağlamasından korktuğu için gerekli tedbirleri almada yavaş kalındığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca, çeşitli güç sistemleri ve soğutma sistemlerinin kurulması santralin kapatılmasına dolayısıyla da maliyet kaybına yol açacaktı. Bu durum aynı zamanda önceki tedbirlerin yeterli olmadığını itirafı anlamına geldiğinden şirket açılacak davalardan da endişe duymaktaydı. Nitekim 2008 yılında kendi mühendislerinin 5,7 metrelik deniz duvarının yeterli olmadığı, büyük bir depremin çok daha yüksek dalgalarının oluşmasına yol açabileceği uyarısına şirketin “kulaklarını tıkaması” felakete giden yolu açmış oluyordu.<sup>49</sup> Özetle söylemek gerekirse Fukushima kazasına giden yolda mühendisler görevlerini yapmış ancak uyarılar şirket yöneticileri ve politikacılar arasında sönümlenerek kazaya davetiye çıkarılmıştır. Bu bağlamda Fukushima kazasının altında güvenlik kültürü eksikliğinin yanında Hollandalı sosyolog Geert Hofstede’nin Kültürel Boyutlar<sup>50</sup> çalışmasında sözü edilen *güç mesafesi*<sup>51</sup> kavramının yattığını söylemek yanlış olmaz.

Kazanın nükleer mühendislik, nükleer teknoloji ve nükleer endüstri yanında hukuk alanında da geniş etkileri olduğunu söylemek mümkündür. Kaza sonucu 1., 3. ve 4. Reaktörlerde yaşanan hidrojen patlaması sonucu reaktör binasının bütünlüğü bozulmuş, resmî açıklamalara göre 31.000’den fazla insanın bölgeden tahliye edilmesi gerekmiştir.

Fukushima kazası suç duyurularına ve ceza davalarına konu olmuştur. 2012 yılında kurulan Fukushima Nükleer Enerji Davaları Grubu (Fukushima Nuclear Energy Lawsuit

<sup>49</sup> MCCURRY, Justin, **Fukushima Disaster Could Have Been Avoided, Nuclear Plant Operator Admits**, <https://www.theguardian.com/environment/2012/oct/15/fukushima-disaster-avoided-nuclear-plant> (erişim tarihi: 11.09.2020)

<sup>50</sup> HOOFSSTEDE, Geert, **Power Distance**, <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/the-usa/> (erişim tarihi: 11.09.2020)

<sup>51</sup> Hollandalı sosyal psikolog ve sosyolog Gerard Hendrik Hofstede tarafından ileri sürülen Kültürel Boyutlar teorisinde yer alan ulusal kültürün beş boyutundan ilki. Bir toplumun daha az güce sahip bireylerinin, gücün (iktidarın) toplumda eşit biçimde dağılmadığını kabullenmesidir. Buradaki temel husus toplumun insanlar arasındaki eşitsizliği nasıl yönettiğidir. Güç mesafesi yüksek olan toplumlarda, herkes kendi yerini bildiği gerekçelendirilmesi gerekemeyen hiyerarşik düzeni kabullenir. Diğer taraftan güç mesafesi düşük toplumlarda bireyler gücün (iktidarın) dağılımını eşitlemeye çalışır ve eşitsizliklerin gerekçelendirilmesini ister.

Group-FNELG) 1.324 vatandaşın 33 hükümet yetkilisi ve TEPCO yöneticileri hakkında 11 Haziran 2012 tarihinde suç duyurusunda bulunulmasını sağlamıştır. Aynı yıl 15 Kasım itibarıyla bu kişilerin cezalandırılması istemiyle tüm Japonya’da 13.262 kişi suç duyurusunda bulunmuştur. Başta Fukushima bölgesinde yapılan suç duyuruları alınan bir karar gereğince Tokyo’ya taşınmış, savcılık 9 Eylül 2013 tarihinde kovuşturmayaya yer olmadığına karar vermiştir. Savcılık kararında, “*şüphelilerin iddialarda yer alan mesleki dikkatsizlik ve özensizlik sebebiyle sorumlu görülebilmeleri için olayları öngörebilecek düzeyde icra veya ihmallerinin olması gerektiği*” sonucuna varmıştır. Savcılığa göre öngörülebilirlik orta zekâlı, makul bir kişiye göre belirlenmelidir. Kararda, santralin Japon İnşaat Mühendisleri Odasının belirlediği tsunami senaryosuna ve teknik kriterlerine göre tasarlandığına ve inşa edildiğine vurgu yapılmıştır.<sup>52</sup> 15,7 metre yüksekliğinde olacağı öngörülen tsunamiyi hükümet yetkililerinin ve TEPCO yöneticilerinin öngörmesi mümkün görülmemiştir.

TEPCO’nun biri başkan diğer ikisi başkan yardımcısı olmak üzere üç kıdemli yöneticisi hakkında yapılan mesleki dikkatsizlik ve ihmal sonucu taksirle ölüm ve yaralamaya sebebiyet verme suçuna ilişkin açılan davada 20’den fazla tanıkla 37 duruşma sonucunda sanıklar beraat etmiştir.<sup>53</sup> Tokyo Bölge Mahkemesi kararında eski yöneticilerin tüm tsunami senaryolarını ve bunun sonucunda oluşabilecek üç kalp erimesini öngörmelerinin beklenmesinin gerçekçi olmayacağı, bir başka deyişle, hayatın olağan akışına aykırı olduğu sonucuna varmıştır.<sup>54</sup> Duruşmalarda tsunami tehlikesine karşı gerekli tedbirleri almakla yükümlü bir görevli, üç yöneticinin hükümeti ikna etmenin zor olacağı ve santralin işletildiği yerdeki bölge halkının güvenlik gerekçesiyle santralin durdurulmasını talep edeceği korkusuyla, tedbirlere ilişkin planları rafa kaldırmakla itham etmiştir.

---

<sup>52</sup> HERBER, Erik, “A Crime Called Nuclear Power: The Role of Criminal Law in Addressing Post-Fukushima Damages”, **International Journal of Law, Crime and Justice**, 43 (2015), (s. 129-150).

<sup>53</sup> İddialara göre halkın tahliyesi sırasında hastanede yatan 44 hasta vefat etmiş, patlama nedeniyle de 13 kişi yaralanmıştır.

<sup>54</sup> OSUMI, Magdalena, **Former TEPCO Executives Found Not Guilty Of Criminal Negligence In Fukushima Disaster**, <https://www.japantimes.co.jp/news/2019/09/19/national/crime-legal/tepc0-trio-face-tokyo-court-ruling-criminal-case-stemming-fukushima-nuclear-disaster/> (erişim tarihi: 05.08.2020)

Fukushima kazası hukuk davaları bakımından da pek çok davanın konusu olmuştur. Bölgeden tahliye edilmesi gereken 10.000'den fazla kişi zararlarının tazmini için 30 kadar hukuk davası açmıştır. Ceza davalarının aksine kusursuz sorumluk nedeniyle mahkemelerin böylesi bir felakette davacılar lehine tazminata hükmetmesi kaçınılmaz görünmektedir. Nitekim TEPCO davalar öncesinde bile bölgeden tahliye edilenlere aylık yaklaşık 1.000 ABD doları tutarında koşulsuz ve vergiden muaf psikolojik destek tazminatı ödemektedir. İstatistikler, Ekim 2013 itibariyle bölgeden tahliye edilen 84.000 kişinin bu tazminattan yararlandığını göstermektedir. Tazminatlar taşınmazların uğradığı zararlar, iş kaybı, acı ve elem başlıkları altında dağılmaktadır.<sup>55</sup>

Fukushima kazası sadece ceza hukuku ve tazminat hukuku bakımından değil uluslararası hukuk bakımından da önemli iddiaların konusunu oluşturmuştur. Yun tarafından yapılan bir çalışmada Yeni Zelanda-Fransa arasında nükleer silah denemelerinden doğan ve Uluslararası Adalet Divanına (UAD) taşınan davadan yola çıkarak Japonya'nın UAD'de dava edilip edilemeyeceği üzerinde durulmuştur.<sup>56</sup> 9 Mayıs 1973 tarihinde UAD'ye başvuran Yeni Zelanda ülkeden 2.900 mil uzaklıktaki Güney Pasifik'teki Fangatauafa Mercan Adalarında Fransa'nın yaptığı nükleer silah denemelerini dava konusu yapmıştır. UAD'nin 20 Aralık 1974'teki kararından önce Fransa 22 Haziran 1973'te atmosferik testler yapmayacağını ilan ettiğinden Yeni Zelanda'nın dayanacağı iddia kalmamış oluyordu. Bu nedenle UAD karar verecek bir iddia olmadığı sonucuna varmıştır. Benzer bir iddia 1995 yılında Fransa'nın yer altı nükleer denemeleriyle tekrar gündeme gelse de Fransa, UAD'nin zorunlu yargı yetkisini öngören düzenlemeden çekildiğini ileri sürerek, Yeni Zelanda'nın 1974 davasının yeniden görülmesi talebine karşın, dava şartlarını ortadan kaldırmıştır. Yun, Yeni Zelanda'nın bu davalarda kullandığı “yapay radyoaktivite bulaşması”, “radyoaktif maddelerin ülke sınırından içeri sokulmaması”, “halkta korku ve paniğe yol açma” gibi iddiaların Fukushima kazası nedeniyle Japonya'ya isnat edilerek UAD'de açılacak bir

---

<sup>55</sup> World Nuclear Association, **Fukushima Daiichi Accident**, <https://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/fukushima-daiichi-accident.aspx> (erişim tarihi: 13/09/2020)

<sup>56</sup> YUN, S. Harold, “Fukushima and New Zealand v. France Nuclear Tests: Can Japan be Brought to the International Court of Justice for Damages Caused by the Fukushima Plants?”, **Minnesota Journal of International Law**, Vol.24:2, 2015, (s. 388-410).

davayı kazanmanın imkansız olmasa bile çok zor olacağı sonucuna ulaşmaktadır. Zira Japonya uyuşmazlığın kaynağı olan Fukushima'nın kapatıldığını, işletmeye alınmasının mümkün olmadığını ve zararı azaltmak için elinden geleni yaptığını iddia edebilir. Japonya ayrıca, bundan sonra en ileri güvenlik standartlarını uygulayacağını, kuracağı reaktörlerin tsunami tehlikesi olmayan yerlere inşa edileceği gibi savlar da ileri sürebilir. Bütün bunlarla birlikte somut bir zarar ortaya konmadan UAD'de bir dava açılması ve bunun kabulünün zor olduğu kaydedilmektedir.

## **B. Türk Ceza Kanunu'nda Radyasyon Yayma ve Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçları**

### **1. Genel Olarak**

Genel tehlike yaratan suçlar Türk Ceza Kanunu'nun üçüncü kısmında yer alan Toplum Karşı Suçlar başlığı altında yer almaktadır. Radyasyon Yayma Suçu (madde 172) ve Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçu (madde 173) genel tehlike yaratan suçlar altındadır. Genel tehlike yaratan suçların konusu yangın, su baskını, inşaat, radyasyon, tehlikeli madde gibi farklı niteliklerde olmakla birlikte bütün bunların ortak noktası toplum güvenliği için tehlike yaratabilmeleridir. Burada belirtilen toplum güvenliği kişilerin hayatları, vücut bütünlükleri ve mal varlıkları bakımından tehlikelerle karşılaşmadan rahat ve huzur içerisinde güvenle yaşamalarıdır.<sup>57</sup>

Tehlikeli maddeler arasında sayılan nükleer ve radyoaktif maddelerin yetkili makamlardan izin alınmaksızın imali, ithalatı ve ihracatı, nakli, muhafaza edilmesi, satılması veya satın alınması ise TCK m. 174'te düzenlenmiştir. 5532 sayılı Terörle Mücadele Kanunu'nda Değişiklik Yapılmasına dair kanunun<sup>58</sup> 4/a maddesinde belirtilen radyasyon yayma suçu (m. 172), atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu (m. 173) ve tehlikeli maddelerin izinsiz olarak bulundurulması ve el değiştirilmesi suçu (m. 174) adı geçen kanunun 1. maddesinde belirtilen amaçlar doğrultusunda suç işlemek

<sup>57</sup> BAYRAKTAR, Köksal / KİZİROĞLU, Serap Keskin / YILDIZ, Ali Kemal, vd., **Özel Ceza Hukuku Cilt 4 Genel Tehlike Yaratan, Çevreye Karşı ve Kamunun Sağlığına Karşı Suçlar**, 1. Baskı, Oniki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019.

<sup>58</sup> 18 Temmuz 2006 tarih, 26232 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır.

üzere kurulmuş bir terör örgütünün faaliyeti çerçevesinde işlendiği takdirde terör suçu sayılmıştır.

## 2. Radyasyon Yayma Suçu

### a. Genel Olarak

Radyasyon yayma suçu 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun (TCK) 172.maddesinde düzenlenmektedir. Yeni bir suç tipi olarak tanımlanan bu suç, 765 sayılı Türk Ceza Kanunu'nda bulunmamaktaydı. Ülkemizde yukarıda açıklandığı gibi nükleer tesis ve laboratuvarların uzun zamandan beri bulunduğu gerçeği ışığında radyoaktif maddelerden tıp, endüstri ve diğer alanlarda yararlanıldığı bilinmektedir. Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu ve radyasyon yayma suçu bu bakımdan ülkemizde de işlenebilir olmakla birlikte söz konusu suçların önceki ceza kanununda bulunmaması nedeniyle bu tehlike suçları ancak 5237 sayılı yeni Türk Ceza Kanunu'nun kabulüyle cezalandırılabilir hale gelmiştir. 1999 yılında İstanbul'da İkitelli'de INES 3 seviyesinde meydana gelen radyolojik kazada o tarihte geçerli olan 765 sayılı Ceza Kanununda suç tanımlı olmadığı için failer hakkında düzenlenen iddianamede “Önlem almama, özensizlik, emir ve talimatlara riayetsizlik sonucu mağdurların hayatını tehlikeye sokacak şekilde radyoaktif maddeyle zehirlenmelerine neden olmak” suçundan 7 ile 35'er yıl arasında hapis cezası istemi yer almıştı. Bu olaya ilişkin olarak Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) ağır kusurlu bulunarak İdare Mahkemesince 16 mağdura o tarihte rekor düzeyde toplam 745.000 TL tazminat ödenmesine hükmetmiş, ödenmeyen tazminat Avrupa İnsan Hakları Mahkemesinde dava konusu olmuştur.<sup>59</sup>

TCK m. 172/1 bir başkasının sağlığını bozmak amacıyla ve bu amacı gerçekleştirmeye elverişli olacak surette radyasyona tabi tutan kişinin üç yıldan on beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacağını, TCK m. 172/2'de ise söz konusu fiilin belirsiz sayıda kişi/kişilere karşı işlenmesi halinde hükmedilecek cezanın beş yıl süreli hapis cezasından az olmayacağını hükme bağlanmaktadır. Suç belirsiz sayıda kişiye karşı işlendiğinde cezanın asgari miktarının yüksek tutulduğu görülmektedir. TCK m. 172/3'e

<sup>59</sup> KOCAOĞLU, Necip Kağan, “Nükleer Tesis İşletenin Sorumluluğu: Karşılaştırmalı ve Uluslararası Özel Hukuk Analizi”, *Ankara Barosu Dergisi*, Yıl:68, Sayı: 2010/2, (s. 33-111).

göre bir kişinin hayatı ve sağlığının yanında malvarlığına da önemli ölçüde zarar vermeye elverişli olacak şekilde radyasyon yayan veya atom çekirdeklerinin parçalanma sürecine etkide bulunan kişi iki yıldan beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacaktır. TCK 172/4 bir önceki fıkrada belirtilen radyasyon yayma ve atom çekirdeklerinin parçalanması sürecine bir laboratuvar veya tesisin işletilmesi sırasında gerekli dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı hareket eden kişinin neden olduğu tehlikenin, başka bir kişinin hayatı ve sağlığının yanında malvarlığına da önemli ölçüde zarar vermeye elverişli olması durumunda kişinin altı aydan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacağını hükme bağlamaktadır.

Maddenin gerekçesi incelendiğinde birinci fıkrada sözü edilen suçun oluşabilmesi için failin radyasyona tabi tuttuğu kişinin sağlığını bozma amacıyla hareket etmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Cezaya hükmedilebilmesi için radyasyon miktarının (ve aslında radyasyon türünün) kişinin sağlığını bozmaya elverişli olması gerekir. Suç bu bakımdan tehlike suçu niteliği taşımaktadır. Hafizoğulları ve Özen'e göre kanun radyasyon yayma suçlarının taksirli biçimine de yer vermiş olduğundan zarar ve zarar tehlikesi suçlarıdır.<sup>60</sup> İkinci fıkrada belirtildiği üzere suçun belirsiz sayıda kişiye karşı işlenmesi halinde fail daha ağır cezayla cezalandırılacaktır. Bu haliyle bu fıkra suçların içtimama ilişkin özel hüküm niteliğindedir. İlk üç fıkrada tanımlanan suçlar ancak kasten işlenebilen suçlardır. Üçüncü fıkrada radyasyon yayma ve atom çekirdeklerinin parçalanma sürecine etkide bulunma fiili suç olarak tanımlanmıştır. Cezaya hükmedilebilmesi için başkasının hayatına, sağlığına veya malvarlığına önemli ölçüde zarar vermeye müsait olması gerekir. Dördüncü fıkrada ise suçun taksirli hali tanımlanmıştır.

Radyasyon yayma suçunun dört fıkra halinde düzenlendiği 172. maddede yalnızca hapis cezası öngörülmüştür. Dördüncü fıkrada tanımlanan taksirli suç dahil hiçbir biçimde adli para cezasına yer verilmemiştir. Radyasyon yayma suçu şikayete tabi olmadığından re'sen soruşturulan bir suçtur. Dava zaman aşımı süresi içerisinde kalmak koşuluyla her zaman soruşturulabilir. Nükleer maddelerin ve radyasyonun tespitinin özel

---

<sup>60</sup> HAFIZOĞULLARI, Zeki / ÖZEN, Muharrem, **Türk Ceza Hukuku Özel Hükümler Topluma Karşı Suçlar**, İkinci Baskı, US-A Yayıncılık, Ankara, 2016.

uzmanlık gerektirmesi nedeniyle pek çok durumda Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Nükleer Düzenleme Kurumu gibi resmî kurumlarca suç duyurusunda bulunulması daha olası görünmektedir.

Radyasyon yayma suçunun farklı bilim dallarıyla ilgisi yukarıda etraflıca açıklanmıştı. Buradan da anlaşılacağı üzere konu hakimın hukuk bilgisinin dışında kalan teknik ve bilimsel bir konudur. Bu nedenle de konuyla ilgili farklı uzmanların görüşlerine bir başka deyişle bilirkişi uzmanlığına gerek vardır. Türkiye’de bu uzmanlığı hali hazırda Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK), üniversiteler, araştırma enstitüleri sağlayabilir. Nitekim Yargıtay’ın kararlarında<sup>61</sup> Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun uzmanlığından yararlandığı anlaşılmaktadır.

## **b. Suçun Maddi Unsurları**

### **aa. Fail**

TCK m. 172/1, m. 172/2 ve m. 172/3 bakımından fail herkes olabilir. Bir başka deyişle, fail için herhangi bir özellik aranmış değildir. Kanun maddesinde geçen “kişi” sözcüğünden gerçek kişi anlaşılmalıdır. Bu nedenle radyasyon yayma suçu tüzel kişi tarafından işlenemez. Ancak m. 172/4’teki taksirli suç açısından herhangi bir kimseden ziyade ister bilimsel araştırma amaçlı ister endüstriyel nitelikteki nükleer bir tesiste çalışan kişi bu suçu işleyebilir. Öğretide birinci fıkradaki suçun özgü suç olduğu ifade edilmektedir. Bunun nedeni sadece radyasyon yayan madde veya cihazları elinde bulunduran kişilerin bu fiili işleyebilecek olmalarıdır.<sup>62</sup> Bununla birlikte, radyasyona maruz bırakma fiilini işleyen kişinin belirli bir sığata sahip olması gerekmediğinden bu görüşe katılmıyoruz.

---

<sup>61</sup> Yargıtay 4. Ceza Dairesi 2010/212210E 2012/30478K “...Atom Enerjisi Kurumunun yazısında kaybolan cihazın düşüp parçalanması durumunda radyasyon yayabileceğinin belirtilmesi...”

Yargıtay 18. Ceza Dairesi 2016/13661E., 2017/4864 K. “...alınan numunelerin Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezine gönderilerek analizlerinin yapıldığı, iki tanesinde radyoaktifte rastlanıldığına...” (<https://karararama.yargitay.gov.tr/> erişim tarihi: 04.03.2021)

<sup>62</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., 2019, s.47



### bb. Mağdur

Mağdur yaşayan herhangi bir insan olabilir. Bir kişinin sağlığını bozma amacıyla radyasyona tabi tutulan kişi mağdurdur. Örneğin, İngiliz gizli servisi MI6 için çalışan eski KGB ajanı Alexander Litvinenko'nun, Londra'da kaldığı otelde çayına karıştırılan radyoaktif Plonyum-210 izotopuyla 2006 yılında zehirlendiği olayda Litvinenko hastanede 22 gün tedavi gördükten sonra ölmüştü. Litvinenko'nun vücudunda öldürücü dozun 10 katı kadar Polonyum-210 saptanmıştır.<sup>63</sup> Avrupa İnsan Hakları Mahkemesine bireysel başvuru hakkını kullanan Litvinenko'nun eşinin başvuru dosyasına eklenen bilimsel raporda dünyada polonyum üretiminin %97'sinin Rusya tarafından yapıldığı gerçeği ışığında suçun Rus makamlarının bilgisi dışında işlenmesinin mümkün olamayacağı, ayrıca, Litvinenko'nun eşinin maruz kaldığı radyasyon nedeniyle kanser olma riski taşıdığı belirtilmiştir.<sup>64</sup> Kanunun birinci, üçüncü ve dördüncü fıkrada "bir başkasını" ifadesi kullanıldığından yaşayan bir kişi kastedilmektedir. İkinci fıkrada ise belirsiz sayıda kişiden bahsedildiğinden mağdur olarak birden fazla kişi anlaşılmaktadır. Radyasyonun biyolojik etkileri başlığı altında yapılan açıklamalar ışığında diğer koşullar aynı kalmak şartıyla (radyasyon tipi, maruziyet süresi gibi) çocuklar, gençler ve hamilelerin yetişkin ve yaşlılara göre bu suçtan daha fazla etkileneceğini öngörebiliriz.

### cc. Korunan Hukuki Değer

Radyasyon yayma esasen kişinin hayatı, sağlığı ve mal varlığı üzerinde işlenebilen bir suçtur. Altunç'a göre radyasyon ve atom çekirdekleri suçun konusunu oluşturmaktadır.<sup>65</sup>

Suçla korunan hukuki değer bir başkasının hayatı, sağlığı veya malvarlığı bakımından zarar tehlikesi doğurabilecek davranışların engellenmesine yönelik kamusal yarardır.<sup>66</sup> Suçun yer aldığı dört madde değerlendirildiğinde bu suçta korunan hukuki

---

<sup>63</sup> TRT Haber, **Ukrayna 13 Rus Diplomatı Sınır Dışı Etti**, <https://www.trthaber.com/haber/dunya/ukrayna-13-rus-diplomati-sinir-disi-etti-357238.html> (erişim tarihi: 26.08.2020)

<sup>64</sup> Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi Başvurucu Beyanı Maria Anna Carter (Marina Anatolyevna Litvinenko), 21 Mayıs 2007, Başvuru No: 20914/07

<sup>65</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., **2019**, s.47

<sup>66</sup> HAFIZOĞULLARI / ÖZEN, **2016**, s. 27.

değerin kişinin yaşam, sağlık ve mülkiyet hakları olduğu söylenebilir. Yaşam ve sağlık hakkı açısından suç konusu yaşayan insandır. Mülkiyet hakkı bakımından ise suç konusu taşınır veya taşınmaz maldır. Amaç malın değerinin düşmesi veya malın yok olması tehlikesine karşı korunmasıdır. Radyasyonun eşya üzerindeki etkisi başlığı altındaki açıklamalar ışığında tipik zararlar elektronik cihazların bozulması, radyoaktivite bulaşan maldan yararlanılamaması veya tarım ürünlerin zıyanıdır. Radyasyon yayma suçunun hayata, vücut bütünlüğüne veya mal varlığına karşı suçlar arasında yer almamasının temel nedeninin radyasyonun ve atom enerjisinden kaynaklanan enerjinin özellikle kitlesel olarak insanlara, çevreye ve mal varlığına verebileceği büyük zarar tehlikesi olduğunu düşünüyoruz. Radyasyonun ve atom enerjisinin bu niteliği suçun ceza kanununda topluma karşı suçlar içerisinde sınıflanmasına neden olmuştur. Bu bağlamda maddenin temel amacı çevreden ziyade radyasyonun yayılmasıyla sağlığı tehlikeye giren toplumun korunmasıdır.<sup>67</sup>

#### **dd. Fiil, Netice ve Nedensellik Bağı**

Sadece zarar tehlikesinin oluşmasıyla yetinilen suçlar tehlike suçudur. Genel tehlike suçlarında henüz bir zarar meydana gelmemiştir. Eğer suç tanımında belli bir tehlikeli davranışın icrai veya ihmali hareketle gerçekleşmesi kanun koyucu tarafından cezai yaptırıma tabi tutulmuşsa burada soyut tehlike suçu vardır. Soyut tehlike suçlarında yapılan fiilin veya gerçekleşen ihmalin korunan hukuki değer açısından tehlike oluşturup oluşturmadığı araştırılmaz.<sup>68</sup> Öte yandan somut tehlike suçunda suç tanımında yer alan fiillerin gerçekleştirilmiş olması failin cezalandırılması için yeterli değildir. Ortaya somut bir tehlike çıkmalıdır. Öğretide somut tehlikenin suçun maddi unsurlarından mı yoksa objektif cezalandırılabilme koşulu mu olduğu yönünde tartışmalar vardır.<sup>69</sup> Somut tehlikenin oluşumu suçun maddi unsuru olarak görüldüğünde failin söz konusu tehlikenin gerçekleştiğini bilmesi gerekir. Failin kastının bu somut tehlikeye ilişkin olması gerekir.

<sup>67</sup> ÖZGÜÇ, Levent Emre, **5237 sayılı Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Çevrenin Kasten Kirlenmesi Suçu**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Koç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2017.

<sup>68</sup> POLAT, Halit, “Genel Güvenliğin Tehlikeye Sokulması Suçu ile bu Suçun Diğer Suçlarla İctimai”, **Türkiye Adalet Akademisi Dergisi (TAAD)**, Yıl: 2010, Sayı:1, (s. 135-166).

<sup>69</sup> ÜLKÜ, Muhammet Murat, **Genel Tehlike Yaratan Suçlar 2015**, <https://ceza-bb.adalet.gov.tr/makale/148.pdf> (erişim tarihi: 12.10.2020)

Diğer taraftan somut tehlike objektif cezalandırma şartı olarak düşünülürse somut tehlikenin gerçekleşmesi yeterli olacaktır, failin bunu bilip bilmemesi ceza hukuku sorumluluğu açısından bir önem taşımaz. Radyasyon yayma suçu somut tehlike suçudur. Bununla birlikte doktrinde radyasyon yayma suçunun, taksirli hali dahil hem somut hem de soyut tehlike suçlarının özelliklerini taşıyan üçüncü bir kategori olan soyut-somut tehlike suçu olduğu yönünde görüş de bulunmaktadır.<sup>70</sup> Bu görüşün hareket noktası kanunda tanımlanan bu suçun somut bir tehlikenin ortaya çıkmasını değil başkasının sağlığını bozmaya veya başkasının hayatı, sağlığı ya da malvarlığına önemli ölçüde zarar vermeye elverişli hareketi aramasıdır.

Suçun fiil unsuru mağdurun sağlığına zarar vermeye elverişli radyasyonla yapılan herhangi bir davranıştır. Suçun maddi unsurunu oluşturan hareketin TCK m. 172/1'de radyasyona maruz bırakma olması, TCK m. 172/3'de ise radyasyon yayma ve atom çekirdeklerinin parçalanması sürecine etki etme olması nedeniyle suç doktrinde bağlı hareketli suç olarak nitelendirilmektedir.<sup>71</sup> Fiilin nasıl gerçekleştirileceği kanunda tanımlanmadığı için serbest hareketli suç olarak gören görüş de mevcuttur.<sup>72</sup> Yukarıda açıklanan iyonlaşma ve zararlara her radyasyon tipi yol açmaz bu nedenle Kanunda yer alan radyasyon yayma suçu örneğin radyo dalgalarıyla işlenemez. Çünkü bu radyasyon tipi iyonlaşmaya yol açmaz. Dolayısıyla da biyolojik anlamda belirlenebilir nitelikte bir etki söz konusu olmaz. Burada ceza hukuku bakımından işlenemez suç söz konusudur. Radyasyon yayma suçu ani hareketli bir suçtur. Radyasyona maruz bırakma fiilinin sürekli olması gerekmez ancak suçun sürekli radyasyon yayan bir radyoaktif maddeyle gerçekleştirilmesi durumunda kanunda belirtilen zarar vermeye elverişlilik koşulunun sağlanması olası hale gelecektir. Oysa x-ışını cihazı gibi cihazlarda ancak cihazın çalıştırılmasıyla radyasyon yayılması söz konusu olacağından maruziyet için belirli bir süreklilik gerekecektir.

---

<sup>70</sup> BEKAR, Elif, **Objektif Cezalandırılabilirlik Koşulları Bağlamında Türk Ceza Kanunu'nda Yer Alan Suçlar**, Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2016.

<sup>71</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., **2019**, s.48

<sup>72</sup> ÖZGÜÇ, **2017**, s. 60

İyonize edici radyasyonun determinist etkileri bilindiğinden mağdurun sağlığını bozan sonuç tıp biliminin verileri ışığında failin fiili ile ilişkilendirilebilir. Örneğin, failin iyonize edici radyasyon kaynağı ile yaptığı saldırı sonucu mağdurda deri kızarıklığı, katarakt veya kan kompozisyonunda değişme gözlemlenmişse söz konusu nedensellik bağı kurulacaktır. Yine mağdurun örneğin 0,75 Sv<sup>73</sup> ile 2 Sv gibi bir radyasyon dozu alması durumunda mağdurda birkaç saat içerisinde kusma (%50 olasılıkla), yorgunluk, iştah kaybı, kan kompozisyonunda orta düzeyde değişiklikler (akyuvar azalması gibi) görüleceğinden nedensellik bağı kurulacaktır.<sup>74</sup>

TCK'nın 172. maddesinin 4. fıkrasında taksirle işlenen suç failin icrai davranışı ile işlenebileceği gibi ihmali davranışıyla da işlenebilir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde m. 172/4'te belirtilen bir laboratuvar veya tesisin işletilmesi sırasında dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı olarak icrai veya ihmali hareketle etkide bulunan kişi iki yıldan beş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacaktır. Bu bağlamda failin taksirli davranışı olmasaydı netice yine de gerçekleşecektiye nedensellik bağı kurulamayacaktır. Bu durum Fukushima Kazası başlığı altında belirttiğimiz gibi bazı TEPCO çalışanları hakkındaki suç duyurularının takipsizlikle sonuçlanmasına ve diğerlerine karşı açılan davada ise beraat etmelerine yol açmıştır. Diğer taraftan, suç ihmali davranışla işlenmiş ise davranışın gerçekleşen netice bakımından nedensel olması gerekir. Radyasyon yayma suçunun taksirle işlenmesi halinde objektif isnadiyet koşulunun da gerçekleşmesi gerekir. Buna göre failin neticeden sorumlu tutulabilmesi için yükümlülüğüne aykırı biçimde davranmış olması gerekir. Fail yükümlülüğüne uygun davranmış olsaydı netice ortaya çıkmayacaktı denilebiliyorsa yükümlülüğe aykırılık bağı kurulmuş olur.

Bu tip durumlarda esas sorun ortaya çıkan neticeden kimlerin hangi oranda sorumlu olduğunun belirlenmesidir. Nükleer bir kazaya giden yolda işletme yöneticileri mi görevli mühendisler mi, reaktör tasarımcıları mı yoksa reaktörü bizzat çalıştıran reaktör operatörleri mi sorumlu olacaktır? Çernobil kazasında nükleer santralin şebeke elektriğini kaybetmesi durumunda, dizel jeneratörler devreye girinceye kadar, yavaşlayan türbinin

---

<sup>73</sup> Sievert (Sv) Uluslararası birim sisteminde (SI) bir kilogramlık insan dokusunda bir joule'lük radyasyon enerjisinin eşdeğer biyolojik etkisini gösteren birimdir.

<sup>74</sup> LAMARSH / BARATTA, 2001, s. 486

ana soğutma suyu pompalarına ne kadar süre ile elektrik sağlayabileceğini test eden bir deney kazaya yol açmıştır. Böyle bir deneyin yönetim kademesinin talebi, bilgisi veya onayı olmaksızın yapılması elbette düşünülemez. Öte yandan gerek reaktör tasarımcıları gerekse nükleer santral işletmecileri nükleer reaktörlerin güvenli olacak biçimde tasarlanması, imal ve inşa edilmesi, işletilmesinde mesleki özen ve yükümlülük altındadırlar. Çernobil gibi bir felaketin ortaya çıkmasında tüm suç testi gerçekleştiren reaktör operatörleri ve onlara nezaret eden başmühendis ve vardiya amirlerine atılacak kadar basit değildir fakat Anisimov ve Ryzhenkov'un belirttikleri gibi Çernobil Kazasını soruşturan resmi soruşturma komisyonu kazaya yol açan nedenleri bütüncül bir yaklaşımla ortaya çıkarmak yerine sadece santral çalışanlarını sorgulama yoluna gitmiştir. Reaktör üreticisi ve tasarımcılarına veya yöneticilere hiçbir sorumluluk yüklenmemiştir<sup>75</sup>. Nitekim Mosey'in belirttiği gibi nükleer tesislerde meydana gelen kazaların kök sebebi araştırıldığında gerçek nedenler tasarım hataları veya bireysel kusurlardan ziyade kurumlarda yatan derin sorunlarda bulunmaktadır.<sup>76</sup> Tasarım hataları ve bireysel kusurlar olaylar zincirinde etkili olsa da hatalı tasarımların kabulüne yol açan kurumsal süreçler, reaktör operatörlerin gerekli destek ve kılavuzluğu alamaması ve teknolojiye karşı duyulan aşırı güven derinlerde yatan temel yanlışlar olmuştur. Bu bakımdan değerlendirildiğinde Çernobil'de işletilen reaktörün tasarımında hata yapan tasarım mühendisleri, böylesi tehlikeli bir testin yapılmasına karar veren üst yönetim, reaktörü tanımayan ve tehlikeli çalışma aralığında çalışmasında ısrar eden başmühendis yardımcısı TCK mantığı açısından kusurları oranında sorumlu olmalıydı.

TCK m. 172/1'de başkasının sağlığını bozma amacıyla mağduru radyasyona tabi tutan failin üç yıldan on beş yıla kadar geniş bir aralıkta hapis cezası ile cezalandırılacağını öngörmektedir. Bu geniş ceza aralığında hakim somut olayda TCK m.61'e göre örneğin kullanılan araç olarak radyolojik/nükleer maddenin özelliklerine, ortaya çıkan tehlikenin ağırlığına ve failin güttüğü amaç ve saike göre alt ve üst sınır arasında temel cezayı belirleyecektir. Mağdurun radyasyona maruz bırakılması sonucu

---

<sup>75</sup> ANISIMOV / RYZHENKOV, 2016, s. 271

<sup>76</sup> MOSEY, David, **Reactor Accidents: Institutional Failure in the Nuclear Industry**, Second Edition, Sidcup: Progressive Media Markets, 2006.

sağlığı bozulursa artık suç radyasyon yayma suçu olmaktan çıkıp kasten yaralama suçu oluşur. Failin, mağduru öldürmek kastıyla öldürücü dozda radyasyona tabi tutması durumunda kasten öldürme suçunun TCK m.82/1-c'de belirtildiği gibi nükleer (radyolojik) silah kullanmak suretiyle nitelikli hali gerçekleştiğinden fail ağırlaştırılmış müebbet hapis cezasıyla cezalandırılacaktır. Diğer taraftan m. 172/3'te kişinin hayatı ve sağlığı olduğu kadar mal varlığı bakımından önemli ölçüde zarar vermeye elverişli biçimde radyasyon yayan veya atom çekirdeklerinin parçalanması sürecine etkide bulunan kişinin fiili zarara yol açarsa TCK m. 152/2'deki mala zarar verme suçunun nitelikli hali<sup>77</sup> gerçekleşeceğinden bu maddeye ilişkin ceza bir katına kadar artırılır.

Radyasyon yayma suçu ve atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu 3713 sayılı Terörle Mücadele Kanunu'nun 4. maddesinin a fıkrasında yer aldığından aynı kanunun 5. maddesi gereği faile verilecek ceza yarı oranında artırılarak hüküm kurulur. Kanunda bu suretle hükmolunacak ceza gerek o fiil için gerek her nevi ceza için muayyen olan cezanın üst sınırını aşabilir denildiğinden radyasyon yayma suçunun Terörle Mücadele Kanunu'nun 1. maddesinde yer alan terör tanımındaki örneğin genel sağlığı bozmak amacıyla işlenmesi durumunda 15 yılı geçen hapis cezası verilmesi mümkündür.

Radyasyon yayma suçunun bulunduğu 172. maddenin ilk üç fıkrasındaki fiiller herhangi bir yerde icra edilebilir. Ancak dördüncü fıkrada geçen laboratuvar ve tesisten; nükleer enerji santralleri, nükleer reaktörler (araştırma reaktörleri), nükleer yakıt çevrimi tesisleri, parçacık hızlandırıcıları ve laboratuvarlar ile benzer tesisler anlaşılmalıdır. Türkiye'de hali hazırda kamuya ve üniversitelere ait araştırma reaktörleri, parçacık hızlandırıcı ve laboratuvarlar bulunmaktadır. Bu bağlamda suçun taksirli hali bugün için ancak bu tesislerde işlenebilir.

Türkiye'de uzun yıllardan beri üç farklı yerde nükleer santral kurulmasının planlandığı bilinmektedir. Her ne kadar nükleer teknolojinin transfer edilmesi ve yerleştirilmesi için iddialı hedefler konulmuş olsa da Türkiye'de kurulacak nükleer santrallerin orijinine bakılmaksızın yabancı uzmanların görev alması kaçınılmazdır. Santralin inşa aşamasından sökülmesine kadar uzayan yaklaşık olarak 80-100 yılı bulacak

---

<sup>77</sup> İPEKÇİOĞLU AKSOY, Pervin, "Türk Ceza Kanunu'nda Bileşik Suç", **Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, Yıl: 2012, Cilt: 61, Sayı:1, (s. 43-67).

bu uzun zaman diliminde gerek inşaat aşamasında gerek elektrik üretim faaliyetlerinde gerek bakım ve rehabilitasyon hizmetlerinde gerekse santralin söküm aşamasında mutlaka yabancı uzmanlar görev alacaklardır. Bu durum dünyadaki bütün nükleer santral projeleri için geçerlidir. Türkiye'deki nükleer santral inşaatı veya işletmesinde görev yapan yabancı uzmanlar radyasyon yayma suçunun TCK m. 172/4'te belirtilen taksirli suçu işlerse nerede yargılanacaktır? Bu konuda farklı görüşlerin ortaya çıkması düşük ihtimaldir. Zira TCK'nın yer bakımından uygulanmasını ele alan 8. maddesine göre suç oluşturan fiil kısmen veya tamamen Türkiye'de işlenirse veya netice Türkiye'de gerçekleşirse suç Türkiye'de işlenmiş sayılır. Fiil kelimesinden suçun icra hareketleri anlaşılmalıdır. Türkiye'de işlenen tüm suçlarda fail/failler hangi ülke vatandaşı olursa olsun ceza hukukuna ilişkin Türk kanunları uygulanır.<sup>78</sup> Buna göre örneğin, Türkiye'deki nükleer santral projelerinde görev alan yabancı ülke vatandaşının radyasyon yayma suçu işlemesi halinde Türkiye'de yargılanması hususunda bir duraksama bulunmamaktadır.

Nükleer santrallerin genellikle denize yakın yerlerde kurulduğu,<sup>79</sup> hatta Türkiye'deki üç nükleer santral sahasının deniz kıyısında olması gerçeği ışığında örneğin yüksek düzeyde radyoaktiviteye sahip kullanılmış yakıtların santralden yeniden işlenmek üzere bir başka ülkeye gönderilmesi amacıyla nükleer santralin kendi limanından gemiye yüklenirken m. 172/4'te belirtilen taksirli suçun işlenmesi halinde TCK m.8/2-a karşısında suç yine Türkiye'de işlenmiş sayılacaktır.

#### **ee. Teşebbüs**

Radyasyon yayma suçuna teşebbüs mümkündür. Somut zarar tehlikesi oluşturmayan ancak şüphe oluşmaksızın böyle bir tehlikeye yol açacak davranışların sergilenmesi halinde suça teşebbüs edilmiş olur. Doktrinde somut tehlike suçlarında tehlikenin gerçekleşmesini objektif cezalandırılabilme şartı olarak gören görüş yanında Türk Hukukunda baskın olarak somut tehlikenin gerçekleşmesini netice şeklinde suçun

---

<sup>78</sup> ÖZGENÇ, 2019, s. 973

<sup>79</sup> Gerçekte böyle bir zorunluluk yoktur. Nitekim Avrupa'daki nükleer santrallerin büyük bir kısmı nehirlerle yakın yerde inşa edilmiştir. ABD'de şehrin atık sularından oluşturulan göletle soğutulan nükleer santral bulunmaktadır.

unsuru olarak kabul eden görüş bulunmaktadır.<sup>80</sup> İlk durumda objektif cezalandırma şartı gerçekleşmediğinde faile ceza verilmezken ikinci durumda failin fiili elinde olmayan nedenlerle kesilirse teşebbüs hükümlerinin uygulanması mümkündür. Örneğin, radyasyon yaymak için radyoaktif madde temin eden failin fiili bir nedenle kesilirse bu suça teşebbüsten sorumlu tutulabilecektir.

### c. Suçun Manevi Unsurları

Radyasyon yayma suçu kasten işlenebilen bir suçtur. Ancak 172. maddenin birinci fıkrasında belirli amaç ve saikin varlığı aranmıştır zira fail, radyasyona tabi tuttuğu kişinin sağlığını bozma amacıyla hareket etmektedir. Failin kastı zarar tehlikesi oluşturacak biçimde bir kimseyi radyasyona tabi tuttuğunu bilmesi ve bunu istemesidir. Failin suç işlemekle ulaşmak istediği amaç kanun için önem taşıdığından fail mağdurun sağlığını bozma amacı taşımadığında bu suç meydana gelmez. Diğer taraftan, 172. maddenin üçüncü fıkrasında belirtilen radyasyon yayma ve atom çekirdeklerinin parçalanma sürecine etki etme kasten işlenen suçtur. Burada fail radyasyon yayarak veya atom çekirdeklerinin parçalanma sürecine etki ederek başkasının hayatı, sağlığı veya mal varlığı üzerinde zarar meydana getirmeyi istemektedir ve fiillerinin buna yol açacağını bilmektedir.

TCK m. 172/4'te bir laboratuvar veya nükleer santral gibi bir tesisin işletilmesi sırasında dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı şekilde radyasyon yayma suçunun taksirli hali hükme bağlanmıştır. Böyle bir duruma birden fazla kişinin yol açması durumunda TCK m. 22/5 gereğince herkes kendi kusurundan dolayı sorumlu olacak, her failin cezası kusuruna göre ayrı ayrı belirlenecektir. Taksirle işlenen tehlike suçunun kasten işlenen halinde olduğu gibi zararın ortaya çıkması durumunda ölüm veya yaralama suçları oluşabilir. Diğer taraftan, mala zarar verme suçu ancak kasten işlenebilen bir suç olduğu için suç, taksirli haliyle işlendiğinde tehlikenin zarara dönüşmesi sonucunda mala zarar verme suçu oluşmaz. Ancak oluşan zarardan dolayı hukuki sorumluluk (tazminat hukuku bakımından) ortaya çıkacaktır. Bir başka açıdan bakıldığında dikkat ve özen

---

<sup>80</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., 2019, s.51



yükümlülüğüne aykırı olarak radyasyon yayılması sonucu bir başkasının sadece malına zarar geldiğinde fail, TCK m. 151 ve m. 152 kapsamında cezalandırılmayacaktır.

#### **d. Hukuka Aykırılık Unsuru**

Bu suçta hukuka uygunluk nedenlerinin mümkün olmadığı konusunda doktrinde görüş birliği bulunmaktadır. Bununla birlikte, tıpta teşhis amaçlı olarak radyolojik görüntüleme incelemeleri sırasında hasta radyasyona maruz kalmakta aynı zamanda işlemin yapılabilmesi için vücut bütünlüğünün ihlali gerekmektedir. Burada hekim, radyasyonun ileride zarar verme ihtimaline rağmen, hastalığın teşhisi amacıyla hastaya radyasyon vermektedir. Bu bağlamdaki radyasyona maruz bırakma hukuka uygunluk sebebidir ancak tedaviye yönelik işlemlerde olduğu bu gibi teşhis işlemlerinde de hasta aydınlatılmalı ve onamı alınmalıdır.<sup>81</sup> Diğer taraftan TCK m. 172/3'ün rıza konusu açısından belirsiz olduğu ifade edilmektedir.<sup>82</sup> Radyasyon yayma suçunun özel kast haricindeki kastla rızanın birleşmesi durumunda nasıl bir sonuca ulaşılması gerektiği hususunda tereddüt bulunduğu iddia edilmektedir. Suça konu fiilin rıza gösteren kişiler haricindeki kişilere zarar vermesi veya zarar tehlikesi yaratması belirsizliklere yol açabilir.

#### **e. Suçların Birleşmesi**

Suç, bir başkasının sağlığının bozulması tehlikesi gerçekleştiğinde tamamlanmış olur. Ancak zarar meydana gelirse örneğin kişinin sağlığı bozulursa suç, artık yerine göre kasten yaralama, kasten öldürme suçudur. Örneğin, mağdurun sağlığını bozma amacıyla radyasyona tabi tutulan kişinin ölmesi halinde kasten öldürme suçunun nitelikli hali gerçekleşmiş olup fail TCK 82/1-c kapsamında ağırlaştırılmış müebbet hapis cezası ile cezalandırılacaktır. Bu nitelikli halin uygulanabilmesi için failin doğrudan veya olası kastla ölüm neticesine yönelik hareket etmiş olması gerekir. Tezcan, Erdem ve Önok'a göre böyle bir kasıt olmaksızın genel tehlike yaratan suçlardan olan radyasyon yayma

---

<sup>81</sup> AŞICIOĞLU Faruk / DEMİRCAN Tunç, **Sağlık Hukuku ve Mevzuatı**, [http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/saglikkurumlariisletmeciligi\\_ao/saglikhukukumevzuati.pdf](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/saglikkurumlariisletmeciligi_ao/saglikhukukumevzuati.pdf) (erişim tarihi 04.07.2021)

<sup>82</sup> ÜNVER, Yener, "Türk Tıp Hukukunda Rıza", **Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, Yıl: 2006, Cilt: 3, Sayı: 2, (227-288).

suçu sonucu aynı zamanda bir veya birden fazla kişinin ölümüne yol açılması durumunda failin işlenen suç yanında aynı zamanda taksirle öldürme suçundan da cezalandırılması gerekir.<sup>83</sup> Bir başka deyişle fail, genel tehlike yaratılması sonucu öldürme durumunda nitelikli kasten öldürme yanında radyasyon yayma suçundan da cezalandırılmalıdır. Ancak Yargıtay bu gibi durumlarda TCK m.44'te belirtilen fikri içtima hükümlerine göre failin en ağır suçtan dolayı cezalandırılması yönünde içtihat oluşturmuştur.<sup>84</sup> Buna göre fail sadece kasten adam öldürmenin nitelikli halinden dolayı cezalandırılacaktır.

TCK m. 43/3'te zincirleme suç hükümlerinin kasten öldürme, kasten yaralama, işkence ve yağma suçlarına uygulanmayacağı belirtilmektedir. Bu fıkrada radyasyon yayma suçu yer almamaktadır. Bu nedenle radyasyon yayma suçunun birden fazla belirli sayıdaki kişiye tek bir fiille işlenmesi durumunda TCK m.43'de tanımlanan zincirleme suç hükümleri uygulanabilecektir. Ancak suç belirsiz sayıda kişiye karşı işlenirse kanun koyucu bu suç bağlamında özel olarak aynı neviden fikri içtima hükmüne yer verdiğiinden ayrıca TCK m. 43/2 uyarınca cezanın arttırılmayacağı esası benimsenmiştir.<sup>85,86</sup> TCK m. 172/2'de belirtildiği üzere radyasyon yayma suçunu oluşturan fiilin belirsiz sayıda kişilere işlenmiş olması halinde radyasyon yayma suçunun temel şekline göre daha ağır ceza öngörülmüştür.

---

<sup>83</sup> TEZCAN, Durmuş / ERDEM, M. Ruhan / ÖNOK, R. Murat, **Teorik ve Pratik Ceza Özel Hukuku**, 17. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2019.

<sup>84</sup> Yargıtay 8. Ceza Dairesi 2007/1323E., 2007/3405K. "Sanığım, müdahil Fatma ile eşi İsmail'in oturdukları evi yakarak zarar vermek ve çıkan yangından dolayı balkondan atlayan İsmail'in ölümüne neden olmaktan ibaret eyleminin 5237 sayılı TCK'nın "151/1, 152/2-a", "170/1-a" ve "82/1-c, 21/2" madde ve fıkralarında yazılı suçları oluşturacağı ve aynı Yasa'nın 44. maddesindeki düzenleme uyarınca **en ağır cezayı gerektiren** yangın çıkarma suretiyle adam öldürme suçundan dolayı cezalandırılmasının gerektiği gözetilmeden, yazılı biçimde 5237 sayılı TCK'nın 170/1-a ve 81/1, 21/2. maddeleri ile uygulama yapılması, Bozmayı gerektirmiş, C.Savcısının, müdahil Fatma vekilinin ve sanık Nevzat müdafinin temyiz itirazları bu nedenle yerinde görülüş olduğundan, hükmün bu sebeplerden dolayı kısmen istem gibi (BOZULMASINA), 02.05.2007 gününde oybirliğiyle karar verildi." (<https://karararama.yargitay.gov.tr/> erişim tarihi: 02.07.2021)

<sup>85</sup> ÖZGENÇ, İzzet, **Türk Ceza Hukuku Genel Hükümler**, 15. Bası, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2019.

<sup>86</sup> Pek çok Yargıtay kararında TCK 172/2 örnek olarak verilmiştir. Örneğin, Yargıtay 1.Ceza Dairesi 2019/1908 E., 2019/3880 K., Yargıtay 11. Ceza Dairesi 2013/20405 E., 2015/825 K., Yargıtay Ceza Genel Kurulu 2013/397E, 2014/202K. (<https://karararama.yargitay.gov.tr/> erişim tarihi: 04.07.2021)

### 3. Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçu

#### a. Genel Olarak

Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu, tıpkı radyasyon yayma suçu gibi, 765 sayılı eski Türk Ceza Kanunu'nda bulunmayan bir suçtur. Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu 5237 sayılı TCK'nın 173. maddesinde düzenlenmiştir. Birinci fıkrada atom enerjisini serbest bırakarak bir patlamaya ve bu suretle bir başkasının hayatı, sağlığı veya malvarlığı hakkında önemli ölçüde tehlikeye sebebiyet veren kişinin, beş yıldan az olmamak üzere hapis cezası ile cezalandırılacağı; ikinci fıkrada ise birinci fıkrada tanımlanan fiilin taksirle işlenmesi halinde, iki yıldan beş yıla kadar hapis cezasına hükmolunacağı ifade edilmektedir. Görüldüğü gibi radyasyon yayma suçunda olduğu gibi kanun koyucu bu suçta da adli para cezası getirmemiştir. Maddenin birinci fıkrasında tanımlanan suç radyasyon yayma suçunun üçüncü fıkrasıyla (m.172/3) büyük benzerlik göstermektedir. Ancak atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme durumunda suçun cezası beş yıldan az olmamaktadır. Bunun nedeninin kanun koyucunun atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet vermenin zararın artmasında daha etkili olacağı öngörüsünde bulunması olduğunu düşünüyoruz. Nitekim maddenin gerekçesinde "Geniş kitleleri tahrip edici kuvvete sahip olan ve ekolojik dengenin uzun yıllar boyunca bozulmasına yol açan atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet vermek, müstakil bir suç olarak tanımlanmıştır." denilmektedir. Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu şikâyete tabi olmadığından re'sen soruşturulan bir suçtur. Dava zaman aşımı süresi içerisinde kalmak koşuluyla her zaman soruşturulabilir. Bununla birlikte, nükleer maddelerin ve radyasyonun tespitinin özel uzmanlık gerektirmesi nedeniyle pek çok durumda Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Nükleer Düzenleme Kurumu gibi resmî kurumlarca suç duyurusunda bulunulması daha olası görünmektedir.

Atom enerjisiyle patlamada geleneksel patlayıcılarla oluşan etkiden farklı olarak radyoaktif izotopların etrafa yayılması, gama ışınları gibi elektromanyetik radyasyon kaynaklarının yanında nötron gibi atom altı parçacıkların ışınlamaya yol açmasıdır. Radyasyonun patlama sonrasındaki etkisi ise patlamanın kendisiyle kıyaslandığında sınırlı kalır. Çünkü nükleer bir patlamada ısı, şok dalgaları ve saçılan malzemenin çarpma

etkisi çevredeki taşınır taşınmaz her türlü malvarlığına daha da önemlisi burada bulunan insanlara ve diğer canlılara ciddi anlamda zarar verecek güçtedir.

Bu noktada önemli bir ayrıma gitmemiz gerekiyor. Atom enerjisiyle patlama denildiğinde atom altı bir parçacık olan nötronun uranyum-235 gibi fisil bir izotopa çarparak onu bölmesi, bunun sonucunda atomik boyutta büyük bir enerjiye yeni doğan nötronların eşlik etmesidir. Doğan yeni nötronlar da ortamdaki diğer uranyum-235 çekirdeklerine çarparak benzer reaksiyonlara (zincirleme reaksiyona) yol açacaktır. Bu atom enerjisiyle oluşturulan patlamadır. Ancak nükleer silahlarda görülür. Öte yandan radyoaktif çekirdekler sürekli ışınım (alfa tanecikleri, beta tanecikleri, gecikmiş nötronlar gibi) yaydıklarından bu da enerji açığa çıkarır. Bu enerji kendini ısı enerjisi olarak gösterir. Eğer ısı enerjisi ortamdan alınmazsa sıcaklık artar ve yakıtın etrafındaki madde erir. Örneğin, bir nükleer santralde radyoaktif bozunmalar nedeniyle üretilen ısının ortamdan uzaklaştırılamaması durumunda nükleer yakıtların eriyerek zarf malzemesiyle etkileşime girerek sudan hidrojenin kopması sonucu oluşan hidrojen patlaması konvansiyonel patlamalara benzer bir etkiye sahip olacaktır. Ancak bu nükleer silahlardaki gibi doğrudan atom enerjisiyle oluşan bir patlama değildir. Radyasyonun doğası nedeniyle biriken enerjinin kendisini ısı enerjisi olarak göstermesidir ki bu durumda hidrojen gazı nedeniyle oluşan kimyasal patlamayı dolaylı bir patlama (ikincil bir etki) olarak düşünmek mümkündür. Nükleer santrallerde bugüne kadar yaşanan büyük kazalarda doğrudan atom enerjisi (nükleer) kökenli bir patlama olmamıştır. Örneğin, Çernobil kazasında meydana gelen birinci patlamada, reaktörün kontrolden çıkması sonucu hızla artan termal gücü soğutma amacıyla kullanılan suyun bir anda buharlaşmasına yol açmış 1000 tonluk reaktör destek kapağı buharlaşan suyun etkisiyle fırlamıştır. Bu patlamadan iki veya üç saniye sonra duyulan patlama ise reaktördeki yakıt çubuklarının zarf malzemesi olan zirkonyumun su buharıyla olan kimyasal reaksiyonu sonucu oluşan hidrojen gazının patlamasıdır (Amerikan Hükümetinin hazırladığı bir raporda bunun küçük bir nükleer patlama olduğu iddia edilmiş olsa da bu iddiadan öteye

gidememiştir).<sup>87,88</sup> İkincil nitelikteki bu patlamalardan sonra reaktörün yapısal bütünlüğü kaybolduğu için radyoaktif maddeler etrafa yayılmıştır. Ortaya çıkan yangın ise havadaki oksijenle reaktörde kullanılan grafit (karbon) arasındaki kimyasal reaksiyondan kaynaklanmıştır. Fukushima kazasında da görüntülere yansıyan patlamalar zirkonyum zarf malzemesi ile suyun kimyasal reaksiyonu sonucu oluşan hidrojen gazının patlamasıydı. Ancak bu patlamalarla birlikte reaktör içerisindeki bölünme ürünleri etrafa dağılan molozlarla radyasyonun yayılmasına yol açmıştır.<sup>89</sup> Bir başka deyişle patlamaların kendisi atom enerjisi (nükleer) patlama olmayıp hidrojen gazının patlaması sonucu santralin yapısal bütünlüğü zarar gördüğünden, reaktör içerisindeki radyoaktif maddeler etrafa dağılmıştır. Bu bakımdan değerlendirildiğinde hem radyasyonun hem de patlamanın yaşam ve sağlık üzerindeki etkisinin yanında hukuktaki mal varlığı zararları gündeme taşınacaktır.

Yukarıdaki tartışmalardan yola çıkıldığında kanunda geçen “atom enerjisiyle patlamaya yol açma” ifadesinden hem nükleer patlamayı hem de nükleer enerji etkisiyle oluşan kimyasal patlamaların (yakıtların erimesi sonucu oluşan hidrojen gazının havadaki oksijenle tepkimeye girmesi gibi) anlaşılması gerektiği ortaya çıkacaktır. Aksi durumda atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu ancak nükleer silahla işlenebilir ki kişilerin bu tip silahları örneğin bir hidrojen bombasını veya nötron bombasını ele geçirip ateşleme ihtimali sıfıra yakındır. Bunun tek istisnası kirli bombalardır.

Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçunun etki alanı özellikle nükleer silah kullanılması durumunda radyasyon yayma suçuna göre çok daha geniştir. Bu bakımdan çevreye karşı suçlar da gündeme gelecektir. Çevre kirliliğine olan duyarlılığın artması sonucu çevrenin kasten veya taksirle kirletilmesi yeni Türk Ceza Kanunu’nda suç olarak tanımlanmıştır. Öyle ki bu suçun kim tarafından ve nerede işlendiğine bakılmaksızın faileri Türk Kanunlarına göre cezalandırılmak üzere Türkiye’de

---

<sup>87</sup> EGE, 2019, s. 351

<sup>88</sup> LALLANILLA, Marc, **Chernobyl: Facts About the Nuclear Disaster**, <https://www.livescience.com/39961-chernobyl.html> (erişim tarihi: 28.09.2020)

<sup>89</sup> EGE, 2019, s. 362

yargılanabilecektir.<sup>90</sup> Özgenç'e göre bunun nedeni Türkiye'nin etrafında batılı güvenlik standartlarını ve kriterlerini karşılamayan eski nesil nükleer santrallerdir.

## **b. Suçun Maddi Unsurları**

### **aa. Fail**

Suçun faili atom enerjisini kasten veya taksirle serbest bırakabilecek herkes olabilir. TCK m. 172/4'ün aksine atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçunun taksirle işlenmesini öngören m. 173/2'de laboratuvar veya tesisten bahsedilmemiştir. Bu durumda özgü suçtan bahsedilemez.

Nükleer silahlanma için temelde yedi farklı yol bulunmaktadır.<sup>91</sup> Bu yedi yol askeri amaçlı tesisler, sivil amaçlı (barışçıl amaçlarla kurulan) tesisler, satın alma veya çalma yöntemlerine göre dağılım sergiler. Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçunu kasten işleyen fail askeri, sivil amaçlı tesiste çalışan herhangi biri olabileceği gibi nükleer maddeleri satın alan veya çalan biri de olabilir. Suç, terörizm amaçlı olarak terörist gruplarca veya yasadışı örgütlerce de işlenebilir.

Radyoaktif maddeleri ele geçiren, elinde bulunduran kişiler radyasyon yayma suçunun faili olabilirken atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçunda failin ancak kirli bombayla bu suçu işleyebileceğini düşünmekteyiz. Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu nükleer patlayıcıları elinde bulunduran herhangi bir kişi tarafından veya bir laboratuvar/tesis çalışanı tarafından kasten işlenebilir görünse de pratikte bu çok gerçekçi görünmemektedir. Sıkı güvenlik tedbirleri, çok onaylı prosedürler, prensip olarak hiçbir nükleer silahın tek bir kişi tarafından ateşlenememesi gibi önlemlerin yanında atom bombası, hidrojen bombası, nötron bombası ve tuzlu bombalar gibi silahların ileri düzeyde bilimsel ve mühendislik kapasite gerektirmeleri, aynı zamanda yüksek maliyetleri nedeniyle bu silahlar ancak devletler tarafından imal edilebilir ve kullanılabilir. Bu durum nükleer silahla failin bu suçu kasten veya taksirle işlemesini adeta olanaksızlaştırır. Fakat kirli bombalar kişiler veya teröristler tarafından yapılabilir

---

<sup>90</sup> ÖZGENÇ, 2019, s. 104

<sup>91</sup> EGE, Ahmet, **Nükleer Silahsızlanma Rejimi**, [http://www.nukleer.web.tr/ekonomik\\_idari/silahsızlanma01.html](http://www.nukleer.web.tr/ekonomik_idari/silahsızlanma01.html) (erişim tarihi: 16.09.2020)

ve kullanılabilir niteliktedir. Burada tek ihtiyaç duyulan nükleer (yakıt niteliğine haiz veya radyoaktif ışın yapan) maddenin yasa dışı yollarla ele geçirilmesidir.

### **bb. Mağdur**

Suçun mağduru atom enerjisiyle oluşan patlama sonucu, hayatı, sağlığı ve malvarlığı tehlikeye düşen herkes olabilir. Ancak yukarıda belirtildiği üzere kirli bomba kullanılması durumunda özellikle 3-5 kilometre mesafede yaşayanlar bu suçun mağduru olacaktır. Bununla birlikte patlamada kullanılan nükleer maddelerin türüne, yarılanma ömrüne, hava koşullarına göre etkilenenlerin sayısı büyük bir şehir için on binleri bile bulabilir. Kanunda “bir başkasının” ifadesi geçtiği için mağdur gerçek kişidir.

### **cc. Korunan hukuki değer**

Radyasyon yayma suçunda olduğu gibi bu suç da kişinin hayatı, sağlığı ve malvarlığı üzerinde işlenebilen bir suçtur. Altunç’a göre patlamaya sebep olunan atom enerjisi suçun konusunu oluşturmaktadır.<sup>92</sup>

Suçla korunan hukuki değer bir başkasının hayatı, sağlığı veya malvarlığı bakımından zarar tehlikesi doğurabilecek davranışların engellenmesine yönelik kamusal yarardır.<sup>93</sup> Bu bağlamda sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı, ayrıca, toplumun huzur ve refah hakkının da korunan hukuki değerler arasında olduğu söylenebilir<sup>94</sup>. Nitekim Anayasa m.56’da herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşam hakkına sahip olduğu belirtilmiştir. Aynı maddenin ikinci fıkrasında çevrenin kirlenmesini önleme ödevi hem devlete hem de vatandaşa yüklenmiştir.

### **dd. Fiil, Netice ve Nedensellik Bağı**

Kasıtlı bir şekilde atom enerjisini serbest bırakarak bir başkasının hayatı, sağlığı veya malvarlığı üzerinde önemli ölçüde tehlikeye sebebiyet vermek suç olarak tanımlanmıştır. Zarar tehlikesi bir başkasının<sup>95</sup> hayatı, sağlığı veya malvarlığı üzerinde

<sup>92</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., 2019, s.57

<sup>93</sup> HAFIZOĞULLARI / ÖZEN, 2016, s. 27.

<sup>94</sup> TOPAÇ, Hami T., “Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçu”, **Legal Hukuk Dergisi**, Yıl: 2013, Cilt:11, (s. 15-56).

<sup>95</sup> Yaşanan gerçek bir olayda bir enstitü çalışanı bilim insanının parçacık hızlandırıcısı işletme halindeyken içine girmesiyle bu suç oluşmamıştır. Çünkü sadece kendi hayatını ve sağlığını tehlikeye

olmalıdır. Patlama atom enerjisinin serbest bırakılması sonucu ortaya çıkmalıdır. Bu nedenle bağı hareketli suç olarak nitelendirilmektedir. Bununla ilgili yukarıda genel başlık altında verilen açıklamalara bakılmalıdır.

Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu da somut tehlike suçudur. Meydana gelen patlama kişilerin hayatı, sağlığı ve mal varlığı üzerinde önemli ölçüde tehlikeye yol açmalıdır. Suçun oluşabilmesi için fiil tek başına yeterli olmayıp bu fiilin neticesinde bir başkasının hayatı, sağlığı veya mal varlığına ilişkin önemli ölçüde tehlikeye sebebiyet verilmelidir.<sup>96</sup>

Gerek radyasyon yayma suçu gerekse atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçlarının kasten işlenmesi halinde meydana gelecek kasten yaralama suçu bakımından kullanılan radyoaktif maddenin silah sayılacağına şüphe yoktur. Zira silahın bedenine içine veya dışına etki etmesi önemsizdir.<sup>97</sup> Radyasyon da yerine göre hem iç ışınlama hem de dış ışınlamaya yol açacağından silah sayılacaktır. Kastene öldürme suçunun nükleer silahla işlenmesi ise suçun nitelikli halini oluşturmaktadır. Fail bu durumda ağırlaştırılmış müebbet hapis cezasıyla cezalandırılır. Radyasyonun biyolojik etkileri başlığı altında belirtildiği üzere atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verilmesi durumunda ortaya zarar çıkması halinde bu zarar kendini determinist ve olasıksal etki şeklinde gösterecektir.

### ee. Teşebbüs

Suçta teşebbüs mümkündür. Tehlike suçlarında kanun koyucu suçun tamamlanma anını tehlike neticesinin gerçekleşmesiyle tamamladığını öngörmüştür. Tehlike neticesinin gerçekleşmemesi durumunda 1. fıkrada yer alan suç, icra hareketleri bölümlere ayrıldığında teşebbüs hükümleri uygulanabilecektir.<sup>98</sup> Bununla birlikte radyasyon yayma suçunda teşebbüsle ilgili açıklamalarımız bu suç için de geçerlidir. 2.

---

atmıştır. Nitekim almış olduğu radyasyon dozu sonucunda yaklaşık olarak üç hafta sonra ölmüştür. Yurtdışındaki bir araştırma enstitüsünde gerçekleşen bu olayda bilim insanının neden böyle bir davranışta bulunduğu belirlenememiştir. Olay muhtemel bir intihar olarak kayda geçmiştir.

<sup>96</sup> ERSOY, Uğur, "Ceza Hukukunun Gri Alanı: Tehlike Suçları", **Türkiye Adalet Akademisi Dergisi**, Yıl: 2020, Sayı: 41, (s. 27-64).

<sup>97</sup> KILDAN, İsmail Turgut / AKDEMİR, Togay, "Kasten Yaralama Suçunda Silah Kavramının Yargıtay Kararları Doğrultusunda İncelenmesi", **Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi**, Yıl: 2015, Sayı: 6, (s. 227-281).

<sup>98</sup> TOPAÇ, 2013, s. 29



fıkıradaki yer alan suçun taksirli halinde ise teşebbüs mümkün değildir. Zira suçta teşebbüsün varlığı için kasıtlı hareket edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle m. 173/2’de belirtilen taksirli suçta teşebbüs mümkün değildir<sup>99</sup>. Zararın oluşması durumunda yerine göre kasten öldürme, kasten yaralama veya mala zarar verme suçları oluşacaktır.

### c. Suçun Manevi Unsurları

TCK m. 173/1’de tanımlanan haliyle bu suç kasten işlenir. Fail, atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet vererek başka bir kimsenin hayatına, sağlığına veya malvarlığına zarar tehlikesi oluşturmayı istemekte ve bunu bilmektedir. Suçun unsuru olduğu için failin kastının bir başkasının hayatı, sağlığı veya mal varlığı hakkında önemli ölçüde tehlikeye sebebiyet verdiğini kapsamaması gerekir.<sup>100</sup>

TCK m. 173/2’de birinci fıkrada tanımlanan fiil taksirle işlendiğinde suç oluşmaktadır. Failin cezalandırılabilmesi için dikkat ve özen yükümlülüğüne uymayarak söz konusu patlamaya sebebiyet vermiş olması, patlamanın da başka kişilerin hayatı, sağlığı veya mal varlığı açısından önemli bir tehlikeye yol açmış olması gerekmektedir.

Bir nükleer santralde atom enerjisiyle nükleer bir patlamaya kasten yol açma suçunun, santrallerin nükleer patlama için tasarlanmamış olması nedeniyle, kolay kolay işlenme olasılığı bulunmamaktadır. Bu suçun taksirli halinin oluşması için bir veya birden fazla insanın dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı hareket etmesi bununla birlikte teknik birtakım arızaların oluşması veya tasarımdan gelen kusurlar ve/veya öngörülebilir nitelikteki tsunami, deprem, hortum gibi ekstrem dış etkilerin mücbir sebep oluşturmayacak şekilde<sup>101</sup> bir araya gelmesi gerekmektedir. Burada önemli olan dikkat ve özen yükümlülüğü bulunan kişilerin icrai veya ihmali davranışıyla zarar tehlikesi arasında makul illiyet bağının kurulabilmesidir. Ticari nükleer santrallerde meydana gelen büyük nükleer kazalar yukarıda bahsedilen zincir halkalarının bir araya gelmesiyle

<sup>99</sup> ŞARE, Ersin E., “Türk Ceza Hukukunda Suça Teşebbüs”, **TBB Dergisi**, Yıl: 2017 (130), (s. 119-156).

<sup>100</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., 2019, s.58

<sup>101</sup> Gelişen teknoloji ve yükselen standartlar, mevcut istatistikler, verilerin artması, verilerin işlenmesinde kullanılan analizlerde sağlanan ilerlemeler ve kalifiye personel mücbir sebep uygulamasını ve olaylardaki öngörülemezliği giderek azaltmaktadır. Bu sonuç Askeri Yüksek İdare Mahkemesinin bir kararında da belirtilmiştir (Askeri Yüksek İdare Mahkemesi 2. Dairesi, E.93/6, K.93/147).

oluşmuştur. Böyle bir durumda TCK m. 22/5 gereğince herkes kendi kusurundan dolayı sorumlu olacak, her failin cezası kusuruna göre ayrı ayrı belirlenecektir.

#### **d. Hukuka Aykırılık Unsuru**

Bu suçta hukuka uygunluk nedenlerinin mümkün değildir. Hakkın kullanılması, geçerli rıza, meşru savunma söz konusu değildir.

#### **e. Suçların Birleşmesi**

Atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu somut tehlike suçu olduğundan failin cezalandırılabilmesi için bir başkasının hayatı, sağlığı ve mal varlığı bakımından tehlikenin ortaya çıkması gerekir. Failin fiili sonucu kişilerin ölmesi, yaralanması veya mal varlığının zarara uğraması durumunda nasıl bir yol izleneceği hususunda başlıca iki görüş bulunmaktadır.<sup>102</sup> İlk görüş daha önce radyasyon yayma suçunda belirtildiği gibi Yargıtay uygulamasında da benimsenen TCK m. 44'te belirtilen fikri içtima hükümlerine göre failin en ağır suçtan dolayı cezalandırılmasıdır. İkinci görüş ise tali normun ikincilliği ilkesi gereği failin tehlike suçları yerine asıl norm niteliğindeki zarar suçlarına göre cezalandırılmasıdır.

Zincirleme suç hükümlerinin düzenlendiği TCK m. 43/1 uyarınca bir suç işleme kararının icrası kapsamında, değişik zamanlarda bir kişiye karşı aynı suçun birden fazla işlenmesi durumunda bir cezaya hükmedilecektir. TCK m. 43/2'de ise bir fiille aynı suçun birden fazla kişiye işlenmesi halinde birinci fıkranın uygulanacağı hükme bağlanmaktadır. Bu bağlamda atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu birden fazla kişiye karşı işlendiğinde bir ceza verilecek ancak verilecek olan ceza suçun ağırlığına göre dörtte birinden dörtte üçüne kadar arttırılacaktır. Bu içtima yolu mümkündür. Zira TCK m. 43/3'te zincirleme suç hükümlerinin kasten öldürme, kasten yaralama, işkence ve yağma suçlarına uygulanmayacağı hükme bağlanmaktadır.

Kirli bombalarda atom enerjisiyle ortaya çıkan patlamadan ziyade konvansiyonel patlayıcının (örneğin dinamit veya plastik patlayıcı) açacağı zarar daha büyük olacaktır. Konvansiyonel patlayıcı ile ortamda bulunanların sağlığına karşı oluşan tehdit dışında

---

<sup>102</sup> BAYRAKTAR / KIZIROĞLU / YILDIZ vd., 2019, s.59

radlyolojik etkiler bakımından esasen 3-5 km uzakta yaşayanlar için radyasyon yayma suçu belirsiz sayıda kişiye karşı işlenmiş olacaktır. Bu durumda da TCK 172/2 bağlamında radyasyon yayma suçunun belirsiz sayıda kişiye karşı işlenmesi suçu gündeme gelecektir. Gerek m. 173/1 gerekse m. 172/2 beş yıldıan az olmayan hapis cezası öngörmektedir. Böylesi bir durumda patlama sonucu radyasyondan etkileneler bakımından fikri içtima ilişkisi gündeme gelebilecektir. Gerçekte atom enerjisiyle patlama yaşandıktan sonra etrafa saçılan bölünme ürünleri radyoaktivite yayacaktır. Yani bir fiille hem TCK m. 172’de tanımlanan radyasyon yayma suçu hem de TCK m. 173’te tanımlanan atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçu oluşmuş olacaktır. Zarar oluşmadığı sadece somut tehlike suçu oluştuğunda her iki suç açısından fikri itimaya gidilmesi gerekecek ve fail sadece en ağır suçtan dolayı cezalandırılacaktır. Zira tek bir hukuki fiille birden fazla suç oluşmuştur. Yukarıda belirtilen çerçevede yerine göre TCK m. 173/1 ile m. 172/3 arasında ve m. 173/2 ile m. 172/4 arasında fikri içtima ilişkisi doğabilecektir.

## SONUÇ

Radyasyon yayma ve atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçları toplumun, çevrenin hatta başka ülkelerin büyük ölçüde etkilenmesine yol açabilecek genel tehlike sularındandır. Ülkemizin nükleer enerjiye geçiş sürecinde olduğu bu yıllarda söz konusu suçların geniş bir hukuki perspektifle irdelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Tarihin gördüğü  büyük nükleer kazanın ceza hukuku, tazminat hukuku ve uluslararası hukuk bakımından çeşitli seviyelerde farklı etkileri olmuştur. ABD’de 1979 yılında yaşanan TMI nükleer kazası tazminat hukuku, ayrıca bir nükleer santral operatörünün görevi nedeniyle ilk defa ceza alması bakımından, 1986 yılında eski Sovyetler Birliğinde gerçekleşen Çernobil nükleer kazası özellikle uluslararası hukuk bakımından, son olarak 2011 yılında Japonya’da yaşanan Fukushima nükleer kazası ceza ve tazminat hukukuna ek olarak nükleer santrallerin geleceği açısından önemli kazalar olmuştur. TMI kazası öncesinde güvenlik testlerinde yolsuzluk yapan operatörün yargılandığı davada hakimın operatörü günah keçisi olarak görmemesi ve ona verilen en büyük cezanın aslında bir daha bu sektörde çalışmayacak olmasını hatırlatması diğer

tarafından Çernobil kazasında sadece santral yöneticisi operatör ve mühendislerin cezalandırılması bu suçlarda suça etkisi olan tüm kişilere eşit muamele edilmemesi bakımından son derece önemlidir. Böylesi bir tutum bir tren kazasında sadece makinistin cezalandırılmasına benzetilebilir ki bu, adalet ve hakkaniyet duygularını yaralayıcı sonuçlara yol açacaktır. Japonya’da Fukushima kazasında ortaya çıkan doğal etkinin (deprem ve tsunami) santral yöneticilerinin öngörebileceğinden çok öte ekstrem bir durum olarak değerlendirilmiş, santral yöneticilerinin ceza almasına engel olmuştur.

Radyasyonun yayma suçu hakimın hukuk bilgisi dışında kalan fizik, nükleer mühendislik ve tıp gibi farklı bilimlerin kesişim alanında kalan bir konudur. Bu nedenle suçun unsurlarının oluşup oluşmadığının belirlenmesinde uzman bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır.

Radyasyon yayma ve atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçları kişinin hayat, sağlık ve mal varlığı haklarına yönelik zarar tehlikesi suçlarıdır. Her iki suç aynı zamanda Anayasa’nın 56. Maddesinde belirtildiği gibi herkesin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına da ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Söz konusu suçlar geniş bir alandaki nüfusa, malvarlığına ve çevreye büyük zarar verme potansiyeli nedeniyle topluma karşı işlenen suç niteliği gösterirler. TCK’da bu nedenle bu suçlar ister kasten ister taksirle işlensin adli para cezası öngörülmemiştir.

Radyasyon yayma suçu ve atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçları kasten herhangi bir yerde işlenebilir. Ancak radyasyon yayma suçu taksirle bir laboratuvar veya tesiste işlenebilir. Nükleer santraller, zenginleştirme tesisi, nükleer yakıt fabrikası, yeniden işleme tesisi, derin jeolojik depolama gibi tesisler henüz ülkemizde bulunmadığından bu suç Türkiye’de hali hazırda ancak araştırma reaktörleri, parçacık hızlandırıcı ve laboratuvarlarda işlenebilir. Türkiye’de yapılacak nükleer tesislerde nezaret eden yabancı uyruklu süpervizör veya uzmanların bu suçu işlemesi halinde ise TCK m.8/2-a kapsamında suçu oluşturan fiil kısmen veya tamamen Türkiye’de işlenmiş olduğundan veya netice Türkiye’de gerçekleştiğinden suç Türkiye’de işlenmiş sayılacaktır. Ayrıca çevrenin kasten veya taksirle kirletilmesi yeni Türk Ceza Kanunu’nda suç olarak tanımlandığından suçun kim tarafından ve nerede işlendiğine

bakılmaksızın failleri Türk Kanunlarına göre cezalandırılmak üzere Türkiye’de yargılanabilecektir.

Çalışma, atom enerjisiyle patlamaya sebebiyet verme suçunun aynı zamanda radyasyon yayma suçuna da yol açtığını ortaya koymaktadır. Patlama sonucu etrafa saçılan parçalar radyoaktivite içereceğinden bu suçun kasten veya taksirle işlenmesi halinde aynı zamanda radyasyon yayma suçu da işlenmiş olmaktadır.

**KAYNAKÇA****Kitap ve Makaleler**

- ANISIMOV Aleksey Pavlovich / RYZHENKOV Anatoliy Jakovlevich, “Thirty years after the accident at the Chernobyl nuclear power plant: historical causes, lessons and legal effects”, **Journal of Energy and Natural Resources Law**, 2016, Vol: 34, No: 3, (s. 265-283).
- ARTUK, Mehmet Emin / ÜZÜLMEZ, İlhan, “Taksirle Tehlikeye Sebebiyet Verme Suçu (765 s.TCKm.383) Genel Güvenliğin Tehlikeye Sokulması (5237 s.TCK m.171)”, **TBB Dergisi**, Yıl: 2005, Sayı: 57, (s. 181-217).
- BAYRAKTAR, Köksal / KİZİROĞLU, Serap Keskin / YILDIZ, Ali Kemal, vd., **Özel Ceza Hukuku Cilt 4 Genel Tehlike Yaratan, Çevreye Karşı ve Kamunun Sağlığına Karşı Suçlar**, 1. Baskı, Oniki Levha Yayıncılık, İstanbul, 2019.
- BEKAR, Elif, **Objektif Cezalandırılabilme Koşulları Bağlamında Türk Ceza Kanunu’nda Yer Alan Suçlar**, Doktora Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2016.
- EGE, Ahmet, **Nükleer Enerji: Atomdan Elektrığe Sağlıktan Silaha**, 1. Baskı, Hece Yayınları, Ankara, 2019.
- Canadian Medical Association or its licensors Letters, **Latency Period of Radiation Induced Cancer**, Saskatoon, 2011.
- Central Intelligence Agency, **Intelligence Report Forced Labor Camps and Prisons in the USSR**, 1972.
- ÇUHADAR, Ayşe Aslıhan, “Uluslararası Nükleer Sorumluluk Rejimi Çerçevesinde Sivil Amaçlı Nükleer Santral İşletenin Hukuki Sorumluluğu”, **İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi Özel Sayı Cilt:1**, 2015, (s. 341-374).
- ERSOY, Uğur, “Ceza Hukukunun Gri Alanı: Tehlike Suçları”, **Türkiye Adalet Akademisi Dergisi**, Yıl: 2020, Sayı: 41, (s. 27-64).
- HAFIZOĞULLARI, Zeki / ÖZEN, Muharrem, **Türk Ceza Hukuku Özel Hükümler Topluma Karşı Suçlar**, İkinci Baskı, US-A Yayıncılık, Ankara, 2016.
- HERBER, Erik, “A crime called nuclear power: The role of criminal law in addressing post-Fukushima damages”, **International Journal of Law, Crime and Justice**, 43 (2015), (s. 129-150).
- IMANAKA Tetsuji, Recent Research Activities about the Chernobyl NPP Accident in Belarus, Ukraine and Russia, Research Reactor Institute, Kyoto University, 2002.
- International Atomic Energy Agency (IAEA), **History, Development and Future of TRIGA Research Reactors**, Technical Report Series No. 482, Vienna, 2016.
- International Atomic Energy Agency (IAEA), **The Fukushima Daiichi Accident, Report by the Director General GC(59)/14**, Vienna, 2015.

- İPEKÇİOĞLU AKSOY, Pervin, “Türk Ceza Kanunu’nda Bileşik Suç”, **Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, Yıl: 2012, Cilt: 61, Sayı:1, (s. 43-67).
- KILDAN, İsmail Turgut / AKDEMİR, Togay, “Kasten Yarala Suçunda Silah Kavramının Yargıtay Kararları Doğrultusunda İncelenmesi”, **Uyuşmazlık Mahkemesi Dergisi**, Yıl: 2015, Sayı: 6, (s. 227-281).
- KOCADOĞLU, Necip Kağan, “Nükleer Tesis İşletenin Sorumluluğu: Karşılaştırmalı ve Uluslararası Özel Hukuk Analizi”, **Ankara Barosu Dergisi**, Yıl:68, Sayı: 2010/2, (s. 33-111).
- LAMARSH, John R. / BARATTA, Anthony J., **Introduction to Nuclear Engineering**, Third Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2001.
- MOSEY, David, **Reactor Accidents: Institutional Failure in the Nuclear Industry**, Second Edition, Sidcup: Progressive Media Markets, 2006.
- MURRAY, L. Raymond, **Nuclear Energy, An Introduction to the Concepts, Systems and Applications of Nuclear Processes**, Sixth Edition, Elsevier, Oxford, 2009.
- ÖZGENÇ, İzzet, **Türk Ceza Hukuku Genel Hükümler**, 15. Bası, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2019.
- ÖZGÜÇ, Levent Emre, **5237 sayılı Türk Ceza Kanunu Çerçevesinde Çevrenin Kasten Kirlenmesi Suçu**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Koç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2017.
- POLAT, Halit, “Genel Güvenliğin Tehlikeye Sokulması Suçu ile bu Suçun Diğer Suçlarla İhtimai”, **Türkiye Adalet Akademisi Dergisi (TAAD)**, Yıl: 2010, Sayı:1, (s. 135-166).
- ŞARE, Ersin E., “Türk Ceza Hukukunda Suça Teşebbüs”, **TBB Dergisi**, Yıl: 2017 (130), (s. 119-156).
- TEZCAN, Durmuş / ERDEM, M. Ruhan / ÖNOK, R. Murat, **Teorik ve Pratik Ceza Özel Hukuku**, 17. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2019.
- TOPAÇ, T. Hami, “Atom Enerjisiyle Patlamaya Sebebiyet Verme Suçu”, **Legal Hukuk Dergisi**, Yıl: 2013, Cilt:11, (s. 15-56).
- ÜNVER, Yener, “Türk Tıp Hukukunda Rıza”, **Yeditepe Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, Yıl: 2006, Cilt: 3, Sayı: 2, (227-288).
- World Trade Center Health Program (WTCHP), **Minimum Latency & Types or Categories of Cancer**, New York, 2014.
- YALÇINER, Ahmet Cevdet / SUPPASRI, Anawat / MAS, Erick / KALLIGERİS, Nikos / NECMİOĞLU, Ocal / IMAMURA, Fumuhiko / ÖZER, Ceren / ZAYTSEV, Andrey / ÖZEL, Nurcan M. / SYNOLAKIS, Costas, “11 Mart 2011 Büyük Doğu Japonya Tsunamisinin Ardından Hasar Görmüş Kıyı Bölgelerinde Alan Çalışması”, **7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu** (20-23 Kasım 2011) Trabzon.

YAROSHINSKAYA Alla A., **Chernobyl: Crime Without Punishment**, Routledge, 1st Edition, 2011.

YUN, S. Harold, "Fukushima and New Zealand v. France Nuclear Tests: Can Japan be Brought to the International Court of Justice for Damages Caused by the Fukushima Plants?", **Minnesota Journal of International Law**, Vol.24:2, 2015, (s. 388-410).

### İnternet Siteleri

Associated Press News, **Former TMI Supervisor Sentenced to Probation**  
<https://apnews.com/1f701d8340f7f095c7a37f5f8eb69b67> (erişim tarihi: 20.09.2020)

AŞICIOĞLU Faruk / DEMİRCAN Tunç, **Sağlık Hukuku ve Mevzuatı**,  
[http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/saglikkurumlariisletmeciligi\\_ao/saglikhukukumevzuati.pdf](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/saglikkurumlariisletmeciligi_ao/saglikhukukumevzuati.pdf) (erişim tarihi: 04.07.2021)

EGE, Ahmet, **Nükleer Silahsızlanma Rejimi**,  
[http://www.nukleer.web.tr/ekonomik\\_idari/silahsizlanma01.html](http://www.nukleer.web.tr/ekonomik_idari/silahsizlanma01.html) (erişim tarihi: 16.09.2020)

Encyclopedia Britannica, **Neutron Bomb**, <https://www.britannica.com/technology/neutron-bomb>  
(erişim tarihi: 15.09.2020)

HOOFSSTEDE, Geert, **Power Distance**, <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/the-usa/> (erişim tarihi: 11.09.2020)

LALLANILLA, Marc, **Chernobyl: Facts About the Nuclear Disaster**,  
<https://www.livescience.com/39961-chernobyl.html> (erişim tarihi: 28.09.2020)

**Legal History of Three Mile Island**, <http://www.tmia.com/old-website/history/tmilegalhistory.html> (erişim tarihi: 20.09.2020)

MCCURRY, Justin, **Fukushima Disaster Could Have Been Avoided, Nuclear Plant Operator Admits**, <https://www.theguardian.com/environment/2012/oct/15/fukushima-disaster-avoided-nuclear-plant> (erişim tarihi: 11.09.2020)

OSUMI, Magdalena, **Former TEPCO Executives Found Not Guilty Of Criminal Negligence In Fukushima Disaster**, <https://www.japantimes.co.jp/news/2019/09/19/national/crime-legal/tepc-trio-face-tokyo-court-ruling-criminal-case-stemming-fukushima-nuclear-disaster/> (erişim tarihi: 05.08.2020)

National Archives, **International Aspects of the Three Mile Island Incident II: International Reaction**, <https://text-message.blogs.archives.gov/2018/06/19/international-aspects-of-the-three-mile-island-incident-ii-international-reaction/> (erişim tarihi: 20.09.2020)

The New York Times, **Chernobyl Officials are Sentenced to Labor Camp**,  
<https://www.nytimes.com/1987/07/30/world/chernobyl-officials-are-sentenced-to-labor-camp.html> (erişim tarihi: 18.09.2020)



The New York Times, **US Grand Jury Charges Safety Tests were Faked at 3 Mile Island**, <https://www.nytimes.com/1983/11/08/us/us-grand-jury-charges-safety-tests-were-faked-at-3-mile-island.html> (erişim tarihi: 20.09.2020)

The New York Times, **US Judge Throws Out of Claims Against Three Mile Island**, <https://www.nytimes.com/1996/06/08/us/us-judge-throws-out-claims-against-three-mile-island-plant.html> (erişim tarihi: 20.09.2020)

Three Mile Island Alert, **Key Dates**, <http://www.tmia.com/corp.historyTMI> (erişim tarihi: 20.09.2020)

TRT Haber, **Ukrayna 13 Rus Diplomatı Sınır Dışı Etti**, <https://www.trthaber.com/haber/dunya/ukrayna-13-rus-diplomati-sinir-disi-etti-357238.html> (erişim Tarihi: 26.08.2020)

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, **Bölüm 08. Uluslararası Nükleer Düzenlemeler ve Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi**, <https://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/135-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/832-bolum-08-uluslararasi-nukleer-duzenlemeler-ve-nukleer-silahlarin-yayilmasinin-onlenmesi.html> (erişim tarihi: 14.09.2020)

Türkiye Gazetesi web portalı, **Japonya'daki Tsunami Felaketinin Üzerinden 4 Yıl Geçti**, <http://www.turkiyegazetesi.com.tr/dunya/245159.aspx> (erişim tarihi: 11 Eylül 2020).

US NRC, **Backgrounder on Dirty Bombs**, <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/fs-dirty-bombs.html> (erişim tarihi: 14.08.2020)

ÜLKÜ, Muhammet Murat, **Genel Tehlike Yaratan Suçlar 2015**, <https://ceza-bb.adalet.gov.tr/makale/148.pdf> (erişim tarihi: 12.10.2020)

Wikipedi, **Somatik Hücre**, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Somatik\\_hücre](https://tr.wikipedia.org/wiki/Somatik_hücre) "Somatik" kelimesi, Yunanca'da "vücut" anlamına gelen sōma kelimesinden gelir. (erişim tarihi: 11.08.2020)

Wikipedia, **Radiation Damage**, [https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation\\_damage](https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation_damage) (erişim tarihi: 17.09.2020)

World Nuclear Association, **Fukushima Daiichi Accident**, <https://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/fukushima-daiichi-accident.aspx> (erişim tarihi: 13/09/2020)

World Nuclear Association, **Research Reactors**, <https://www.world-nuclear.org/information-library/non-power-nuclear-applications/radioisotopes-research/research-reactors.aspx> (erişim tarihi: 18.09.2020)