



**ÜNİVERSİTE HASTANELERİ İŞLEV KAZA VE  
KUSURLARININ ÇEVRESEL  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Şakir Sarp PINAR**

**2022  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ATIK YÖNETİMİ**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Enes ÖZKÖK**

**ÜNİVERSİTE HASTANELERİ İŞLEV KAZA VE KUSURLARININ  
ÇEVRESEL DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Şakir Sarp PINAR**

**T.C.  
Karabük Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Atık Yönetimi Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı  
Dr. Öğr. Üyesi Enes ÖZKÖK**

**KARABÜK  
Ocak 2022**

Şakir Sarp PINAR tarafından hazırlanan “ÜNİVERSİTE HASTANELERİ İŞLEV KAZA VE KUSURLARININ ÇEVRESEL DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Enes ÖZKÖK

.....

Tez Danışmanı, Atık Yönetimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Atık Yönetimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 21/01/2022

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Doç. Dr. Ertuğrul ESMERAY (KBÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. İsmail ŞAHİN (AHBV)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Enes ÖZKÖK (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Şakir Sarp PINAR

## **ÖZET**

**Yüksek Lisans Tezi**

### **ÜNİVERSİTE HASTANELERİ İŞLEV KAZA VE KUSURLARININ ÇEVRESEL DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Şakir Sarp PINAR**

**Karabük Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Atık Yönetimi Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı:**

**Dr. Öğr. Üyesi Enes ÖZKÖK**

**Ocak 2022, 99 sayfa**

Bu çalışmada, üniversite hastanelerinin işlev kaza ve kusurlarının yaratabileceği çevresel tehditler Covid-19 pandemisinin kazandırdığı tecrübeler de dikkate alınarak irdelenmiş, daha önce gerçekleşmiş olan menfi olaylardan örnekler verilmiş ve atık yönetimindeki eksikliklerden bahsedilmiştir. Üniversite hastanelerinde çevre bilimleri alanında çalışan akademisyenlerle disiplinler arası çalışmanın azlığı dikkat çekmektedir; çevre bilimleri ve mühendisliği konusunda uzmanlaşmış profesyonellere yeterince yer verilmediği görülmüştür. Özellikle Covid-19 pandemisi sonrasında, üniversite hastanelerindeki mevcut uygulamalarda gözlemlenen aksaklıkların giderilmesi için yapılması gereken değişiklikleri içeren bir çevre yönetim sistemi tasarımının çerçevesi çizilmiştir. Önerilen bu tasarımda hastanelerde oluşan tüm tıbbi katı atıkların ve atıksuların gene hastane içerisinde kurulacak ve işletilecek sistemlerde arıtılması (yerinde arıtma yapılması) savunulmuştur. Ayrıca yalnızca devletin yaptırım

gücü ile çevre ve atık yönetiminde başarının arttırmayacağı değerlendirilerek gönüllülere ve sivil toplum örgütlerine yer vererek çevreyi koruyan ve denetleyen paydaş sayısı artırılmış geniş tabanlı bir denetim sistemi önerilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Üniversite hastaneleri, çevre, atık yönetimi, kaza, kusur.

**Bilim Kodu** : 90302

## **ABSTRACT**

**M. Sc. Thesis**

### **ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF ACCIDENTS AND DEFECTS IN THE FUNCTIONING OF UNIVERSITY HOSPITALS**

**Şakir Sarp PINAR**

**Karabük University  
Institute of Graduate Programs  
Department of Waste Management**

**Thesis Advisor:**

**Assist. Prof. Dr. Enes ÖZKÖK**

**January 2022, 99 pages**

The environmental threats that can be occurred due to the functional accidents and defects in the university hospitals in Turkey are examined taking the experiences gained throughout the Covid-19 pandemic into account, examples of negative incidents were given and the deficiencies in waste management are presented. In university hospitals, the scarcity of interdisciplinary studies with academicians working in the fields of environmental sciences and environmental engineering was pointed out; it has been observed that professionals specialized in environmental sciences and engineering are not invited to participate in waste management practices in Turkish hospitals. Especially based on the experiences from the Covid-19 pandemic, the framework of an environmental management system design, which includes the changes to eliminate the problems observed in university hospitals, was described in detail. In this proposed design, it is suggested that all medical solid wastes and wastewater generated in hospitals should be treated on-site in units to be established

and operated within the hospital perimeters. It is considered that solely administrative enforcement does not increase the success rate of environmental management. Thus, an auditing mechanism with an increased number of stakeholders was proposed including volunteers and non-governmental organizations into the design.

**Key Word** : University hospitals, environment, waste management, accident, malpractice.

**Science Code** : 90302



## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Enes ÖZKÖK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezin yazılmasında ve bilimsel makalelerimin oluşturulmasında, akademik görüşlerinden sıklıkla yararlandığım Karabük Üniversitesi Uluslararası ilişkiler bölümü başkanı Doç. Dr. Latif PINAR'a ve gazetelerdeki köşe yazılarının müdavimi olduğum Türkiye'nin en önemli Doğu Akdeniz, Kıbrıs ve enerji uzmanlarından Doç. Dr. İsmail ŞAHİN'e rehberliği ve desteği için teşekkür ederim.

Sevgili aileme özellikle M. Can PINAR'a manevi hiçbir yardımı esirgemediğim yanımda oldukları için tüm kalbimle teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| KABUL.....  | ii           |
| ÖZET .....  | iv           |
| ABSTRACT.....   | vi           |
| TEŞEKKÜR.....   | viii         |
| İÇİNDEKİLER .....                                       | ix           |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                    | xii          |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                 | xiii         |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....                     | xiv          |
| <br>  |              |
| BÖLÜM 1 .....   | 1            |
| GİRİŞ .....   | 1            |
| 1.1. TEZİN KONUSU VE ÖNEMİ.....                         | 8            |
| 1.2. TEZİN VARSAYIMLARI VE AMAÇLARI.....                | 10           |
| 1.3. YÖNTEM.....  | 12           |
| <br>  |              |
| BÖLÜM 2 .....   | 13           |
| ÜNİVERSİTE HASTANELERİ: KURAM VE İŞLEV .....            | 13           |
| 2.1. ÜNİVERSİTE HASTANELERİ.....                        | 13           |
| 2.1.1. Tanım .....                                      | 13           |
| 2.1.2. Amaç .....                                       | 14           |
| 2.1.3. Üniversite Hastanelerinin Teşkilatlanması.....   | 15           |
| 2.1.4. Üniversite Hastanelerinin Büyüklük Analizi ..... | 17           |
| 2.2. ÜNİVERSİTE HASTANELERİNİN İŞLEVLERİ .....          | 21           |
| 2.2.1. Eğitim ve Öğretim.....                           | 21           |
| 2.2.2. Teşhis Tedavi ve Koruyucu Hekimlik .....         | 23           |
| 2.2.3. Araştırma ve Geliştirme .....                    | 24           |
| <br>  |              |
| BÖLÜM 3 .....   | 26           |
| KAZA VE KUSURLAR.....                                   | 26           |

|   | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| 3.1. KAZALAR.....   | 26           |
| 3.1.1. Bireysel Kazalar .....   | 28           |
| 3.1.2. Toplam Etkiye Sahip Kazalar .....  | 31           |
| 3.1.3. Toplam Etkiye Sahip Kazaların Tehdit Boyutu .....  | 32           |
| 3.1.3.1. Biyolojik Tehdit Boyutu .....  | 32           |
| 3.1.3.2. Kimyasal Tehdit Boyutu .....   | 35           |
| 3.1.3.3. Radyoaktif Tehdit Boyutu.....  | 37           |
| 3.2. KUSURLAR .....   | 44           |
| 3.2.1. Fiziki Kusurlar .....  | 44           |
| 3.2.2. Eğitim Kusurları.....  | 47           |
| 3.2.3. Saldırıları.....   | 50           |
| 3.3. HASTANE KAYNAKLI ATIKLAR.....  | 52           |
| 3.3.1. Katı Atıklar.....  | 52           |
| 3.3.2. Sıvı Atıklar.....  | 53           |
| <br>  |              |
| BÖLÜM 4 .....   | 56           |
| ÇEVRESEL YÖNETİM VE DENETİM SİSTEMİNİN TASARIMI.....  | 56           |
| 4.1. TASARIMIN İÇERİĞİ .....  | 56           |
| 4.1.1. Tasarımın Paydaşları.....  | 56           |
| 4.1.2. Yeni Tasarım İçin Gerekli Analizler.....   | 57           |
| 4.1.3. Tasarımda Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Alanlarındaki Akademisyen<br>ve Öğrencilerin Yeri..... | 59           |
| 4.1.3.1. Yeni Tasarımda Yaşanabilecek Akademik Sorunlar .....   | 61           |
| 4.1.4.2. Yeni Tasarımda Yaşanabilecek İdari Sorunlar .....  | 62           |
| 4.1.4. Yeni Tasarımda Öngörülen Çevre Kurullarının Yapısı .....   | 63           |
| 4.1.4.1. Tasarımın Genel Kurulu.....  | 63           |
| 4.1.4.2. Tasarımın Yönetim Kurulu .....   | 63           |
| 4.1.5. Tasarımın Yürütücüleri .....   | 63           |
| 4.1.6. Sistem Verileri .....  | 64           |
| 4.1.7. Tasarımda Öğrenciler ve Staj Programları.....  | 64           |
| 4.1.8. Tasarlanan Sistemde Sivil Toplum Örgütlerinin Yeri .....   | 66           |
| 4.1.9. Tasarlanan Sistemin Mütevelli Heyeti .....   | 67           |
| 4.2. SİSTEM SÜREÇLERİ.....  | 67           |

|  | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--|---------------------|
| 4.2.1. Giriş Suyu Analizleri ve Arıtım Prosesleri .....                      | 68                  |
| 4.2.2. Çıkış Suyu Analizleri ve Arıtım Prosesleri.....                       | 69                  |
| 4.2.3. Üniversite Hastanelerinin Yerinde Katı Atık Bertarafı Prosesleri..... | 72                  |
| 4.2.4. Teklif Edilen Yeni Sistem Tesislerinin Kurulum Maliyetleri.....       | 76                  |
| 4.3. TASARLANAN YENİ SİSTEM VE COVID-19 PANDEMİSİ.....                       | 80                  |
| 4.4. TEKLİF EDİLEN SİSTEMİN YAPILABİLİRLİĞİ VE TOPLUMSAL<br>KABUL.....       | 81                  |
| 4.4.1. Çevre Profesyoneli Çalıştırmayan Çevre Birimleri .....                | 82                  |
| 4.4.2. Tıbbi Atıklarda Mevcut Durumda Öngörülen Değişiklikler.....           | 83                  |
| 4.4.3. Tasarımla Öngörülen Kazanımlar .....                                  | 86                  |
| 4.4.4. Teklif Edilen Yeni Sisteme Verilen İsim .....                         | 87                  |
| <br>   |                     |
| BÖLÜM 5 .....  | 88                  |
| SONUÇLAR .....   | 88                  |
| <br>   |                     |
| KAYNAKLAR .....  | 91                  |
| <br>   |                     |
| ÖZGEÇMİŞ .....   | 99                  |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|  | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--|---------------------|
| Şekil 2.1. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi teşkilatlanması.....   | 15                  |
| Şekil 2.2. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi iç yapılanması.....  | 16                  |
| Şekil 2.3. HÜ içerisindeki tıp fakültesi yapılanması.....  | 23                  |
| Şekil 3.1. Nükleer Tıp hasta izolasyon odası tasarımı .....  | 40                  |
| Şekil 3.2. Sağlık-Sen'nin sağlık çalışanlarına yönelik şiddet raporu.....  | 51                  |
| Şekil 4.1. Suyun mikrobiyolojik arıtımı için kullanılan sistemler .....  | 68                  |
| Şekil 4.2. Hastanelerde kullanım yerine göre uygun su arıtımı .....  | 69                  |
| Şekil 4.3. Covid-19 pandemisi sonrası hastane suları arıtımı .....   | 70                  |
| Şekil 4.4. Covid-19 salgını sonrası kentsel ve kırsal su döngüsü ile ilgili bazı ciddi sonuçlar .....                      | 72                  |
| Şekil 4.5. Hastane atıksuyu yerinde arıtım prosesi .....   | 73                  |
| Şekil 4.6. Sağlık tesisleri için tıbbi atık yakma prosesi tasarımı.....  | 74                  |
| Şekil 4.7. Yanmış tıbbi atıkların zararlı gazlarının salınımını önlemek için gerekli olan bir baca gazı yıkama birimi..... | 75                  |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|  | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--|---------------------|
| Çizelge 2.1. AÜ Tıp Fakültesinin AÜ'deki büyüklük analizi.....   | 18                  |
| Çizelge 2.2. HÜ Tıp Fakültesinin HÜ'deki büyüklük analizi.....   | 19                  |
| Çizelge 2.3. 2019 yılı sektörlere göre hastane sayısı .....  | 20                  |
| Çizelge 2.4. 2019 yılı sektörlere ve ünvanlara göre sağlık personeli sayısı .....  | 21                  |
| Çizelge 3.1. Sağlık çalışanlarının temel iş riskleri.....  | 26                  |
| Çizelge 3.2. Kesici ve delici materyal yaralanmaları ile enfeksiyon riskleri.....  | 27                  |
| Çizelge 3.3. Kesici-delici materyal kazalarının nedenleri ve alınacak önlemler .....   | 27                  |
| Çizelge 3.4. AÜ sağlık çalışanlarının kan ve vucut sıvılarına maruziyetleri ile yaralananların koruyucu ekipman kullanım durumları.....          | 29                  |
| Çizelge 3.5. Üniversite Hastanelerinde kan ve vucut sıvılarına maruziyet sonucu yaşanan kazaların analizi .....                                  | 30                  |
| Çizelge 3.6. Nükleer Tıp temel uygulama alanları (I) .....   | 38                  |
| Çizelge 3.7. Nükleer Tıp temel uygulama alanları (II).....   | 39                  |
| Çizelge 4.1. Hastanelerde birimlere göre oluşan atık suların türleri ve içerikleriyle oluşturduğu riskler .....                                  | 70                  |
| Çizelge 4.2. Atık yönetimi işçilerinin ve normal popülasyonun HBsAg seropozitiflik, Anti-HCV seropozitiflik ve HEV'le karşılaşma yüzdeleri ..... | 73                  |
| Çizelge 4.3. AÜ ve HÜ Hastaneleri günlük kullanıcı sayıları .....  | 78                  |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER

|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ₺                            | : Türk Lirası                        |
| \$                           | : Amerikan Doları                    |
| BOD                          | : biyokimyasal oksijen ihtiyacı      |
| CMV                          | : sitomegalovirüs                    |
| COD                          | : kimyasal oksijen ihtiyacı          |
| DNA                          | : deoksiribo nükleik asit            |
| DDT                          | : dikloro difenil trikloroetan       |
| HAV                          | : hepatit A virüsü                   |
| HBV                          | : hepatit B virüsü                   |
| HCV                          | : hepatit C virüsü                   |
| HDV                          | : hepatit delta virüsü               |
| HIV                          | : insan bağışıklık yetmezliği virüsü |
| KKK                          | : kırım-kongo kanamalı ateşi         |
| MW                           | : megawatt                           |
| µSv                          | : mikrosievert                       |
| H <sup>+</sup>               | : hidrojen iyonu                     |
| H <sub>2</sub>               | : hidrojen                           |
| HNO <sub>3</sub>             | : nitrik asit                        |
| N                            | : azot                               |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | : amonyum katyonu                    |
| OH <sup>-</sup>              | : hidroksit iyonu                    |

## **KISALTMALAR**

|      |  |
|------|--|
| ABD  | : Amerika Birleşik Devletleri  |
| AÜ   | : Ankara Üniversitesi  |
| BAP  | : Bilimsel Araştırma Projesi   |
| GATA | : Gülhane Askeri Tıp Akademisi   |
| HÜ   | : Hacettepe Üniversitesi   |
| KM   | : Kurulum Maliyeti   |
| NT   | : Nükleer Tıp  |
| STK  | : Sivil Toplum Kuruluşu  |
| OECD | : Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) |
| T.C. | : Türkiye Cumhuriyeti  |
| TS   | : Türk Standardı   |
| TÜİK | : Türkiye İstatistik Kurumu  |
| YÖK  | : Yüksek Öğretim Kurulu  |



## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Sağlık, hayatın temel değerlerinin başında gelmektedir. Daha sonra diğer gereksinimler sıralanabilir. Bunu Kanuni Sultan Süleyman bir dizesinde “olmaya devlet cihanda bir nefes sıhhat gibi” diyerek taçlandırmıştır. Daha sonra da yine bu bağlamda, sağlıklı yaşamın sürdürülebilir olması gerekir. Bu da temiz çevre ve sürdürülebilir kaliteli besin zinciri ile mümkündür.

Canlıların yaşamsal ihtiyaçlarının ya da yaşam kalitelerini artıracak faaliyetlerinin çevre ile uyumlu karşılanamaması çevre sorunlarını doğurmaktadır. Bu sorunların artması ise şehirleşme ve endüstrileşme süreci ile bağlantılıdır. Bu bağlamda çevre sorunları devletlerin öncelikli konularından biri olmuştur. Nüfusun hızla artması ve ihtiyaçların karşılanma kaygısı çevre sorunlarını artırmıştır. Çevre sorunlarındaki artış doğal olarak yaşam kalitesini düşürebilmektedir. Böylelikle insanların yaşadıkları çevreyle sağlık durumları arasında bir bağ kurulabilir. Çevre sağlığı denildiğinde akla gelen önemli sorunlardan biri de atıklar konusudur. İnsan yaşamının, özellikle de üretiminin, temel sonuçlarından biri oluşan atıklardır.

Yaşam döngüsünün ve üretimin kaçınılmaz neticesi olan atıklar, toplumların uzun zaman görmezden gelerek ötelediği konulardan biri olmuş; ancak doğal dengenin bozulmasıyla insanlık bu gerçeğe yüzleşebilmiştir. Artan nüfus gelişen teknoloji ile değişen ihtiyaçların karşılanması amacıyla yapılan üretim ve bu üretimi mümkün kılacak enerji kullanımı sonucu oluşan atıklar, canlı sağlığına oluşturduğu tehditle günümüzün önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır.

Yaşam döngüsü, gelişen ihtiyaçlar ve bununla birlikte artan üretim ve enerji ihtiyacı atıkları hayatımızda güncel tutmaktadır. Bu nedenle sağlıklı bir hayat döngüsü için atıkların yönetilebilir olması gerekir. Yaşanan çevre sorunları ve bu çevre sorunlarının

sağlık etkileri devletleri önlem almaya, geri dönülemez bir noktaya gelmeden yasal zorunluluklar koymaya itmiştir. Bu bağlamda atıkların güvenli bertarafı, üretimde atıkların azaltılması gibi konular bilim insanlarının önemli konularından biri haline gelmiştir. Günümüzde Covid-19 pandemisi nedeniyle hayatın neredeyse durma noktasına gelebilmesi, ekonominin küresel bazda büyük zararlara uğraması ve özellikle insanlığın yaşadığı endişe, sağlıklı çevre konusunun ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermeye yetmiştir.

Pandemi sürecinin öne çıkardığı kurumlarsa hastanelerdir. Hastanelerin gerek medyanın gerekse kamuoyunun ana gündemlerinden olması bu süreçte şaşırtıcı değildir. Tezinde konusu olmasının nedeni hastanelerin bu vazgeçilemez önemi ve çevreyle olan ilişkisinden kaynaklıdır. Yine Kanuni Sultan Süleyman'ın dizelerine dönersek, o günün şartlarında bile devrin en güçlü yöneticilerinden birinin sağlığa bakışı, devletin de sağlığa bakışını görmek açısından önemlidir. Kanuni Sultan Süleyman dizelerinde “Halk içinde muteber bir nesne yok devlet gibi, olmaya devlet cihanda bir nefes sıhhat gibi” diyerek sağlık tehdit altında olduğunda diğer faktörlerin önemini azaldığını belirtmiştir. Bu güzel beyittin geçerliliğini pandemi sürecinde dünyadaki gerek ekonomik gerekse üretim ve eğlence faaliyetlerinin gördüğü zararlardan anlayabiliriz. Gerçekten de sağlık tehdit altında olduğunda özgürlükler, üretim ve azami yaşamsal faaliyetler dışındaki her şey kesintiye uğrayabilir. Normal hayatta insanların büyük bir çoğunluğu tarafından ziyaret edilen hastaneler, bu tür olağanüstü durumlarda ise kilit öneme sahip olabilirler. Kısacası insanlık için vazgeçilemeyecek bu kurumların hem çevre sağlığını koruma hem de atıkları ile çevre sağlığını bozma potansiyeli vardır.

Özellikle üniversite hastanelerinin seçilmesinin nedeniyse, burada eğitim alan öğrencilerin Türkiye'nin diğer hastanelerine dağılarak burada öğrendiklerini, oralara da yansıtılmalarıdır. Dolayısıyla üniversite hastaneleri için yapılan çalışmanın diğer hastanelere de yansımaları olabilecektir.

Hastanelerle ilgili birçok tanım olmakla birlikte, Tontuş (2019), üniversite hastanelerine özel bir tanımlama yapmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Devletinin sağlık turizmini yönetmekle görevli kurumu tarafından sunulan bu tarifte; Üniversite

hastaneleri, sağlık amaçlı eğitim hizmetleri, araştırma faaliyetleri gerçekteştiren ve topluma sağlık hizmeti sunan sağlık kurumlarıdır şeklinde tanımlanmıştır [1].

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı sağlık kurum ve kuruluşlarını sundukları hizmetlerin nitelik ve derecesine göre üç basamak halinde örgütlemiştir. Buna göre üniversite hastaneleri, 3B gurubunda yer almaktadır. Bu guruptaki hastaneler en üst ve ileri derecede sağlık hizmeti alınabilecek kurumlar olarak tanımlanmışlardır. Hastaneye başvuran yıllık ortalama ayaktann hasta sayısı (acil ve diş muayeneleri dahil) en az 360.000 olmalıdır [2].

Temel olarak Üniversite hastaneleri, eğitim ve öğretim faaliyetlerine uygulama alanı sunmak için planlansa da büyüklüğü, çalışanların bilimsel seviyeleri nedeniyle üst düzey sağlık hizmeti sunmak amaçlarıyla da kurulurlar. Zamanla tıp teknolojisinin gelişmesi her seviyede tıp ve sağlık personeli eğitimiyle birlikte başka enstitü, fakülte, yüksekokul, araştırma ve eğitim merkezleriyle disiplinler arası çalışmalar da yürütebilirler [1].

Bu anlamda üniversite hastanelerinin üç temel amacından bahsedilebilir.

1. Eğitim ve öğretim faaliyetleri: Mezuniyet öncesi tıp eğitimi ile uzmanlık eğitimi alan hekimlerle diğer sağlık personeline yönelik eğitim ve öğretim faaliyetlerini içerir.
2. Teşhis, tedavi ve koruyucu hekimlik faaliyetleri: Tıp alanından kaynaklı gelişmiş bilgi ve beceriye sahip akademisyenlerin etkinliğiyle ya da gözetim ve denetimiyle sürdürülen teşhis, tedavi ve koruyucu hekimlik faaliyetlerini içerir.
3. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri: Etik kurulların gözetimi ve denetimi altında gerek klinik araştırmalar, gerekse tıp alanıyla ilgili birçok disiplinler arası araştırma ve geliştirme çalışmalarını içerir. Hatta günümüzde tıp dışındaki alanlarda da üniversite hastanelerinde bilimsel çalışmalar yapılabilmektedir. Özellikle üniversite hastanelerinin laboratuvarlarının sürekli aktif şekilde çalışıyor olması, bu nedenle çalışan personellerin bilgi ve becerilerinin yüksek olması, ayrıca cihazların hasta sağlığı nedeniyle sürekli kalibre ve kontrollerinin yapılıyor olması araştırmacılar için bu alanları cazip kılmaktadır.

Türkiye’de üniversite hastaneleri faaliyetlerini 13.01.1983 tarih ve 17927 sayı ile Resmî Gazete’de yayınlanmış “Yataklı Tedavi Kurumlar İşletme Yönetmeliği” ne tabi olarak sürdürür. Bu faaliyetler sürdürülürken oluşturduğu geniş yelpazedeki atıklardan hastanelere ait en özgün olanı tıbbi atıklardır. Üniversite hastaneleri ciddi çevresel etkileri olan tıbbi atıklar konusunda da faaliyetlerini 25.01.2017 tarih ve 29959 sayı ile Resmî Gazetede yayınlanmış “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğin”ne tabi olarak sürdürür. Üniversite Hastaneleri aynı zamanda eğitim kurumu olması hasebiyle YÖK mevzuatına tabi ve üniversite rektörlüklerine bağlı olarak çalışmaktadır. Devlet hastanelerini kullanan üniversite hastaneleri de Türkiye’de mevcuttur.

Görüleceği üzere bu nadide kurumların toplum için vazgeçilemeyecek öneme sahip olmasının yanında, büyük bir istihdam ve sektör olarak da ekonomik değerleri vardır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde binlerle ifade edilebilecek çalışan sayıları gibi sayısal değerler, sektörel bazdaki ekonomik yapının önemini anlatabilir. Çok sayıdaki laboratuvarları, klinikleri, görüntüleme merkezleri gibi aktif ve bazı birimleri 24 saat çalışan bu kurumların çevresel etkilerinin incelenmesi önemlidir. Yer seçiminden tasarımına, kapasitesinden park yerine kadar birçok alanda çevresel etki değerlendirmesi yapılabilir.

Bu çalışmada Üniversite Hastanelerinin yalnızca işlevlerinden kaza ve kusurlarından dolayı çevreyle ilişkisi incelenmektedir. Sağlık bakanlığı mevzuatında en az 360.000 yıllık ayaktan hasta kabul eden bu kurumların çevresel etkilerini sadece atık miktarıyla ölçmek yerine hem atık miktarı, hem de atıkların evsafı, ayrıca kaza ve kusurları da dikkate alınarak inceleme yapılmıştır.

Özellikle bu denli önemli ve değerli kurumların dikkat çeken atıkları tıbbi atıklardır. Bu atıkların kirletici özelliği yanında asıl korkutucu yanı enfekte edici özelliğidir. Covid-19 pandemisi, doğru bertaraf edilmemiş tıbbi atıklardan kaynaklanabilecek bir tehdidin nasıl yıkıcı sonuçlara neden olabileceğini daha iyi anlamamızı sağlamaktadır. Aslında çalışma pandemi öncesi başlamış olsa da pandemi çalışmanın içeriğindeki konularda öylesine köklü değişikliklere neden oldu ki tezde pandemi öncesi ve pandemi sonrası olarak düzenleme yapmak bilimsel gereklilik oldu. Öyle ki pandemi

öncesi atıklara verilen önemle, pandemi sonrası atıklara verilen önem arasındaki değişimler, tezi pandemi sürecini dışarda tutarak çalışmayı güçleştirmiştir.

Bu durumla ilgili olarak Kanada Başbakanı Trudeau, aşının bulunup pandeminin sona ermesinden sonra bile hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını söyleyerek bir öngöründe bulunmuştur [3].

Bu pandemi sürecinde, hastane yönetimlerinin çoğunun eğilimi tüm atıklarını tehlikeli atık olarak yönetmektir. Bu uygulama hastanelerin tıbbi atık kapasitesini aşırı yükleyebilir ve uygun toplama, işleme ve imhası gereksiniminde ani artışa bağlı acil durum yaratabilir. Bu koronavirüse karşı artmış reaksiyonun istenmeyen bir yan etkisidir. Örneğin Çin'de salgının merkezi olan Wuhan'da her zamankinin altı katından daha fazla tıbbi atık üretildiği belirtilmiştir [4].

Bu nedenle bu tez çalışmasında Üniversite Hastanelerine, çevre yönetim birimi yerine, bir çevre yönetim modeli önerilmektedir. Sadece atık yönetimiyle değil tüm çevresel etkilerin kontrol altına alınmaya çalışıldığı geniş perspektiften bakan bir çevre yönetim modeli önermek bu tezin temel amacıdır.

Zira 2020 pandemi krizinden yaklaşık yüz yıl önce de 1918 ile 1920 arasında dünyanın dört bir yanına yayılan İspanyol gribi dünyanın üçte birini hasta etmiş, tahminen 20 ila 50 milyon insanın ölümüne yol açmıştır [5].

Sağlıklı yaşamın temel koşullarından birisi de sağlıklı çevredir. Hastanelerin sağlıklı çevre oluşturmak konusunda düzeltici etkisi, teşhis tedavi ve koruyucu hekimlik yoluyla çevreden enfekte ve sağlıksız bireyleri uzaklaştırmasıdır. Covid-19 pandemi sürecinde de özellikle karantina tedbirleriyle bu koruyucu yöntem sıkça kullanılmıştır. Fakat unutulmamalıdır ki aynı zamanda bir araya toplanan bu kişiler enfeksiyon kaynağı ve hastanelerde enfeksiyon odağı olabilir. Bu durum hastanelerde enfekte olan sağlık çalışanlarından anlaşılabilir. Bu durum hastanelerde enfekte olan sağlık çalışanlarından anlaşılabilir.

Sağlık Bakanı Koca, 9 Aralık 2020 tarihine kadar 120 binden fazla sağlık çalışanının Covid-19 virüsü ile enfekte olduğunu söylemiştir [6]. Tezin odaklandığı kısımlardan

biri de budur. Sağlık kurumları, hem bir yandan tedavi ile pandemi sürecine olumlu etki ederken bu kurumlarda işlev kaza ya da kusur nedeniyle de 120.000'den fazla personel Covid-19 ile enfekte olmuştur. Ayrıca burada oluşan enfeksiyon odağının ciddi bir kontrol mekanizmasıyla tedavi edilmesi gerekir. Tezde enfeksiyon artıklarına pandemi öncesi yaklaşımlarla, pandemi sonrası yaklaşımlar arasındaki farklarda irdelenmiştir. Aslında bütün tıbbi atıklar, atık döngüsü sürecinde üretim aşamasından son uzaklaştırma aşamasına kadar, çevre ve insan sağlığı ile doğrudan ya da dolaylı etkileşim içerisindedir. Doğal olarak pandemi sürecindeki kadar olmasa bile yine de en azından enfekte atıklara ekstra önlemler alınabilir. Kaza ve kusur faktörü de dikkate alınarak sistem döngüsü sağlanmalıdır. Zira sadece tıbbi atıklar değil, gerek kimyasal, gerekse radyoaktif tehlikeli materyaller özellikle üniversite hastanelerinde kullanılmaktadır. Bu tür kurumlarda kaza ve kusur faktörü dikkate alınmadan çalışılması ciddi sorunlar doğurabilir.

Çevre sağlığının temel ögesi, bozulan koşulların yaşam döngüsüne zarar vermesi veya verebilecek olmasıdır. Sınırı insan yaşamının çevresi olup, hedef ise insanın varoluşunu etkileyen koşulların iyileştirilmesinin sağlanmasıdır. Yaşam döngüsü sürekli çevresel koşulların etkisi altında bulunmaktadır. Bu nedenle çevre sorunlarının çözülmesinde yasal düzenlemeler ve devlet örgütlenmesi zorunlu olmuştur. Türkiye’de birçok kurum ve kuruluşun çevre sağlığı ile ilgili düzenlemeleri vardır. Asli olarak Türkiye’nin çevre sağlığı örgütlenmesini merkezi düzeyde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı, yerel düzeyde ise belediyeler yürütür. Üniversite hastanelerinin tüm bu kurum ve kuruluşların mevzuatlarına uymak yanında YÖK mevzuatlarına uyması zorunludur. Bunun yanında yasal zorunluluk dışında, etik kurullarıda uygulamak, eğitim kurumu olması vasfıyla, Üniversite Hastanelerinin misyonları arasındadır.

Üniversite Hastanelerinin işlevleri ile ilgili Üniversite Hastaneleri Birliği Başkanı İbiş (2019), Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yatak doluluk oranının yüzde 69, özel hastanelerin yüzde 61,4, üniversite hastanelerinin ise yüzde 73,4 olduğunu belirtmiş, yine ameliyat sayısının müracaat sayısına oranına bakıldığında Sağlık Bakanlığı hastanelerinin 0,7, özel hastanelerin 2,1 ve üniversite hastanelerinin ise 2,1 olarak önde yer aldığını belirtmiştir [7].

Ak (2019), üniversite hastanelerinin sadece birer hastane olmayıp aynı zamanda gelecekteki sağlık hizmeti ve politikalarını belirleyecek ve yürütecek olan güçlü insan kaynağının yetiştiği eğitim kurumları olduğuna vurgu yapmıştır [7].

Ünüvar (2019), “Türkiye’deki yatak sayısının yüzde 18’i, yoğun bakım yataklarının yüzde 17’si ve muayene sayılarının yüzde 8’inin üniversite hastanelerinden karşılandığını” belirtmiştir [7].

Çevre Mühendisleri Odası (2014), büyük hastanelerin işlevleriyle ilgili, binlerce yataklı ve içerisinde enerji santrali bile olanların varlığından bahisle, Etlik hastanesini ve Bilkent hastanesini örnek vererek bu hastanelerin işlevlerinin çevresel etkilerini tartışmıştır. Etlik hastanesinin 107.000 m<sup>2</sup> yani yaklaşık 16 futbol sahası büyüklüğünde bir alana 3566 yataklı bir hastane olarak planlandığını belirterek, Etlik’te 110 MW’lık bir doğalgaz çevirim santrali kurulmasının çevresel etkilerine dikkat çekmiştir [8].

Üniversite Hastanelerinde gerçekleşen kazalarla ilgilide önemli çalışmalar yapılmıştır. Azap vd. (2005), Ankara Üniversitesi Hastanelerinde 988 sağlık çalışanıyla yaptıkları çalışmada, bu çalışanların 634’ünün iş hayatlarında en az bir kez kan ve vücut sıvılarına maruz kaldıklarını tespit etmiştir [9].

Şencan vd. (2004), Düzce Üniversite Hastanesinde 415 sağlık çalışanıyla yaptıkları anket çalışmasında 152 çalışanın bulaşıcı hastalık riski taşıyan bireysel kazaya maruz kaldığını, bu maruziyetlerin yalnızca %14’ünün kaydedildiğini tespit etmiştir. Ayrıca koruyucu eldiven giyme oranının %60 olduğu tespitinde bulunmuştur [10].

Kusurlarla ilgili güzel bir çalışma olan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Stratejik Planı (2017-2021) kusurların nedenlerinden ve Tıp Fakültelerinin eksikliklerinden bahsetmiştir.

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2016 yılında hazırladığı stratejik planda (2017-2021), zayıf yönlerimiz başlığı altında, öğrenci sayısı için yeterli olmayan mevcut fiziksel altyapı ve kapasiteden, bazı öğretim üyelerinin eğitim faaliyetlerindeki motivasyon düşüklüğü ve eğiticilerin eğitimi süreçlerinin fakülte dışında

verilmesinden, fakülte ve üniversite içi multi-disipliner çalışmanın azlığından, mesleklerini mesai dışında serbest olarak icra eden hekimlerin kurumda hasta hizmetlerinde yer alamaması ve bu durumdaki hekimlerin sayılarındaki artış gibi nedenlerden bahsedilmiştir [11].

Tezin ana omurgasını Üniversite Hastanelerinin çevre birimleri ve atık yönetimi organizasyonlarını, işlevleri, kaza ve kusurlarının çevresel etkileri değerlendirilerek yeniden tasarlamak oluşturmuştur.

### **1.1. TEZİN KONUSU VE ÖNEMİ**

Bu çalışmada vazgeçilmez öneme sahip üniversite hastanelerinin çevre ve çevre sağlığıyla ilişkisi ele alınmıştır. Üniversite Hastanelerinin işlevleriyle ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Yine işlevleriyle oluşan atıklara ilişkin pek çok çalışma mevcuttur. Bunun yanında kazalar ve kusurlarla ilgilide gerek alanyazın, gerekse medya organlarında önemli çalışmalar yayınlanmaktadır. Gerek hukuki süreçler gerekse bilimsel görüşler ele alınarak, pandeminde hızlandırdığı yeni bir çevresel değerlendirme yapılması gerekmiş, bu çalışmada bu çevresel değerlendirme yapılarak Üniversite Hastaneleri için yeni bir Çevre Birimi tasarlanmış, yeni bir atık yönetim planı önerilmiştir.

Bu yeni planlamaların gerekçesi pandemi sürecinde yaşanan kısıtlamalar, zorluklar ve yaşamsal tehditler olmuştur. Sağlık Bakanı Koca 9 Aralık 2020' de 1.100.000'in üzerinde sağlık çalışanı olduğunu ve 120.000'den fazla sağlık çalışanının Covid-19 virüsü ile enfekte olduğunu bunlarında 216'sının hayatını kaybettiğini açıklamıştır [6].

Bu verilerin önemi hayati öneme sahip Üniversite Hastanelerinin vasıflı personellerinin kaybının tolere edilemeyecek çapta olabilmesidir. Bugünkü şartlarda bir tıp profesörünün yetiştirilebilmesi için en iyi ihtimalle 16 yıl gerekmektedir.

Türk Hemotoloji Derneği Başkanı Özcan, Türkiye'de 2009 yılında hemotoloji uzmanı sayısı 200 iken, ABD'de bu sayı 6 bin 500, İngiltere ve Almanya'da 1000'in üzerinde,



4,5–5 milyon nüfuslu İrlanda’da 50 olduğunu, Türkiye’de de hematoloji uzmanı sayısının 750 olması gerektiğini söylemiştir [12].

Görüleceği üzere yetiştirilmesi son derece güç olan ve gerek hekim yetiştirilmesinin ana omurgasını oluşturan, gerekse sağlık politikalarını belirleyen Üniversite Hastanesi akademik personellerinin korunması ve etkinliğinin artırılması için yüklerinin azaltılması ve tükenmişlik sendromu gibi kaza ve kusurları oluşturacak şartların disiplinlerarası çalışmayla azaltılması gerekmektedir [13]. 2019 Pandemi kriziyle Sağlık Bakanlığı bu akademik personellerden bir Bilim Kurulu oluşturmuştur. Sağlık Bakanlığı, Bilim Kurulunun tavsiyeleri doğrultusunda hareket etmektedir [14].

Tüm bu nedenler yeni bir planlamanın yapılması ve disiplinlerarası çalışmanın artırılması gereğini düşündürmüş ve Üniversite Hastaneleri için yeni bir Çevre Birimi ve Atık Yönetimi Planlaması önerilmiştir.

Oysa gerek kınanma, dışlanma, gönül koyma gibi objektif bilimsel bakışı etkileyecek tavırlara maruz kalma korkusu, gerekse çalışmayı yapmak için üniversite hastanesinde çalışıyor olma gerekliliği, üniversite hastanelerinin kaza ve kusurlarının çevresel etki değerlendirmesi konusunda alanyazında bir boşluk doğurmuştur. Çalışma üniversite hastaneleri ve işlevleri, kaza ve kusurlar, çevresel değerlendirme ve tasarım olmak üzere üç aşamalı olarak ele alınmıştır.

Çalışmada Türkiye’deki yasalar ve mevzuatlar ışığında üniversite hastanelerinin işlev kaza ve kusurlarının çevresel etkileri ele alınmıştır.

Sağlıklı yaşam döngüsünün temel koşullarından birisi de sağlıklı çevredir. Sağlıklı çevreye ulaşma hedefi, temel çevre sorunlarıyla alakalı ciddi tedbirler almayı gerekli kılar. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası’nın 56. maddesinde “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir.” şeklinde ifade yer almaktadır. Bu ifade dengeli ve sağlıklı bir çevre için kişi, kurum ve kuruluşların yükümlülükleri olduğunu ifade eder. Bu bağlamda gerek üniversite hastanelerine kurumsal olarak gerekse çalışanlarına bireysel olarak görevler düşmektedir.

Türkiye’de tıbbi atıkların, bunun yanında hastanada yaşanan kaza ve kusurların, çevre ve insan sağlığı üzerinde tehditler oluşturabileceği gerçeği yadsınamaz. Bu nedenle pandemi sürecinde oluşan hassasiyetin, tüm zamanlara yayılarak sistemli bir hale getirilmesi gerekmektedir. Üniversite Hastanelerinde oluşan çevre sağlığını doğrudan etkileyen tıbbi atıkların yönetiminin ve tıbbi uygulamaların bu hassasiyete uygun yürütülerek çevre sağlığının korunması, hatta iyileştirilmesi başarılabilir.

Dünyada yaşanan pandemi krizi tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de tıbbi çalışma ve araştırmaların çok dikkatli ve kontrollü yapılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. Yapılabilecek hataların hem yerel hem de küresel bazda sonuçları olabileceği unutulmamalıdır. Bu çalışma bu tehditlerin önemini vurgulamış, kaza ve kusurları daha görünür kılmıştır. Türkiye’de çok güzel bir tabir vardır. “Çöpleri halının altına süpürmek.” dönemi bitmiştir. Ya da kusurlar için söylenen “Kol kırılır, yen içinde kalır.” dönemi de artık bitmiştir. Zira bu tarz düşünceler çevre sağlığını tehdit etmektedir. Pandemi krizi bu konuda çok güzel bir örnek olabilir. Bu nedenle araştırmacı, kınanma, eleştiri ya da gönül koyma gibi şartları önemsemeden alanyazındaki bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

## **1.2. TEZİN VARSAYIMLARI VE AMAÇLARI**

Bu tez, üniversite hastanelerinin işlev kaza ve kusurlarının, önemli çevresel etkileri olduğu, bu etkilerin olumsuzluğunu azaltmak için koyulan yasal mevzuatın ve bilimsel gerekliliklerin uygulanmasında aksaklıklar olduğu ve bu aksaklıkların gerek çalışan, gerekse çevre sağlığı açısından riskler içerdiği ve bu risklerin en önemli sebebinin üniversite hastanelerinin çevre birimlerinin güçlü ve işlevli olmamasından kaynaklandığı tezinden hareketle;

İlgili yasal mevzuat ve bilimsel gereklilikler incelenerek var olan durumun tespit ve değerlendirilmesini,

Üniversite Hastanelerinin işlevleri ve bu işlevler sırasında yaşanan ve yaşanabilecek kaza ve kusurların çevresel etkilerini araştırmayı,

Bu etkileri tespit etmek için, konunun çok geniş ve kapsamlı olması, çok sayıda hastaneyi ve binlerce çalışanı kapsamaması nedeniyle yapılması çok güç olan saha çalışması yerine, bir alanyazın araştırması ve medya taraması tercih edilmiş, elde edilen verileri gözlemler ile destekleyerek uygulamayı belirlemeyi,

Bu uygulamalarla yasal mevzuat ve bilimsel gerekliliklerin karşılaştırılarak, farklarının nedenlerinin araştırılmasını,

Pandemi krizi öncesi ve sonrası uygulamalar karşılaştırılarak, pandemi sürecinde yakalanan çevre ve çevre sağlığı hassasiyetinin sürdürülebilir olmasının gerekliliğini vurgulamayı,

Güncel ve güvenilir kaynaklarla desteklenen geçerli sonuçlar elde etmeye çalışarak, Üniversite Hastaneleri için yeni bir Çevre Birimi ve Atık Yönetim Planı tasarlayarak, faydalanmak isteyenlerin bilgilenebileceği özgün bir kaynak oluşturmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma şu hipotezlere dayalı olarak sürdürülmüştür:

1. Üniversite hastaneleri ile çevre sağlığı arasında bir ilişki vardır.
2. Üniversite hastanelerinde tıp ve çevre bilimleri arasında yeterince bilimsel ve disiplinler arası çalışma yoktur. Çevre birimi güçlü ve etkili olmak yerine, yasal mevzuat gereği varlığını sürdürür.
3. Üniversite hastanelerinde mevzuat, iş gereği oluşan samimiyet nedeniyle yeterince sert ve caydırıcı uygulanmamaktadır. Bu da kaza ve kusurların önlenmesinde zafiyet oluşturmaktadır.
4. Üniversite hastanesi çalışanları yasal ya da bilimsel çalışma kurallarına tam anlamıyla uymamaktadır ve iş odaklı çalışmaktadırlar. Hedefledikleri işin gerçekleşmesi dışında, bu işin gerekliliği olan ve doğrudan ya da dolaylı çevresel etki sağlayacak konulardaki güvenlik önlemlerini aşırı bulabilmektedirler.

### 1.3. YÖNTEM

Tezin veri tabanı Üniversite Hastanelerinin çokluğu, binlerce çalışan ve çok geniş alana yayılmış bölümler nedeniyle ve özellikle kaza ve kusurların beklenen bir durum olmaması hasebiyle alanyazın araştırması ve medya taraması yöntemi ile elde edilmiş verilerle, kurumların kamuya açık verilerinden elde edilmiştir. Yine elde edilen veriler araştırmacının Üniversite Hastanesi çalışanı olması nedeniyle gözlemlerle desteklenmiştir. Çalışma tamamen çevre ve çevre sağlığı odaklı yapılmış, hasta ve hasta odaklı bilgilere yer verilmemiştir. Çalışmada işlev kaza ve kusur gibi her biri başlı başına büyük bir çalışma alanı olan konularda, toplu olarak alan çalışması yapmanın güçlüğü ve özellikle kaza ve kusurların beklenmeyen ve zamanlaması belli olmayan olgular olması nedeniyle veri elde etmede uzun zamana yayılmış alanyazın ve medya kaynaklarının kullanımı zorunlu olmuştur. Aynı zamanda bu verilerden de çok uzun süreli değerler elde edilmiş ve bu sürelerdeki pozitif ve negatif değişimlerde takip edilebilmiştir. Konu medya kaynakları, kitap, makale ve resmi kurum kayıtları irdelenerek taranmıştır. Tezde tarihsel ve betimsel araştırma yöntemleri kullanılmıştır.

Tez üniversite hastanesi mensubu olmayan bir araştırmacı tarafından çalışılması zor bir konuda seçildiğinden kaynak bulmakta güçlükler yaşanmıştır. Buna rağmen araştırmacının Üniversite Hastanesinde çalışması ve konunun çalışılmasını Türkiye için elzem ve bilim insanları için gerekli görmesi sonucu tasarladığı ve alanyazına kazandırmaya çalıştığı, elde edilen veriler ışığında deneyim ve gözlemlerle desteklenen tasarımlar tezi güçlendirmiştir. Ayrıca tezde pandemi sürecinde oluşan durumda gözlenerek, pandemi süreci öncesi ve pandemi süreci sonrası olmak üzere iki süreç oluşturularak, çevresel değerlendirmeler yapılmıştır.

## BÖLÜM 2

### ÜNİVERSİTE HASTANELERİ

#### 2.1. ÜNİVERSİTE HASTANELERİ VE İŞLEVLERİ

##### 2.1.1. Tanım

Üniversite hastaneleriyle ilgili bir tarif yapmadan önce, genel bir hastane tanımı yapmak gerekir. Daha sonra standart bir hastaneyle üniversite hastanesini ayıran farklar incelenebilir.

Hastaneler; ekonomik, aynı zamanda verimli ve etkili olarak kesintisiz her tür sağlık hizmetinin üretildiği, eğitim, araştırma ve toplum sağlığı hizmetlerinin yürütüldüğü, çevreden etkilenen ve çevreyi etkileyen, karmaşık, pahalı ve kendine özgü özellikleri olan ve profesyonel yönetim gerektiren sosyal kurumlar olarak tanımlanabilir [15].

Üniversite Hastanelerinin diğer hastanelere göre temel farkı, eğitim-öğretim faaliyetleridir. Tıp fakültelerine bağlı işlev gören üniversite hastaneleri, eğitim-öğretim faaliyetleri için bir uygulama alanı olması yanında, Sağlık Bakanlığı'na göre en üst basamak teşhis tedavi ve koruyucu hekimlik faaliyetlerinin sunulduğu özellikli kurumlardır.

Üniversite Hastanelerinin bağlı bulunduğu tıp fakültelerinde eğitim, mezuniyet öncesi Türkiye'nin hekim ihtiyacını karşılamaya yönelik pratisyen hekim eğitimi ve mezuniyet sonrası alanında uzmanlaşmış hekim ve bilim insanı yetiştirmeyi kapsar [11].

Asli görevi hekim yetiştirmek olan tıp fakültelerine bağlı olan üniversite hastaneleri, aynı zamanda tıp ile bağlantılı birçok bölüme de gerek staj hizmeti gerekse eğitim

hizmeti verebilmektedir. Aynı üniversiteye bağlı, tıbbi hizmet ya da tıbbi araştırma ile ilgili ön lisans, lisans ve yüksek lisans öğrencileri de çeşitli vesilelerle bu alanda eğitim alabilirler.

Yasalar çerçevesinde üniversite hastaneleri, her ne kadar eğitim ve araştırma merkezi olarak görünüyorsa da uygulamada bu merkezler üst düzey hasta bakımı ve tedavi hizmeti sunan kurumlar niteliğindedir [1].

Ayrıca ilgili mevzuattaki şartları sağlayarak başvuruda bulunan üniversite hastanelerine, gerekli kontroller sonrasında “Sağlık Turizmi Yetki Belgesi” verilerek yurt dışından da hasta kabulüne imkân verilir [1]. Böylelikle üniversite hastanelerinin turizm bağlantısı olduğu gibi, çevresel etkileri de uluslararası nitelik kazanmış olur. Diğer yandan Türkiye’nin tıbbına katkıları ve hizmetleriyle öncü rol oynayan tıp fakülteleri, aynı zamanda bilimsel araştırmalar konusunda da ciddi hizmetler vermektedir. Hacettepe Üniversitesi sağlık bilimleri alanında yıllık 2000’den fazla bilimsel yayın yapmaktadır [11].

### **2.1.2. Amaç**

Üniversite hastanelerinin temel amacı tezin başından itibaren sürekli vurgulanan tıp fakülteleri için uygulama merkezleri olmalarıdır. Türkiye’de ilk Üniversite Hastanesi Mustafa Kemal Atatürk’ün emri 02.06.1945 tarih ve 4761 sayıyla kurulan T.C.’nin ilk tıp fakültesine hizmet veren Cebeci Hastanesi’dir. Askeri amaçla inşa edilmiş ve devredilmiştir. Askeri hekimler ilk üniversite hastanesinin öğretim üyeleridir [21].

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinin kurucu kadrosundaki 14 profesörden 11’i daha sonra Gülhane Askeri Tıp Akademisi adını alan Gülhane Hastanesinden, askeri tabiplerdir. Gülhane Askeri Hastanesi, İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesinin kuruluşunda da öğretim üyelerinin çoğunu vererek etkili olmuştur [23].

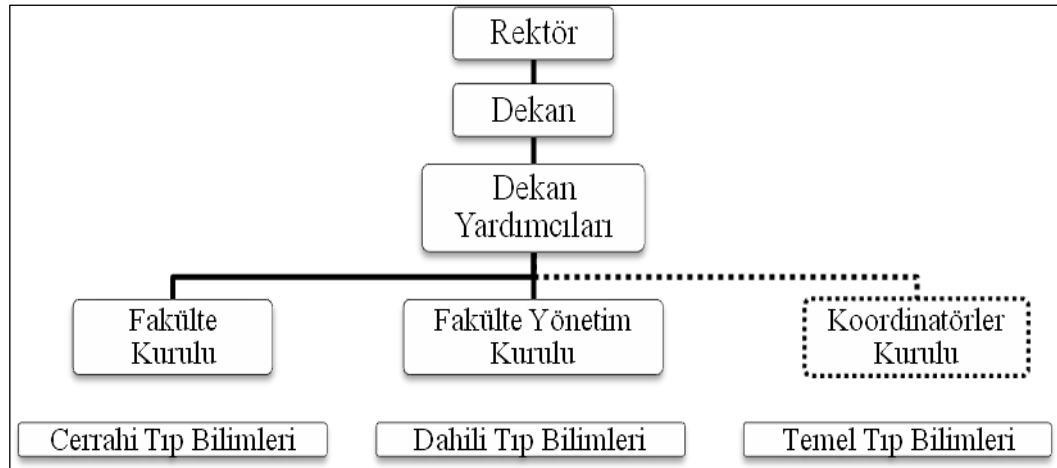
Yukarıdaki tarihten de anlaşılacağı üzere üniversite hastanelerinin kurucu öğretim üyelerinin kahir ekseriyeti asker hekimlerden oluşmaktadır. Bu asker öğretim üyelerinin tıp eğitimine askeri disiplin ve askeri öğretim yöntemlerini taşıdıkları

yadsınamaz. Bu anlamda GATA dekanının 2002 yılında bir röportajda söylediği “Tıp disiplini işidir. Askeri disiplin bu disiplini tamamlayan ve tıbbi disiplini pekiştiren bir itici kuvvettir” sözü son derece önemlidir [24].

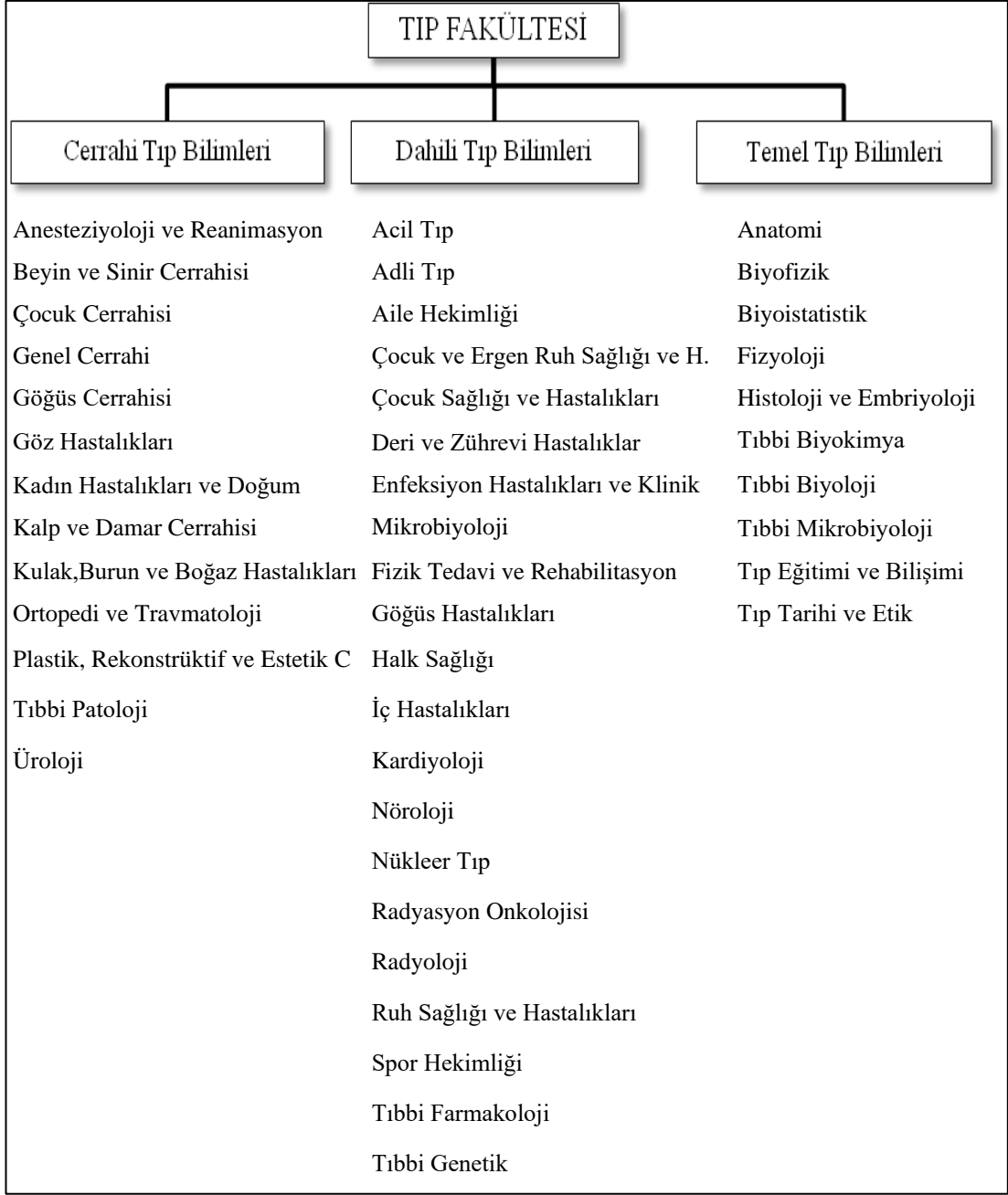
Bu ciddi, disiplinli eğitim ve yerine getirilen işlev üniversite hastanelerinin sayısının 68’e çıkmasını sağlamıştır [25].

### 2.1.3. Üniversite Hastanelerinin Teşkilatlanması

Üniversite hastaneleri aynı zamanda bir eğitim kurumu olması hasebiyle, tıp fakültelerine bağlı çalışırlar. Tıp fakülteleri de rektörlüğe bağlıdır. Teşkilatlanmada önemli olan gerekli atamaların, soruşturmaların, yönetim ve organizasyonun aşağıdaki iki şekilde görülen yapılanma ile oluşmasıdır (Şekil 2.1 ve 2.2).



Şekil 2.1. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi teşkilatlanması [11].



Şekil 2.2. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi iç yapılanması [11].

Tıp Fakültesi bünyesinde yer alan koordinatörler kurulu, eğitim, öğretim ve beceri kazandırma etkinliklerinin planlanması ve yürütülmesinden sorumludur [11].



#### 2.1.4. Üniversite Hastanelerinin Büyüklük Analizi

Tıp Fakültelerinin ve hastanelerin büyüklük analizi yapılması gereklidir zira; gerek YÖK, gerek Sağlık Bakanlığı, gerekse Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bu büyüklükleri dikkate almaktadır [2,17,18].

YÖK Tıp Fakültelerinde eğitime başlama aşamasında ve eğitimin sürdürülmesinde asgari öğretim üyesi, asgari laboratuvar ve uygulama alan koşulları, programın açılmasını takip eden yıllarda olması beklenen asgari öğretim üyesi sayısı ile laboratuvar ve uygulama alanları imkânlarını belirtilmiştir. Eğitime başlamada ve eğitime devamda, laboratuvar koşulları, öğretim üyesi ve öğrenci sayısı ayrıca akademisyen başına düşen öğrenci sayısı gibi kriterlere bakılır [16].

Yatak başına üretilen tıbbi atık miktarı, incelenen süre içerisindeki dolu yatak başına üretilen ortalama atık miktarını verir. Hesaplama üretilen toplam atık miktarı dolu yatak sayısına bölünür, çıkan sonuç incelenen süreye bölünerek yatak başına üretilen atık miktarı bulunur [17]. Oluşacak atık miktarından, atığın evsafına kadar büyüklük analizi yapmak gereklidir. TABS' a göre tehlikeli atıklarımızı ve miktarlarımızı beyanla yükümlü üniversite hastaneleri bu anlamda büyüklükleri ile eş güdümlü tehlikeli atık üretirler [18].

Bu çalışma çevre analizi bakımından konuyu değerlendireceğinden, büyüklük analizi daha çok bu bağlama taşınacaktır. Bu nedendir ki gerek üniversitelerin gerekse tıp fakültelerinin proje sayıları belirtilmiştir. Projelerin büyüklüğü, türü, yöntemi, kapsamı, çalışacak personeli ve ekipmanı gibi hususlar, atıkların miktarını ve evsafını değiştirdiği gibi, kaza ve kusurlar bölümünde değinileceği üzere, meydana gelebilecek istem dışı olumsuzlukların da etkisini değiştirebilir.

Büyüklük analizi yapmadan çevre analizi yapmak, analizin etkinliğini azaltacak sonuçlarını ise güvenilmez kılacaktır. Sağlık Bakanlığının Üniversite Hastaneleri için öngördüğü en az 360.000 ayaktan hasta sayısını karşılayacak büyüklükte bir hastanenin tasarımının ne büyüklükte olacağının ve bu büyüklüğün analizinin çevresel

değerlendirmeye yansımaları önemlidir. Eğitim ve Araştırma Hastaneleri benzer şekilde Üniversite Hastaneleri çok büyük ve kompleks yapılardır.

Hastanelerin çevresel ve sosyal anlamda kuruldukları bölgeleri oldukça yoğun etkileyeceği su götürmez bir gerçektir. Örneğin Bilkent Hastanesinin 120.000 m<sup>2</sup> yani yaklaşık 18 futbol sahası büyüklüğünde bir alanda 3662 yatak kapasiteli olması ve 50.000'i aşkın kişinin günlük olarak bölgede sirkülasyonu ön görülmüştür. İnşaat sırasında yaklaşık 7000 işçi çalışmıştır [8].

Aşağıda Ankara Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinin, aynı zamanda Hacettepe Üniversitesi ile Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinin, kendi kamusal bildirimlerinden elde edilen verilerle karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Tıp Fakültelerinin Üniversite içerisindeki yerini sayısal değerlerle karşılaştırmalı analiz yaparak göstermek, aynı zamanda işlev kapasitelerini tanımlamak için bu karşılaştırmalı analize gerek duyulmuştur (Çizelge 2.1 ve 2.2).

Çizelge 2.1. A.Ü. Tıp Fakültesinin Ankara Üniversitesindeki büyüklük analizi [19,20].

| <b>Parametre</b>                        | <b>Tüm Ankara Üniversitesi</b> | <b>Yalnızca Tıp Fakültesi</b> |
|---|--------------------------------|-------------------------------|
| Akademik Personel Sayısı (tüm)          | 4191                           | 1622                          |
| İdari Personel Sayısı                   | 7333                           | 3097                          |
| Öğrenci Sayısı                          | 67034                          | 2630                          |
| Devam Eden Proje Sayısı (BAP Projeleri) | 372                            | 186                           |
| Yatak Sayısı                            | -----                          | 2072                          |
| Yıllık Ayaktan Hasta Sayısı (yaklaşık)  | -----                          | 1215000                       |
| Yıllık Yatan Hasta Sayısı (yaklaşık)    | -----                          | 66500                         |
| Yıllık Ameliyat Sayısı (yaklaşık)       | -----                          | 89000                         |

Aşağıdaki sayısal değerler üniversitelerin kendi kamuya açık olan verilerinden elde edilmiştir. Farklı olarak kadro bağı üniversite hastanesinde görülmesi bile fiilen üniversite hastanesine bağlı çalışan personel, üniversite hastanesi personeli sayılmıştır [19,20,21,22].

Sağlık Bakanlığının Üniversite Hastaneleri için öngördüğü yıllık en az 360 000 ayaktan hasta sayısının, aşağıda iki üniversitenin kendi verdikleri değerlere bakıldığında katlı bir şekilde aşıldığı görülmektedir [2]. Öğrenci sayıları bakımından Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi ile Hacettepe Üniversitesi arasında 2630/67034 iken bu oran Hacettepe Üniversitesinde 3206/50000'dir. Oysa bu oran personel sayısında Ankara Üniversitesinde akademik personel için 1622/4191, idarî personel için 3097/7333, Hacettepe Üniversitesi için akademik personel oranı 1277/4504 idari personel oranı, 3350/7491'dir [19,20,21,22].

Çizelge 2.2. H.Ü. Tıp Fakültesinin Hacettepe Üniversitesindeki büyüklük analizi [21,22].

| Parametre                               | Tüm Hacettepe Üniversitesi | Yalnızca Tıp Fakültesi |
|---|----------------------------|------------------------|
| Akademik Personel Sayısı (tüm)          | 4504                       | 1277                   |
| İdarî Personel Sayısı                   | 7491                       | 3350                   |
| Öğrenci Sayısı                          | 50000                      | 3206                   |
| Devam Eden Proje Sayısı (BAP Projeleri) | 852                        | 354                    |
| Yatak Sayısı                            | -----                      | 1040                   |
| Yıllık Ayaktan Hasta Sayısı (yaklaşık)  | -----                      | 1000000                |
| Yıllık Yatan Hasta Sayısı (yaklaşık)    | -----                      | 50000                  |
| Yıllık Ameliyat Sayısı (yaklaşık)       | -----                      | 35000                  |

Ayrıca akademisyen başına düşen öğrenci sayıları Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde 2630/1622 ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde 3206/1277 şeklinde oluşmuştur. Kesirli sayılar bir üst tam sayıya tahvil edilirse, Ankara Üniversitesinin genelinde akademisyen başına düşen öğrenci sayısı 16 olurken, bu rakam tıp fakültesinde 2 olarak dikkat çekmiştir. Aynı şekilde Hacettepe Üniversitesinde akademisyen başına düşen öğrenci sayısı 11 ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinde ise 3 olarak gerçekleşmiştir [19,20,21,22].

Bu analiz Tıp Fakültelerinin diğer eğitim kurumlarıyla olan farkını ortaya koyarak Üniversite Hastanelerinin uygulama alanı olarak gerek akademisyen gerekse öğrenciler bakımından kapasite aktarımını teşhis, tedavi ve koruyucu hekimlik faaliyetlerine aktardıkları görülmektedir.

Hastaneler ayrıca personel sayılarıyla da oldukça dikkat çekmektedir. Bu nedenle çevre yaklaşımlarında ve çevre tasarımlarında ve büyüklük analizinde önemli bir parametre olarak dikkate alınmıştır (Çizelge 2.3 ve 2.4).

2019 itibarı ile Üniversite Hastanelerinde çalışan sağlık personellerinin sayısı 136.529 olmuştur [25].

Çizelge 2.3. 2019 yılı sektörlere göre hastane sayısı [25].

| <b>Bölge</b>             | <b>Sağlık Bakanlığı</b> | <b>Üniversite</b> | <b>Özel</b> | <b>Toplam</b> |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|-------------|---------------|
| <b>İstanbul</b>          | 54                      | 16                | 165         | 235           |
| <b>Batı Marmara</b>      | 54                      | 4                 | 21          | 79            |
| <b>Ege</b>               | 122                     | 7                 | 71          | 200           |
| <b>Doğu Marmara</b>      | 80                      | 4                 | 54          | 138           |
| <b>Batı Anadolu</b>      | 70                      | 13                | 52          | 135           |
| <b>Akdeniz</b>           | 84                      | 8                 | 91          | 183           |
| <b>Orta Anadolu</b>      | 76                      | 4                 | 23          | 103           |
| <b>Batı Karadeniz</b>    | 97                      | 3                 | 19          | 119           |
| <b>Doğu Karadeniz</b>    | 68                      | 1                 | 11          | 80            |
| <b>Kuzeydoğu Anadolu</b> | 52                      | 2                 | 5           | 59            |
| <b>Ortadoğu Anadolu</b>  | 57                      | 3                 | 16          | 76            |
| <b>Güneydoğu Anadolu</b> | 81                      | 3                 | 47          | 131           |
| <b>TÜRKİYE</b>           | 895                     | 68                | 575         | 1538          |

İstanbul Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. AK'a göre üniversite hastaneleri sadece birer hastane olmayıp aynı zamanda gelecekteki sağlık hizmeti ve politikalarını belirleyecek ve yürütecek güçlü insan kaynağının yetişeceği eğitim kurumlarıdır [7].

Tüm bu bilgiler ışığında üniversite hastanelerinin temel amacı, ciddi ve disiplinli bir eğitim-öğretim ile, gerek mezuniyet öncesi hekim, gerekse mezuniyet sonrası uzman hekim ve akademisyen aynı zamanda gelecekteki sağlık hizmeti ve politikalarını belirleyecek ve yürütecek güçlü insan kaynağının da yetişmesine zemin hazırlamaktır.

Çizelge 2.4. 2019 yılı sektörlere ve ünvanlara göre sağlık personeli sayısı [25].

| Personel Türü                  | Sağlık Bakanlığı | Üniversite | Özel   | Toplam  |
|--------------------------------|------------------|------------|--------|---------|
| Uzman Hekim                    | 44698            | 14822      | 25679  | 85199   |
| Pratisyen Hekim                | 42300            | 307        | 4236   | 46843   |
| Asistan Hekim                  | 10147            | 18621      | ---    | 28768   |
| Toplam Hekim                   | 97145            | 33750      | 29915  | 160810  |
| Toplam Dış Hekimi              | 11387            | 4425       | 17713  | 32925   |
| Eczacı                         | 3404             | 840        | 29597  | 33841   |
| Hemşire                        | 132333           | 31324      | 34446  | 198103  |
| Ebe                            | 52076            | 809        | 3087   | 55972   |
| Diğer Sağlık Personeli         | 124758           | 17050      | 40648  | 182456  |
| Diğer Personel ve Hizmet Alımı | 229335           | 48331      | 91994  | 369660  |
| Toplam Personel                | 650438           | 136529     | 246800 | 1033767 |

## 2.2. ÜNİVERSİTE HASTANELERİNİN İŞLEVLERİ

### 2.2.1. Eğitim ve Öğretim

Tıp fakültelerinin üniversite içerisinde yapılanmasına örnek olarak Hacettepe Üniversitesinin yapılanması verilmiştir (Şekil 2.3). Eğitim ve öğretim faaliyetlerinin hastane içerisinde de önemli yer tutması ve asli faaliyet olması nedeniyle bu yapılanma, eğitim içinde önemlidir.

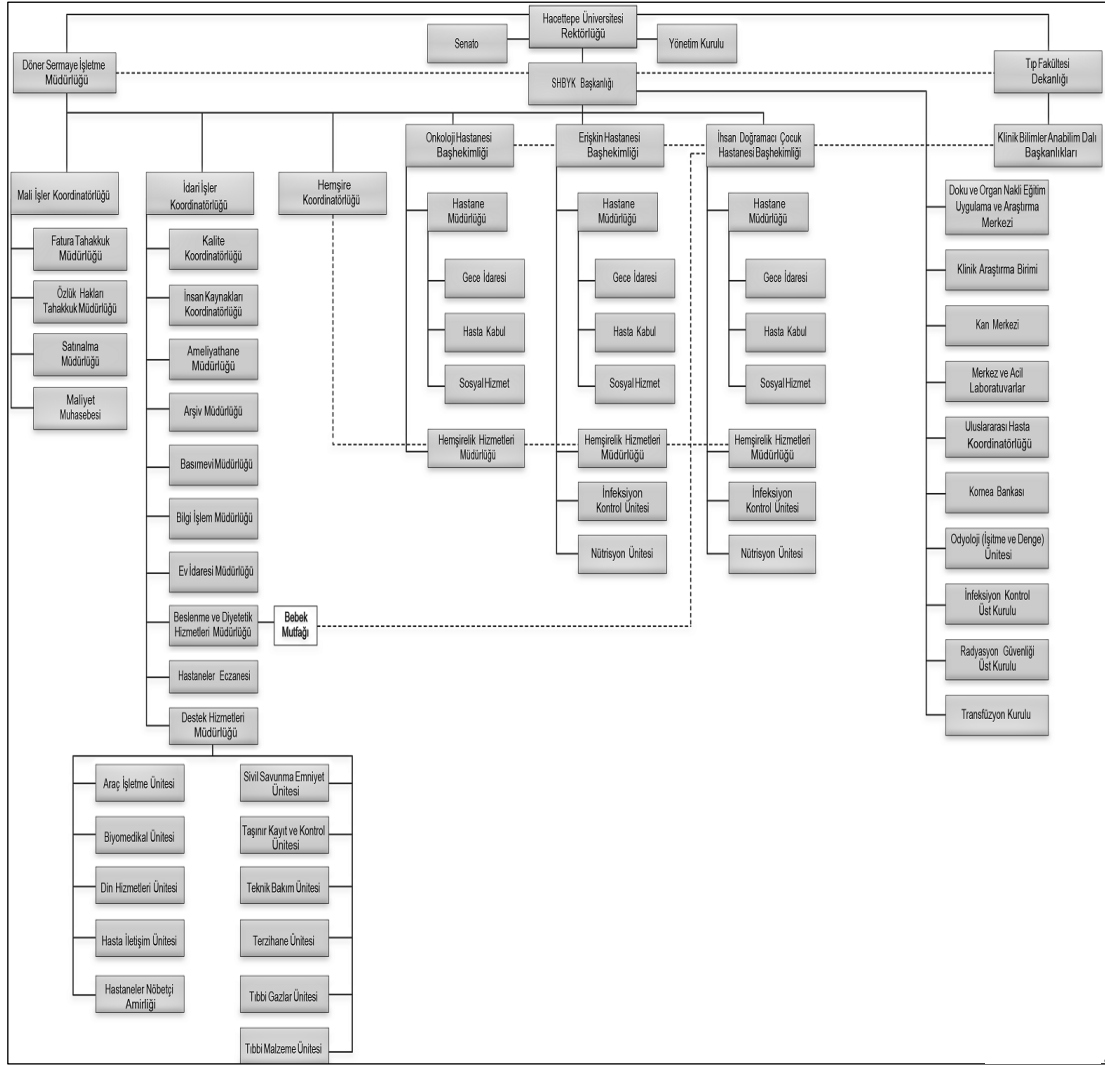
Tıp Fakültelerindeki eğitim, mezuniyet öncesi ve mezuniyet sonrası olmak üzere iki kategoride sınıflandırılabilir. Mezuniyet öncesi eğitim Türkiye'nin pratisyen hekim ihtiyacını karşılamaya yöneliktir ve eğitim-araştırma hastanelerinden üniversite hastanelerini ayıran temel farkı oluşturur. Mezuniyet sonrası eğitimse, alanında uzman hekim ve akademisyen yetiştirmeyi amaçlar [12].

Bunun dışında, sağlık meslek liseleri, sağlıkla ilgili ön lisans ve lisans bölümleri, bunun dışında bağlantılı konularda yüksek lisans ve doktora düzeyinde eğitim ve öğretim gören her düzeyde öğrenci, üniversite hastanelerinde gerek eğitimlerinin bir parçası olarak gerekse staj ya da gönüllü staj yapmak amacıyla bulunabilmektedir.

Tıp fakülteleri öğrencilerini ÖSYM' nin yaptığı YKS sınavıyla almaktadır. Bu sınava 2020 yılında başvuran öğrenci sayısı 2.433.219 kişi olup, Tıp Fakültelerinin 2020 kontenjanları 16.448 kişidir ve YKS 2020 sınav sıralamasında ücretsiz okumaya hak kazanan son öğrenci 26.118'inci olmuştur [26].

Yukarıdaki verilerden de anlaşılacağı üzere YKS sınavı baz alındığında, başarılı öğrencilerden oluşan bir grup tıp fakültelerini tercih etmektedir. Mezuniyet öncesi tıp eğitiminde durum ve sayılar böyle iken, TUS sınavıyla uzman hekim olabilmek için başvuran aday sayısı 2020 yılı için temel tıp bilimleri testine 17.056, klinik tıp bilimleri testine 17.030 kişi olmuştur [26].

Üniversite hastanelerinde hekim dışı eğitimle ilgili bilimsel ve kapsamlı bir çalışmaya ulaşamamıştır. Hangi bölümlerden, hangi sayıda ve hangi zamanda öğrenci bulunmaktadır, bununla ilgili bilimsel veri tespit edilememiştir. Araştırmacının yaptığı çalışmada, üniversite hastanelerinde hekim dışı eğitim alan çok sayıda kişi tespit edilmesine rağmen, bunların sayı durum ve seviyeleriyle ilgili resmi ya da bilimsel bir çalışmaya ulaşamadığından, yine yapılan çalışmada bazı öğrencilerin spontane olarak buralarda eğitim aldığı ve resmi işlemlerden geçmediği, yüksek lisans ya da doktora yapan personeller olduğu görülmüş ve bununla ilgili üniversite hastanesinin bir araştırmasına ve istatistiğine ulaşamamıştır. Resmi olarak takip edilen yine dilekçeyle staj başvurusu olan öğrenciler ve staj kontenjanı belli iken, projelerde çalışan ve hastane kayıtlarına girmeyen ya da bir öğretim üyesine bağlı eğitim alan ve yine kayıtlara girmeyen öğrencilerin varlığı görülmüştür.



Şekil 2.3. Hacettepe Üniversitesi içerisinde tıp fakültesi yapılanması [22].

## 2.2.2. Teşhis Tedavi ve Koruyucu Hekimlik

Cumhurbaşkanlığı Sağlık ve Gıda Politikaları Kurulu üyesi Prof. Dr. Ünivar üniversite hastanelerinin, Türkiye’deki yatak sayısının %18 ine sahip olduğunu, yoğun bakım yataklarının %17 sine sahip olduğunu ve muayenelerin %8’ini karşıladığını belirtmiştir [7].

Ankara Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. İbiş Türkiye’de hastanelerin 2017 yılı yatak doluluk oranlarını açıklamıştır.” Sağlık Bakanlığı hastanelerinin yatak doluluk oranı %69’u, özel hastanelerin %61,4’ü, üniversite hastanelerinin %73,4’ü şeklinde gerçekleşmiştir. Ayrıca Prof. Dr. İbiş ameliyat sayısının müracaat sayısına oranını da

açıklayarak, Sağlık Bakanlığı hastanelerinin 0,7, özel hastanelerin 2,1 ve üniversite hastanelerinin ise 2,1 olarak önde yer aldığını belirtmiştir [7].

T.C. Sağlık Bakanlığının 2018 verilerine göre; Sağlık Bakanlığına bağlı hastane sayısı 889 üniversite hastanesi sayısı 68 ve özel hastane sayısı 577'dir. Aktif olarak kullanılan yatak sayıları ise Sağlık bakanlığı hastanelerinde 139.651, üniversite hastanelerinde 49.200, özel hastanelerde 50.196 olarak açıklanmıştır [25].

T.C. Sağlık Bakanlığı 2017 yılında hekime başvuru sayısı 719.000.000 seviyelerinde açıklarken 2018 yılı için bu rakam 782.000.000 seviyelerine ulaşmıştır. Bu başvuruların %34'ü birinci basamak sağlık kuyruklarına yapılırken %66' sı ikinci ve üçüncü basamak sağlık kuruluşlarına yapılmıştır. Kişi başı hekime başvuru sayısı 9,5 olarak gerçekleşmiştir [25].

Büyükölük analizinde açıklandığı üzere Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, yıllık ortalama ayaktan hasta sayısını 1.000.000 civarında, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi ise bu sayıyı 1.215.000 olarak açıklamışlardır [20,22].

Görüleceği üzere üniversite hastanelerinin sayılarının sağlık bakanlığı hastanelerine göre nispi azlığına göre teşhis tedavi ve koruyucu hekimlik hizmetlerindeki payının büyüklüğü dikkate değerdir. Buda temel amacı eğitim-öğretim faaliyeti olarak planlanan üniversite hastanelerinin, bu amacın ve planın çok üzerine çıkarak, teşhis, tedavi ve koruyucu hekimlik hizmetlerinde de büyük bir yer kapladığını göstermektedir.

### **2.2.3. Araştırma ve Geliştirme**

Üniversite Hastanelerinin araştırma-geliştirme faaliyetlerindeki önemi gerçekte var olma nedenlerindedir. Zira üniversitelerin asli görevlerinden olan araştırma-geliştirmenin, Türkiye'de özellikle üniversite hastanelerinde sayısal olarak çokluğundan söz edilebilir. Büyükölük analizinde belirtildiği üzere, sağlık projelerinin tüm üniversitedeki projelere oranı, Ankara Üniversitesi'nde 186/372 (BAP), Hacettepe Üniversitesi'nde 352/852(tüm projeler) olmuştur [19,20,21,22].



Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, araştırma projelerindeki bu güçlü potansiyeli 2016 Yılında yayınladığı Stratejik Planda, nitelikli öğretim üyelerine, araştırmalar için alt yapı ve olanakların varlığına, araştırma faaliyetleri için kurum dışı ulusal ve uluslararası kaynakların sağlanmasına, döner sermaye gelirlerinden araştırmalara desteğin varlığına, üniversite bünyesinde yer alan teknoloji transfer merkezinin kurulmuş olması ve faaliyet göstermesine, Tıp Fakültesi Dekanlık bünyesindeki “Araştırma Destek” biriminin varlığına, uluslararası işbirliği ve değişim programlarının sürdürülmesine bağlamıştır [11].

## BÖLÜM 3

### KAZA VE KUSURLAR

#### 3.1. KAZALAR

Kazalar canı, malı ve çevreyi etkileyen ve bu etki istenmeyen, plânlanmayan bir şekilde gerçekleşerek, çeşitli şekillerde bir sürecin gerçekleşmesinde kayba neden olan olaylardır. Kazaların gerçekleşmesinde dört temel faktörden söz edilebilir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Sağlık çalışanlarının temel iş riskleri [27].

| <b>Fizik-Ergonomik</b> | <b>Kimyasal</b>        | <b>Biyolojik</b> | <b>Psiko-Sosyal</b> |
|------------------------|------------------------|------------------|---------------------|
| Gürültü                | Solvent                | Enfeksiyon       | Vardiya             |
| Vibrasyon              | Anestezi               | Solunum sistemi  | Gece çalışma        |
| Sıcak-soğuk            | Antineoplastik ilaçlar | Tüberküloz       | Uzun süre           |
| Kaza(kesi-batma)       | Metal, Hg              | Hepatit B- HBV   | Stres               |
| Radyasyon              |                        | Hepatit C- HCV   | İş yükü             |
| Ayakta durma           |                        | AIDS- HIV        | Meslek doyumu       |
| Ağırılık kaldırma      |                        | KKK              |                     |
| Şiddet-saldırı         |                        |                  |                     |

Günümüzde Covid-19 pandemisi ile birlikte özellikle kan ve vücut sıvılarıyla bulaşan hastalıklarda çalışan ve çevre sağlığını tehdit etmektedir. Sağlık çalışanları kazalar, kusurlar ve yaralanmalar sonucu kan veya kontamine vücut sıvıları ile temas edebilmektedir.

Başlıcaları Hepatit B, Hepatit C, Hepatit D, HIV ve Kırım-Kongo kanamalı ateşi (KKK) olmak üzere tehlikeli patojenler çalışan sağlığını tehdit etmektedir. Kaza ve kusurlar sonucunda meydana gelen kesici ve delici materyal yaralanmalarda enfeksiyonların bulaşma riski ve yüzdesi ile belirtilerin ortaya çıkması için gereken

Çizelge 3.2. Kesici ve delici materyal yaralanmaları ile enfeksiyon risleri [28].

| <b>Enfeksiyon</b> | <b>Kesici ve delici materyal yaralanması ile enfeksiyon bulaşma riski</b> | <b>Kuluçka süresi (gün)</b> |
|-------------------|---|-----------------------------|
| HBV               | % 3–30  | 50-180                      |
| HCV               | % 0,3–1   | 30-150                      |
| HIV               | % 0,1   | 30-90                       |
| KKK               | %5–25   | 1-14                        |

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere kan ve vücut sıvılarıyla bulaşan ciddi ve ölümcül olabilecek hastalıklar, kazaların sonucunda önemli hale getirmektedir. Ülke olarak hastanelerde elde edilen tüm kan ve vücut sıvıları enfekte kabul edilmelidir [28].

Oluşacak kazalar sadece çalışan sağlığını değil aynı zamanda çevre sağlığını da tehdit eder. Zira bu materyallerle enfekte olan sağlık personeli, ilişkide olduğu insanlara enfeksiyonu taşıyabilir.

Bu kazalara karşı alınabilecek temel önlemler zamanla ve tecrübe ile oluşturulmuştur. Kan ve vücut sıvılarıyla temasa neden olan kazaların sebepleri ve önlemleri aşağıdaki çizelgede görülmektedir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Kesici-delici materyal kazalarının nedenleri ve alınacak önlemler [28].

|   | <b>Kazaların Nedenleri</b>             | <b>Alınacak Önlemler</b>                    |
|---|--|---|
| 1 | Enjektörlerin kapağını kapatmak        | Enjektörlerin kapağı kapatılmalıdır         |
| 2 | Elden ele enjektör uzatmak             | Enjektörler elden ele uzatılmamalıdır       |
| 3 | Kesici-delici alet kutularının taşması | Kutu $\frac{3}{4}$ oranında doldurulmalıdır |
| 4 | Yanlış yere çöp atmak                  | Uygun atık kutularının kullanılması         |
| 5 | Koruyucu ekipman kullanılmaması        | Koruyucu ekipman zorunluluğu                |
| 6 | Çöp poşetlerinin kucaklanması          | Uygun şekilde çöp taşınması                 |

Kan ve vücut sıvılarıyla bulaşan hastalıklar yanında, pandemi süreciyle solunum yoluyla bulaşan enfeksiyon riskleri, bu hastalıkların kaza ile de bulaşabilmesi, kazaların ve ihmallerin önlenmesi çabalarını önemli kılmıştır. Pandemi süreci, kazaların önlenmesi çalışmalarının yanında, atık anlayışının da değişmesine neden olmuştur [4].

Sağlık çalışanlarının pandemi sürecinde oluşan tüm atıkları tehdit olarak görmesi ve atıklarla yaşanabilecek kazalardan endişe duyması, atıkları arttırmış ve hastane yönetimlerini aşırı atıkların yönetilmesiyle karşı karşıya bırakmıştır. Bu koronavirüse karşı artmış bir reaksiyonun istenmeyen yan etkisidir [4].

Hızlı ve beklenmeyen tıbbi atık artışı, bu atıkların yönetimini güçleştireceği gibi bu kapasitelere yetersiz altyapılar nedeniyle ciddi sorunlara yol açabilir. Bu da yeni bir atık anlayışı ve atık yönetimi tasarımıyla aklı getirmektedir.

Enfeksiyon oluşturan kazalarla birlikte, sağlık teknolojilerinin hızla gelişmesi, sağlıklı yaşam konseptini hızla geliştirirken diğer yandan yaşam döngüsü ve çevre için tehlikeleri de beraberinde getirmiştir. Özellikle kullanılan ileri teknoloji malzemeler ve kimyasallar kazaların çevresel tehdidini artırmıştır [27].

Sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği aynı zamanda çevre sağlığı ve güvenliğini de etkiler. Bu nedenle sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliğinin korunması gerekir. İş sağlığı tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyilik hallerinin en üstün düzeyde tutulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi çalışmalarıdır [27].

### **3.1.1. Bireysel Kazalar**

Üniversite Hastanelerindeki kazaların kişisel etkileri yanında, özellikle enfeksiyon yayılma riski nedeniyle çevresel etkileri de söz konusudur. Çalışanların aile ve yakın çevreleri düşünülerek bu etki anlamlandırılabilir. AÜ'de kan ve vücut sıvılarıyla çalışanların maruziyet oranları kişi-yıl başına 0,85 olmuştur [9].

Sağlık çalışanlarından kan ve vücut sıvılarıyla muhatap olanların sıklıkla bu materyallere maruz kaldıkları, bunun yanında bir kısmının koruyucu ekipman kullanmaktan imtina ettiği anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. AÜ Sağlık çalışanlarının kan ve vücut sıvılarına maruziyetleri ile yaralananların koruyucu ekipman kullanım durumları [9].

| Sağlık Çalışanı | Sayı/Oran        | Maruziyet %64 | Yaralananlardan koruyucu ekipman kullanmayan %28 |
|-----------------|------------------|---------------|--|
| Asistan         | 212 % 21         | 136           | 13   |
| Hemsire         | 500 % 51         | 320           | 31   |
| Hasta bakıcı    | 152 % 15         | 98            | 9  |
| Diğer           | 124 % 13         | 80            | 7  |
| <b>Toplam</b>   | <b>988 % 100</b> | <b>634</b>    | <b>60</b>  |

Kan ve vücut sıvılarına maruz kalma yoluyla kan yoluyla bulaşan patojenlerin mesleki olarak kapılma riski, Türkiye’deki sağlık çalışanları için ciddi bir sorundur. Türkiye’de sistematik kayıt programları olmadığından, maruz kalma sıklığına ilişkin ulusal veriler mevcut değildir [9].

AÜ’de yapılan çalışmanın bir benzeri 415 sağlık çalışanının 278’inin katılımıyla Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde yapılan anket çalışmasıdır. Bu çalışmada da koruyucu ekipman kullanımında sorun olduğu görülmüş ve en önemli sonuçlardan biri olarakta çalışanlardan %16’sının ellerindeki sıyrılan habersiz olduğu belirlenmiştir [10].

Gerek Azap vd., gerekse Şencan vd. yaptıkları çalışmalarda çevre adına çok önemli verilere ulaşmışlardır [9,10]. Bir sağlık çalışanının enfekte bir materyalle yaralanarak bireysel kaza geçirmesinin çevresel etkileri yadsınamaz [9,10]. Özellikle pandemi döneminde bu tarz kazaların çevre için ne ifade ettiği daha çok anlaşılabilir. Zira enfeksiyonları her ne kadar kategorize etsek de bulaşıcı hastalık riski taşıyan enfektif materyallerle yaşanan kazalarda, bu hastalıkların çevreye taşınma riski çevresel endişeleri artırmaktadır. Çalışmaya katılan sağlık çalışanlarının çoğunluğunun bu kazaları geçirmesi, koruyucu materyal kullanımının eksikliği ve vakaların bir kısmının olay anında veri olarak işlenmemesi, çevre tasarımları açısından değerlidir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Üniversite Hastanelerinde kan ve vücut sıvılarına maruziyet sonucu yaşanan kazaların analizi [9,10].

| <b>Parametre</b>                        | <b>Azap vd. [9]</b> | <b>Şencan vd. [10]</b> |
|---|---------------------|------------------------|
| Koruyucu ekipman kullanmama oranı       | %28                 | %40                    |
| Kan ve vücut sıvılarına maruziyet oranı | %64                 | %54                    |
| Olay anında kayıt altına alınmama oranı | Belirsiz            | %86                    |
| Tıbbi destek almama oranı               | %67                 | Belirsiz               |
| Kaza geçirdiğini farketmeme oranı       | Belirsiz            | %16                    |
| Yıllık kişi başı maruziyet              | 0,85                | Belirsiz               |

Pandemi sürecinde bu yoğunlukta kaza ve eksik malzeme kullanımı ciddi çevresel riskler barındırmaktadır. En yakın çevre açısından aile düşünüldüğünde bu tarz kazaların etkileri önemlidir. Covid-19’da en hızlı bulaş riski aile içinde ortaya çıkmaktadır [29].

Covid-19 konusunda 120.000’den fazla sağlık çalışanının enfekte olduğunu açıklayan Sağlık Bakanı Koca’nın bu açıklaması, Azap vd., Şencan vd.’nin çalışmalarıyla birlikte değerlendirildiğinde, kazaların aynı zamanda da çevresel etkilerinin ne denli dikkate alınarak düzenleme yapılması gerektiği anlaşılabilir.

Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları (KLİMİK) Derneği Başkanı Azap (2020), Türkiye’de Covid-19 durum değerlendirmesi ardından koronavirüsün bulaşma yollarına ilişkin açıklamalar yaparak bir kişinin virüsü 625 kişiye bulaştırabileceğini belirtti [30].

Görüleceği üzere bireysel bir kazanın nasıl kitlesel sorunlara yol açabileceği Covid-19 virüsünü, bir kişinin 625 kişiye bulaştırabilme potansiyeline sahip olabilmesinden anlaşılabilir. Bu yüzden bireysel kazaların kitlesel sonuçları olabileceği öngörülmüş olup, bu çalışmada önemli bir yer almış ve Üniversite Hastaneleri için çevre yönetimi tasarımında bir parametre olarak dikkate alınmıştır.

Türkiye’de sağlık çalışanlarının sağlığını tehdit eden risklerin bilinmesine rağmen, bunlara yönelik önleyici ve koruyucu önlemler konusunda farkındalığın artırılması

bugüne kadar pek önemsenmemiştir. Oysa en tehlikeli sektörlerden olan ve kazaların yoğun olarak yaşandığı sağlık sektöründe çalışanlar birçok fiziksel, kimyasal, biyolojik ve psikososyal risk faktörüyle karşı karşıyadır [27].

Bireysel kazalar sadece tedavi hizmetleri sırasında değil, atıklarla da gerçekleşebilmektedir. Atıkların düzgün ve kurallara uygun hazırlanmaması, unutkanlık sonucu bıçak uçlarının açık bırakılması, çıkarılmaması gibi yine kesici delici aletlerin kuralsız atılması, sağlık ve temizlik personelini tehdit edebilmektedir. Bireysel kazaların bu derece yaygın yaşanabilmesi de çevresel enfeksiyon riskini artırmaktadır.

Tıbbi atıkların önemli bir tehdidi olan kesici ve delici alet atıkları; batma, delme, sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklardır. Başlıca tıbbi kesici delici atıkları enjektör iğne uçları, intraket iğneleri, ampuller, iğne içeren diğer kesiciler, bisturi, lanset, lam, lamel, cam pastör pipeti, kırılmış diğer camlar gibi atıklar oluşturmaktadır [27]. Bu atıkların yanlış atılması yanında kullanılan materyallerin kullanım öncesi ve kullanım sonrası uygun koşullarda kullanılmaması da risk faktörleri arasında sayılabilir.

### **3.1.2. Toplam Etkiye Sahip Kazalar**

Bireysel olmayan kazalar, birden fazla kişinin karıştığı ya da kaza anında birden fazla kişinin etkilendiği kazalardır. Genellikle yangınlar, patlamalar, fıskırma ya da püskürmeler, kırılma, devrilme, çarpma gibi olaylar yanında doğal afetlerle de toplam etkiye sahip kazalar gerçekleşebilir. Tüm toplam etkiye sahip kazaların çevresel etkisinden bahsedilebilsede, özellikle yaygın çevre tehdidine sahip biyolojik, kimyasal ve radyoaktif kazaların çevresel etkileri üniversite hastanelerinin işlevleri sonucu oluşabilmektedir. Toplam etkiye sahip bu kazalardan küresel boyuta ulaşabilecek çapta olabilecek olanları biyolojik kazalardır. Tezde sıklıkla yer verilen Covid-19 pandemisi bu kazaların ulaşabileceği boyutu göstermek açısından önemlidir. Özellikle araştırma hastanelerinde yapılan mikrobiyoloji çalışmalarda yaşanabilecek kazalar, ya da oluşan tıbbi atıkların oluşturacağı kazalarla, tedavi hizmetleri nedeniyle toplanan

hastaların oluşturduğu enfeksiyon odağı nedeniyle yaşanan tüm toplam etkili kazalar önemlidir.

Üniversite Hastanelerinde yaşanan toplam etkiye sahip kazaların neden olabileceği çevresel yıkım yanında hastanenin de yıkımı çevre açısından önemlidir. Üniversite Hastanelerinin çevre sağlığının korunmasındaki müspet etkisi yadsınamaz.

Türkiye’de bu anlamda hastanelerde yaşanan tüm toplam etkili kazalar Üniversite Hastanelerine tahvil edilebilir. Bu nedenle hastane kazaları her nekadardır Üniversite Hastanelerinde yaşanmamış olsada, yaşanma potansiyeline sahip olması nedeniyle tasarımda dikkatle incelenmelidir. Bu çalışmada yapılan tasarımlara, Üniversite Hastaneleri dışındaki hastanelerde yaşanan kazalarda yol göstermiş ve bu nedenle dikkate alınarak incelenmiştir. Türkiye’de çok kullanılan “Testi kırılmadan önlem almak” atasözü ile konu açıklanabilir.

### **3.1.3. Toplam Etkiye Sahip Kazaların Tehdit Boyutu**

#### **3.1.3.1. Biyolojik Tehdit Boyutu**

Üniversite Hastanelerinin yerel ve küresel boyutta oluşturabileceği en önemli tehdit, biyolojik tehdittir. Covid-19 pandemisinde bu tehditin boyutu görülmüştür. Bu nedenle oluşabilecek işlev kaza ve kusurlara dayalı mikrobiyolojik oluşumlara etki edebilecek faktörlerin bu oluşumlarda meydana getireceği değişiklikler önemlidir. Bu anlamda toplam etkili kazaların mikrobiyolojik oluşumlarda yapay mutasyonlara neden olmaması açısından önlem alınması gereklidir. Eğer hücreler mutajenik ajanlarla (kimyasal, fiziksel, biyolojik, vs.) muamele edilirse, mutantlar meydana gelebilir [31].

Bu tarzda başlıca 4 tür mutant oluşabilmektedir.

1. Giren veya çıkan bir baz çifti,
2. Yer değiştiren bir baz çifti,



3. Kaybolan büyük bir DNA segmenti veya kromozom üzerinde başka bölgeye transfer olan bir DNA segmenti,
4. Mutasyonlar ve mutant suşlar biyoteknolojik yöntemlerle de oluşturulabilir.

Genellikle bakterilerde mutasyon oluşturan etkiler, biyolojik, fiziksel ve kimyasal karaktere sahiptirler. Bir faktör olarak baz dizilimine etki eden yahut bazlardaki kimyasal bağlantıların karakterizasyonundaki değişimler kendini transkripsiyon ve translasyonda gösterirler. Böylece mutasyonlar ve farklı karakterlerde yeni nesil mutantlar meydana gelirler [31].

Genel olarak toplam etkiye sahip kazalarla mutasyona neden olabilecek etmenler:

1. Sıcaklık Etkisi ile Oluşabilecek Mutasyonlar: DNA'daki moleküllerin kinetik enerjileri sıcaklık arttıkça artar ve böylece DNA'nın kendini eşlemesi esnasında kusurlara yol açabilir ve mutasyon oluşturabilir (450 °C ve üzeri sıcaklıklar).
2. Radyasyon Etkisi Altında Oluşabilecek Mutasyonlar: Radyasyon yüksek enerjili, güneş yahut radyoaktif madde kaynaklı ışınımlardır. Başlıca radyasyon kaynaklarını X ışınları,  $\alpha$  ışınları,  $\beta$  ışınları,  $\gamma$  ışınları, mor ötesi ışınlar, ultraviole ışınlar, nükleer silahlar ve santraller oluşturur. DNA'nın kendini eşlemesi sırasında radyasyonla açığa çıkan enerji kusurlara yol açabilir. DNA zincirine girmesi beklenen nükleotitlerde hata ve kusurlar oluşabilir yahut nükleotitlerin yerleri değişebilir ya da başka moleküllerle çarpışarak kopabilirler.
3. Kimyasal Maddeler ve İlaçların Etkisiyle Oluşabilecek Mutasyonlar: Bazı maddeler, nükleotitlerin hücre tarafından üretimi esnasında nükleotitlerin üretiminde kullanılan proteinlere zarar verebilir. Birçok yanıcı, uçucu, boğucu kimyasal bu gruptadır. DDT, HNO<sub>3</sub>, cıva, alkol, uyuşturucu maddeler hatta bazı antibiyotikler bile genlerde değişikliğe neden olarak mutasyona yol açabilir.
4. Ortamın pH'ının Değişimiyle Oluşabilecek Mutasyonlar: Moleküllerin kimyasal yapısı ortamın pH'ının anlamlı değişiklikleriyle bozulabilir ve bu genlerde değişime yol açarak mutasyonlar oluşturabilir. Ortamda bulunan H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyonlarının oranlarındaki değişimi enzimlerin üç boyutlu yapısını veya organik bazlardaki H ve OH bağlarını değiştirir. DNA sentezi esnasında hatalı organik baz eşlemesi oluşarak DNA şifresi değişir.

5. Hava ve Su Kirliliği Sonucu Olusabilecek Mutasyonlar: Hava ve su kirletici bazı maddeler, nükleotitler hücre tarafından üretilirken nükleotitlerin üretiminde kullanılan proteinlere zarar verebilir ve böylelikle genlerde değişime yol açarak mutasyonlar oluşturabilir.

Görüleceği üzere tıbbi atıkların özenli ve dikkatli toplanıp, kaza ve kusurlardan korunması son derece önemlidir. Mevcut enfeksiyonlar yanında, bu kazalarla oluşabilecek mutant enfeksiyon yapıcıların oluşturacağı çevresel tehditler gerek yerel gerekse küresel anlamda sonuçlar oluşturabilir.

Benzer sonuçlardan biri olan ve yaygın kabul gören teoriye göre Covid-19, 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde deniz ürünleri ve canlı hayvan satan bir pazar yerinde çalışan pazarcılar arasında ve buraya alışverişe gelenler arasında birçok kişide zatürre görülmesi üzerine dikkati çekmiştir. Bu zatürrenin etkeninin insanlarda daha önce görülmeyen bir virüs olduğu tespit edilmiş ve bu virüsün Corona virüslerden olduğu anlaşılmıştır. Bu virüse yeni Corona virüs 2019 (2019-nCoV) denmiştir [32].

Ayrıca bilinmeyen ve gelecekte oluşabilecek tehditler yanında, mevcut solunum yolu hastalıkları ile kan ve vücut sıvıları ve bunların temas ettiği materyallerle bulaşan Hepatit B, Hepatit C, Hepatit D, KKK ve HIV başta olmak üzere 20 kadar patojende risk oluşturmaktadır [28].

Hastanelerde toplam etkiye sahip kazaların özellikle besiyerlerde çoğaltılmış mikrobiyolojik atıkların toplanması, nakli ve imhası sırasında gerçekleşmesi ağır sonuçlar doğurabilir. Besiyerlerde çoğaltılmış yoğun bakteri yükünün patlama, yangın, trafik kazası gibi sebeplerle yoğun bulaşması ciddi bir salgın oluşturma potansiyeline sahip olabilir.

Kan ve kan ürünleriyle vücut sıvılarına temas eden kişilerle, alımını yapan, hazırlayan, taşıyan, kullanan sağlık çalışanları ile bu ürünlerle çalışan ya da hastaya uygulayan tüm sağlık personeli risk altındadır. Sağlık personelleri açısından risk oluşturan enfeksiyon etkenleri kan ve vücut sıvılarıyla temas yoluyla, sıyrık, kesik, yara nedeniyle açılmış deriden bulaşan enfektanlarla damlacık ve damlacık çekirdeği olarak

hastalar tarafından salınan solunum salgılarıyla ve mukozaya sıçraması, temas sonucu bulaşan enfektanlardır [27].

Enfekte kan ve vücut sıvılarına maruziyet ile; KKK, HIV, HAV, HBV, HCV, HDV, CMV gibi otuz civarında mikroorganizma bulaşmaktadır. Bu viral enfeksiyonlar dışında, sağlık personeline birçok viral ve bakteriyel enfeksiyonların bulaşabileceğini göz önünde bulundurmak gerekir [28].

### **3.1.3.2. Kimyasal Tehdit Boyutu**

Üniversite Hastanelerinde birçok kimyasal ve ilaç hem teşhis tedavide, hem de araştırma projelerinde kullanılmaktadır. Üniversite Hastanelerinde insan sağlığına zararlı gaz, buhar, toz ve sıvı şeklinde 299 değişik çeşit kimyasal bileşenin kullanıldığı saptanmıştır [27].

Kullanılan bu insan sağlığına zararlı kimyasalların zehirlenme ve alerjik etkileri olabildiği gibi irritasyon ve psikotik etkileri olabilmektedir. Basınçlı, yanıcı ve patlayıcı etkili kimyasallar yanında anaerobik reaksiyonlarda kullanılan karbondioksit tüpleri gibi boğucu kimyasal materyallerde kullanılabilir. Sağlık çalışanlarının çoğunlukla maruz kaldığı kimyasal riskler, ilaçlar, sterilizasyon kimyasalları, deterjan, dezenfektanlar, anestetik gazlar, olarak belirtilmektedir [27].

Tehlikeli kimyasallarla ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Resmi Gazete Tarihi: 11.07.1993 ve 21634 sayılı yönetmeliği 2001 yılında güncellenmiştir. Üniversite Hastanelerinde bu yönetmeliğe tabii olarak işlevlerini sürdürmektedir [33].

Aralarında bazı ilaçlarında yer aldığı tehlikeli kimyasallara maruziyet ani gelişen ölüm, yaralanma ya da irritasyon tablosu oluşturmasa bile, uzun vadede geçici ve kalıcı sağlık sorunları oluşturabilmektedir. Önlem alınmadığında sıklıkla sağlık çalışanları olumsuz etkileri olan bu kimyasallara maruz kalabilmektedir. Cilt teması ya da solunum ile sağlık çalışanları bu etkene maruz kalmaktadır. Tehlikeli kimyasalların tehdit boyutu, maddenin yoğunluğuna, maruz kalma süresine, maruziyet yoluna ve kimyasal maddelerin özelliklerine bağlıdır [34].

Ameliyathanede, anestezi cihazlarında yaşanan kaçaklar sonucu çıkan gazlara sağlık çalışanları kronik olarak maruz kalmaktadır. Anestezik gazlara (nitroz oksit, halotan, izofloran gibi) kronik maruziyet sonrası, spontan düşük ve konjenital malformasyon, prematüre doğum, kanser, karaciğer, böbrek hastalıkları, mental fonksiyonların gerilemesi, baş ağrısı, yorgunluk ve iritabilite gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır [34].

Antibiyotikler ve bazı ilaçlarla kimyasal ajanların astım, dermatit gibi sağlık sorunlarına yol açmak dışında, sitotoksik maddelerin mutajenik etkileri de vardır. İnsanlarda ve hayvanlarda karsinojenite başta olmak üzere teratojenite, genotoksisite, üreme sisteminde toksisiteye neden olabilirler. Bunun yanında düşük dozlarda bile organ toksisitelerine yol açabilme özelliklerine sahip olabilirler [35].

Sağlık personelinin antineoplastik ilaçlara maruziyeti sıklıkla, ilaçların hazırlanması aşaması, hastaya uygulanması aşaması ile ilaç ve anti-neoplastik ilaç uygulanmış hastaların atığı ile bulaşmış her türlü malzeme ile temas kaynaklıdır. Böylelikle anti-neoplastiklere maruziyet ilaç tozları veya sıvı damlacıkların solunması yoluyla ya da deri teması sonucu oluşabileceği gibi, ilacın sağlık personellerinin yiyecek ve içecekleriyle teması sonucunda da istenmeden ağız yolu ile alımı şeklinde olabilmektedir [27].

Aynı zamanda antineoplastik ilaçların hazırlanması, taşınması, uygulanması, depolanması ve kontaminasyon sonucu oluşan atıkların bertarafı sırasında, inhalasyon, sindirim ya da doğrudan cilde temas yoluyla; ilaç içeren ampülü kırma, sulandırma, flakondan enjektöre çekme, enjektörden havayı çıkarma, ilacı serum içine verme, serum torbasının setle bağlantısını sağlama ya da çıkarma esnasında kaza sonucu dökülme fişkırmaya ya da sıçrama sonucunda ilaca maruziyet durumu yaşanabilir [27].

Sterilizasyonda kullanılan etilen oksit çalışan sağlığını tehdit eden maddelerdendir. Etilen oksit yanıcı ve konsantrasyonu %3'e ulaştığında patlayıcı bir gazdır. Temelde akut etkileri, nörolojik bulgulara eşlik eden solunumla ilgili sıkıntılar ve yüksek oranda maruziyet de ise katarakt başta olmak üzere mutajenik ve karsinojenik olduğunu gösteren çalışmalar alanyazında bulunmaktadır [34].

Diğer bir kimyasal gluteraldehit'dir. Gluteraldehit, boğaz ve akciğer irritasyonuna eşlik eden, astım ve benzeri semptomlar ile nefes darlığı, burun kanaması, konjunktivit, dermatit, başağrısı, bulantı ve kusmaya yol açar [34].

Sağlık alanında çokca kullanılan kimyasallardan olan formaldehit ise öncelikle patoloji laboratuvarlarında kimyasal sterilizasyon ve doku fiksasyonu için sıklıkla kullanılır. Formaldehit maruziyetine bağlı alerjik reaksiyonlar sık görülür. Deri ile teması ve soluma sonucu, alerjik kontakt dermatit, ürtiker, atopik reaksiyonlar görülür. Göze sıçraması durumunda kalıcı hasar bırakabilir. Maruziyet süresi ve dozu arttıkça, nefes darlığı, öksürük, akciğer ödemi, aritmi, daha uzun süreli maruziyetlerde ise kanserojen etkiye sahiptir [34].

Tüm bu etkilerden korunma ve bilgilendirme amaçlı, T.C. Sağlık Bakanlığı hastanelerde bulunan tehlikeli maddelerle ilgili "Tehlikeli Madde Envanter Listesi" yayınlamıştır [36].

### **3.1.3.3. Radyoaktif Tehdit Boyutu**

Radyoaktivite Tıp alanında gerek teşhis gerekse tedavide sıkça kullanım alanına sahip sistemlerdir. En yoğun kullanım alanı teşhis amaçlı olarak kullanıldığı görüntüleme sistemleridir.

İki tür radyoaktif etkiden sözedilebilir:

1. İyonlaştırıcı radyasyon: Elektromanyetik spektrumun içerdiği radyasyonlardan, dalga boyu 10 nm'den daha kısa dalga boylu x-ışınlarını, gama ışınlarını ve aynı zamanda atom ve atom altı tüm parçacıkları (elektronlar, pozitronlar, alfalar, nötronlar, fisyon parçacıkları, ağır iyonlar, mezonlar) [37].
2. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon: Elektromanyetik spektrumun içerdiği dalga boyu 10 nm ve daha uzun olan radyasyonlardan; morötesi ışık (10-390 nm), görünür ışık (390-770 nm), kızılötesi (infrared) ışık, mikrodalgalar, radyo dalgaları, radar dalgaları, GSM, kablosuz internet ve baz istasyonlarında yayılan dalgaları ve benzeri dalgalar sayılabilir [37].

## Nükleer Tıp (NT)

Bazı hastalıklara çok erken evrede teşhis konulması Nükleer Tıp yöntemleri ile mümkündür (Çizelge 3.6 ve 3.7). Tedavi başarısı erken teşhis ile arttırılabilmektedir. Nükleer tıp yöntemlerinden bazı kanser türleri için operatif planlama ve lenfatik yayılımın değerlendirilmesinde faydalanılır.

Hastalıkların görüntülenmesinde kullanılabilen nükleer tıp testleri, hasta bedeni üzerinde minimum müdahale ile tedavi fırsatı verebilmektedir. Organ fonksiyonlarındaki anomalileri nükleer tıp testleri ile belirlemek hastalıkların teşhis ve tedavisinde kolaylık sağlayacaktır. Diğer yöntemlere göre tıbbi sorunlara çok daha erken evrede tanı konulmasını sağlayan nükleer tıp testleri, tedavi şansını arttırmaktadır [38].

Çizelge 3.6. Nükleer Tıp temel uygulama alanları (I) [38].

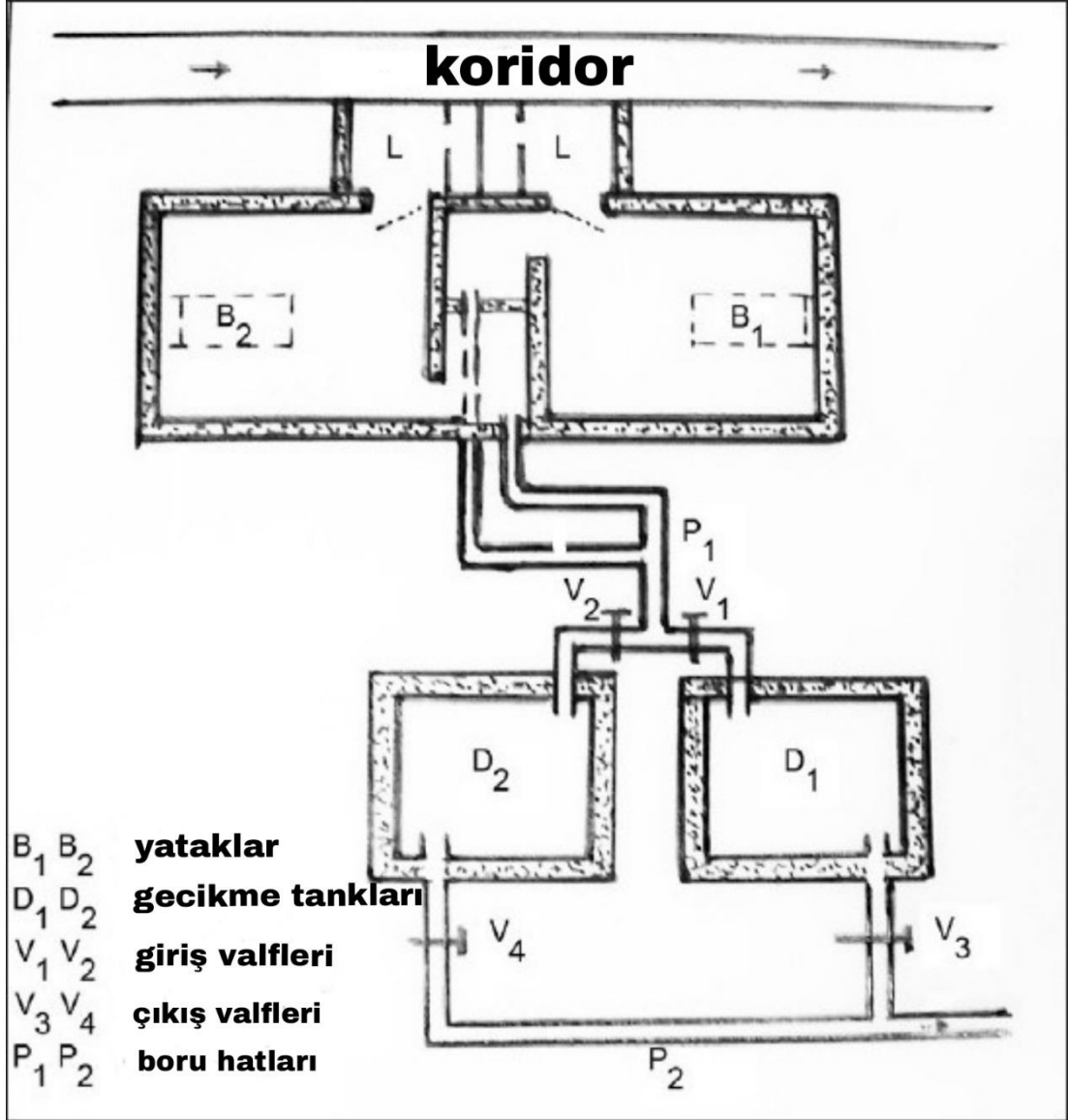
| <b>Nöroloji</b>  | <b>Onkoloji</b>  | <b>Ortopedi</b>   | <b>Böbrek Hastalıkları</b>   |
|--|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Erken felç tanısı</li><li>• Alzheimer tanısı</li><li>• Karotis damarı operasyonu öncesi değerlendirme</li><li>• Epilepsi odağı belirleme</li><li>• Kafa travma değerlendirme</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tümör yeri tespiti</li><li>• Tümör evreleme</li><li>• Metastazların yerlerinin tespiti</li><li>• Tedavi yanıtı değerlendirme</li><li>• Kemik ağrısı tedavisi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Osteomyelit tanısı</li><li>• Eklem hastalıkları tanısı</li><li>• Gizli kemik yaralanmalarının tespiti</li><li>• Biyopsi yeri belirlenmesi</li><li>• Belirli tümörlerin yaygınlığının belirlenmesi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• İdrar yolları darlığı tanısı</li><li>• Nakil böbrek değerlendirilmesi</li><li>• Böbrek damarı darlığına bağlı yüksek tansiyon tanısı</li><li>• Piyelonefrit tanısı</li><li>• Böbrekte skar dokusu tanısı</li><li>• İki böbreğin total fonksiyon katkısının araştırılması</li></ul> |

Radyoaktif ilaçların damara zerki yahut oral yoldan alınmasından kısa süre sonra testlere başlanarak uygun kameralar yardımıyla oluşturulan “sintigrafi” adı verilen görüntüleri elde edilir. Nükleer tıp uzmanları elde edilen bu görüntüleri değerlendirerek rapor haline getirmektedirler [38].

Çizelge 3.7. Nükleer tıp temel uygulama alanları (II) [38].

| <b>Kardiyoloji</b>  | <b>Akciğer Hastalıkları</b>   | <b>Hepatoloji</b>   | <b>Diğer Uygulamalar</b>  |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Kroner arter hastalığı tanısı</li><li>• By pass ameliyatı etkinliğinin tespiti</li><li>• Kalp yetmezliği tedavisinin etkinliği analizi</li><li>• Nakil kalp analizi</li><li>• By pass ve anjiyoplasti hasta seçimi</li><li>• Kardiak risk analizi</li><li>• Sağ kalp yetmezliği tanısı</li><li>• Kemoterapinin kalbe etkisinin değerlendirilmesi</li><li>• Şantların nicel analizi</li><li>• Enzim değişiklikleri olmadan önce enfaktüs tanısı ve yerinin tespiti</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Akciğer embolisi tanısı</li><li>• Nakil akciğer değerlendirmesi</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• HBV</li><li>• HCV</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hipertiroidizm tanısı ve tedavisi</li><li>• Akut kolesistit tanısı</li><li>• Akut gastrointestinal kanama tanısı</li><li>• Ağrılı testis hastalıkları ayırıcı tanısı</li><li>• Gizli enfeksiyon odaklarının tespiti</li></ul> |

Nükleer Tıp hasta takip birimleri özel tasarım gerektirmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Nükleer Tıp hasta izolasyon odası tasarımı [39].

Dünya çapındaki mevzuat, nükleer tıp merkezlerinde radyonüklidlerin havaya salınımını izlemek ve kontrol etmek için dedektörlü hava filtreleme sistemlerinin varlığını gerektirir. Radyonüklidlerle uğraşmak, buharları hapsetmek ve bozunmak üzere depolamayı içerir. Ancak, bu yöntemler altyapı, insan gücü ve izleme açısından önemli masraflar gerektirebilir. Radyonüklidleri elektron emisyonu ile bozunmalarına izin verilen siklotron sığınağına yönlendirmeye odaklanır. Bozulduktan sonra radyonüklidler normal havalandırma sistemi ile çevreye deşarj edilebilir. Bu yöntem mevzuata uygundur ve radyofarmasötik üretim tesisinde mevcut kaynakları kullanma avantajına sahiptir [40].



## **Üniversite Hastanelerinde Oluşan Nükleer Tıp Atıkları**

Üniversite Hastanelerde oluşan radyoaktif atıklar, gelişmiş ülkelerde güvenli ve organize bir şekilde yönetilen çeşitli kentsel atık türlerinden birini oluşturmaktadır. Nükleer tıp hizmetlerinin büyümesinin öngörüldüğü ülkelerde, hastaların tedavisinde kullanılan radyoaktif maddelerin kullanımını açısından hastanelerde mevcut düzenleyici politika ve kılavuzların uygulanmasında iyi bir modele ihtiyaç duyulmaktadır [39].

## **Üniversite Hastanelerinde Oluşan Radyoaktif Maddelerin Bertarafı**

Üniversite Hastaneleri radyoaktif atıklarını sınıflandırılma yapıp özelliklerini dikkate alarak sertifikalı bir toplayıcıya, sıvı atık sistemine yahut atmosfere bırakabilir. Alfa kaynağı içermemesi gereken bu atıklarda bulunan radyonüklitlerin yarı ömrü <100 gün olması gerekir. Yüze radyasyon doz hızının ise <1 µSv/saat olması gerekir. Transfere uygun 150 mikron kalınlığında, üzerine anlaşılır şekilde “Uluslararası Klinik Atıklar” işareti olan kırmızı plastik torbalarda ve evsel nitelikli atıklardan ayrı olarak taşınmalıdır [41].

## **Radyoaktivite Kaynaklarının Güvenliği**

Konuyla ilgili hazırlanmış olan Radyasyon Tesislerine ve Radyasyon Uygulamalarına İlişkin Yetkilendirmeler Yönetmeliği (RRTRUIYY), Resmî Gazetenin 31337(17 Aralık 2020), “md. 29 /1. sayında yayınlanmıştır. Buna göre yetkili görevli radyoaktif kaynağın emniyetini sağlamak için; radyoaktif kaynağa erişimi görevli personel harici kısıtlayacak ve bunun için tüm tedbirleri alacaktır [42].

Yetkilendirilmiş görevli md. 29/2.’ye göre, radyoaktif kaynakların, çalınması veya kaybolması yahut yetkisiz ulaşılması gibi durumların oluşmasında derhal radyoaktif kaynağın aranmasını ve emniyetinin yeniden sağlanması çalışmalarını yürüterek ilgili kuruma gerekli bildirimini yapar. En geç 3 ay içerisinde konuyu ve gelişmeleri bir rapor olarak ilgili kuruma sunmak zorundadır [42].

Md.29/3.’e göre ise yetkilendirilmiş görevli radyoaktif kaynakların güvenliğinin sağlanmasına yönelik gerekli durumlarda Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel

Komutanlığı ile konunun muhatabı diğer kamu kurum ve kuruluşlarına gerekli bildirimde bulunarak onlarla iş birliği yapar denilmektedir [42].

Aranan radyoaktivite kaynaklarının bulunması durumunda taşıma kabında deformasyon ve sızıntı olup olmadığı, özgün aktivitesi, yarılanma ömrü dikkate alınarak, azalma olup olmadığının belirlenmesi adına gerekli ölçümler gerçekleştirilmelidir. Şayet radyoaktivite kaynağının kabı kullanılamayacak oranda hasarlı ise gerekli önlemler alınarak imhası gerekir [41].

### **Radyoaktif Atıkların Yönetimi**

Konuyla ilgili hazırlanmış Radyasyon Tesislerine ve Radyasyon Uygulamalarına İlişkin Yetkilendirmeler Yönetmeliği (RRTRUIYY),” md. 30/1.’e göre yetkilendirilmiş görevli radyasyon üreten tesisin işletilmesi ve radyasyon uygulamasının yürütülmesi sebebiyle oluşan radyoaktif atıkların emniyetli olarak yönetimini sağlamaktan sorumludur [42].

RRTRUIYY Md.30/2.’a göre işlev harici olan kapalı radyasyon odakları hiçbir suretle çevreye terkedilemez, yetkilendirilen görevli tarafından nihai şekilde depolanamaz, mahrecine iadesi gerekir, iadenin sağlanamadığı durumlarda ise radyoaktif atık tesisine teslim edilir. Yetkili görevli bu görevlerin yerine getirildiğine ilişkin bilgi ve belgeleri öncelikli olarak ilgili kuruma sunar [42].

RRTRUIYY md.30/3.’a göre yetkilendirilmiş görevli radyoaktif atıkların yasal mevzuata uygun şekilde mahrecine iadesinden veya radyoaktif atık tesisine tesliminden ve bu süreçlerin maliyetlerini karşılamakla yükümlüdür [42].

### **Radyasyon Kazaları**

Üniversite Hastanesinde radyoaktivite ile ilişkili bir kaza sonrası, verilmiş olan lisans ve izinler gereği alınması gereken tedbirler yetki ve sorumluluk sahibi kişilerce derhal alınmak zorundadır. Vaka ve durum en hızlı haberleşme aracıyla ilgili kuruma bildirilir. İlgili kurum uzmanlarının yerinde yaptığı inceleme neticesinde, radyasyon emniyeti bakımından hazırlanmış mevzuat ve talimatlar, yetkilendirilmiş görevlilerce,

derhal uygulanır. Gerekli durumlarda, ilgili kuruluşlardan yardım istenerek, iş birliğine gidilir. RRTRUIYY gereğince Nükleer Tıp Merkezleri, “Tehlike Durumu Planı” hazırlamakla yükümlüdür [41,42].

Üniversite Hastaneleri nükleer tıp merkezlerinde, yapılan muayeneler ile uygulanan tedavilerden önce, tedavi esnasında ve sonrasında kurallara uygun hareket etmek büyük önem taşır. Mühürsüz radyoaktivite odakları kullanılırken kaza ve kusurların oluşmamasına büyük özen gösterilmesi gereklidir. Bu alanda gerçekleşen kaza ve kusurlardan, çalışanlar, hasta ve hasta yakınları, toplum sağlığı ve çevre etkilenebilir. Beklenmesine rağmen, olaylar veya kazalar için bir raporlama aracının olmaması nedeniyle olayların sayısı ve doğası iyi anlaşılmamıştır [43].

Bu kazalardan en yaygını iğne batması sonucu yaşanan kazalardır. Klinik uygulamalarda iğne uçları, günümüz toplumunda kan yoluyla bulaşan patojenlerin yaygınlığı nedeniyle sağlık bakım ortamında sürekli bir endişe kaynağıdır. Radyoaktif kontaminasyon, nükleer tıp ve nükleer eczacılık prosedürleri sırasında da iğne uçları ile ilgili başka bir endişe kaynağıdır. Kurumlarda iğne batmalarını önlemek için büyük çabalar sarf edilmiştir, ancak yine de zaman zaman ortaya çıkmaktadır. Daha fazla iğne batmasını önlemek amacıyla en iyi protokolü belirlemek için farklı uygulamalar ve ürünler analiz edilmektedir [44].

### **Görüntüleme Merkezleri**

Görüntüleme merkezleri iyonlaştırıcı olmayan radyasyon kaynakları içeren teşhis kaynaklı cihazların kullanıldığı birimlerdir. Bu merkezlerdeki cihazların alımı, işletilmesi, nakli, arıza durumu ve hurdaya çıkması durumlarında Türkiye Atom Enerjisi Kurumu yönergeleri uygulanmaktadır.

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK)'nın, B.02.1.TAE.0.11.00.02-10600 sayılı yazısıyla bu cihazlara sahip olunabilmesinin şartlarını açıklamıştır.

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) 2690 sayılı Kanun hükümleri doğrultusunda Türkiye’de radyasyon güvenliğini sağlamak üzere

düzenleme ve denetleme görevini yürütmektedir. Bunun yanı sıra radyasyon kaynaklarıyla yürütülen uygulama ve faaliyetlerin lisans alınarak gerçekleştirilmesi de ülke çapında radyasyon güvenliğinin sağlanmasında önemli bir yer tutmaktadır [45].

TENMAK'dan alınan genel ithalat lisansı kapsamında ithal edilen X-ışını tüpü, X-ışını cihazları yedek aksamı ve X-ışını cihazları Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği hükümleri uyarınca sadece TENMAK'a kullanma ve bulundurma lisansı başvurusunda bulunmuş veya bu lisansa sahip kişi ve kuruluşlara satılabilmektedir. Radyasyon Güvenliği Tüzüğü ve Yönetmeliği hükümlerine uymayanlar, Türk Ceza Kanunu 172. madde kapsamında kanuni kovuşturmayla uğramaktadır [45].

### **3.2. KUSURLAR**

Üniversite Hastanelerinin toplum için kıymeti Covid-19 pandemisiyle birkez daha anlaşılırken, bu kurumların olabildiğince güçlü ve kusursuz işletilmesinin önemi de kaybedilen hekimler ve çalışanlarla görülmüştür. Öyle ki bu tarz stratejik kurumlarda, işlevin aksamadan devam etmesi hayati önem taşımaktadır. Yaşanan pandemi krizinin devam etmesine rağmen sağlık çalışanlarına yapılan saldırıların devam etmesi, maske mesafe ve koruyucu ekipman kullanımındaki ihmaller, kusurlar arasında ilk bakışta görülebilen örneklerdir.

Üniversite Hastanelerinde yaşanan kusurlu işlemleri ve bunların doğrudan ya da dolaylı çevresel etkilerini incelemek için bir gruplandırma yapmak ve kusurları tek tek incelemek gereklidir.

#### **3.2.1. Fiziki Kusurlar**

Öğrenci sayılarının artması, hasta ve kullanıcı sayılarının artmasına rağmen, hastane fiziki yapısında yeterince değişiklik yapılamaması, Üniversite Hastanelerinin yerleşim yerlerinin merkezinde kalması, oluşturduğu istihdam ve yapılaşma nedeniyle yakın çevresinin rant alanına dönüşmesi fiziki kusurların oluşmasının başlıca nedenlerindendir [11].

Özellikle Üniversite Hastanelerinin kurulumu ve planlaması yapılırken, genişlemeye imkân sağlayacak şekilde, ileriye dönük planlama yapılmalıdır. Üniversite Hastanelerinin tasarımına hizmet vereceği bölümlerin çok iyi belirlenmesi ile başlanmalıdır. Böylelikle hizmet verecek bölümler ihtiyaca en iyi şekilde cevap verebilecek ölçüde konumlandırılabilir. Çevre ve atık yönetimi planları ortaya konulmalıdır. Atık yönetimi planlaması bölümlerin ihtiyaçlarına göre yapılmalı tasarımda dikkate alınmalıdır.

Bölümler tasarlanırken hijyen ve temizlik sınıflarına ayrılarak konumlandırılmalıdır. Havalandırma sistemi, temizlik ve çevre kontrolü her bölümde ihtiyaca cevap verebilecek ölçüde tasarlanmalıdır. Hastanelerin ameliyathaneler, nükleer tıp ve bunun gibi sadece ilgili kişilerin bulunması gereken bölümler, insanların yoğun olarak bulunmadıkları alanlara yerleştirilmelidir [46].

Üniversite Hastanelerinin tasarımında ısı ve ses yalıtımı en iyi şekilde tasarlanmalıdır. Üniversite Hastanelerinde yer alan bölümlerin tümü gelecek vizyonu da hesaba katılarak, toleranslı ve güvenli olacak şekilde genişlik, yükseklik ve altyapısı tasarlanmalıdır. Tasarımda antibakteriyel, antiviral malzeme kullanımına özen gösterilmelidir [46].

Üniversite Hastanelerinin hasta güvenliği ile bağlantılı hastane tasarımının özellikleri arasında gürültü, hava kalitesi, aydınlatma koşulları, hasta odası tasarımı, ünite yerleşimi ve diğer birçok iç tasarım özelliği bulunmaktadır. Bu özelliklerden bazıları, kazalar saldırılar gibi olumsuz olaylar için gizli koşullar olarak hareket eder ve personelin çalışma koşullarını etkileyerek güvenlik sonuçlarını doğrudan ve dolaylı olarak etkiler. İyi tasarımlar hastane personeline kazalar meydana gelmeden önce önleme fırsatları sağlayarak olumsuz olaylara engel teşkil eder [47].

Medikal tasarım aşaması, bölümlerin bir araya getirilerek ahenkli çalışmasını sağlamayı amaçlar. Bu bir araya gelmede yatay ve düşey ilişkiler, steril ve steril olmayan mekanların ilişkileri, yatan ve ayakta tedavi görecekt hastaların ilişkileri gibi birçok parametre doğru olarak tanımlanmalıdır. Tanımlanan bu ilişkiler, konuya matematiksel ve hassas bir yaklaşımı zorunlu kılar. Aynı zamanda tasarımda malzeme

ve renk seçimi kararları hastane binalarının kullanıcıları üzerindeki psikolojik etkisini de belirler. Üniversite Hastanelerinin kullanıcılarının sadece hastalar olmadığı, kontrole gelen sağlıklı insanlar, hasta ziyaretine gelen hasta yakınlarının da olduğu ayrıca birçok meslek gurubundan çalışanın da olduğu bu süreçte göz ardı edilmemelidir. Hastane tasarımında ortaya çıkacak ürünü sadece bir yapı olarak değil, kendini yenileyen ve hızlı değişim gösteren, yaşayan bir organizma olarak ele almak gerekir.

Tasarım sürecinin başlangıcında hastanenin ve toplumsal sağlık ihtiyaçlarının ileride nasıl evrim geçireceğini ön görmek, en başından buna uyum sağlayabilecek bir yapı ortaya çıkarabilmek açısından önemlidir. Bu yaklaşım ileride ortaya çıkabilecek ilave ihtiyaçlar karşısında çözümsüz kalınmasını engelleyebilecektir. Tasarım sürecine başlarken tüm bu kriterlerin dikkate alınması ve tasarıma aktarılması, başarılı bir hastanenin ortaya çıkması için önemlidir [48].

Bu bağlamda deprem riski açısından incelenen İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi'nin verileri çalışma açısından önemlidir. Çapa Tıp Fakültesinde bulunan 102 binanın 56'sı incelenmiştir. Kullanım alanına göre tasnif edilen bu yapılardan 43'ü hastane binası, 10'u okul, 2'si yemekhane, 1'i kütüphane olarak kullanılmaktadır. Yapılan analizle 17 binanın çok yüksek risk gurubunda, 33 binanın yüksek risk gurubunda olması dikkat çekicidir [49].

Üniversite Hastanelerinin planlamasında ya da genel olarak hastanelerin planlamasında, bulunduğu şehrin dinamikleri ve gelecek vizyonu dikkate alınması önemlidir. Bunun yanında ulusal planlamalarda dikkate alınmalıdır. Bu planlamalar gereği oluşan değişimlerle hastanelerin fiziki yapısı uygunluk göstermediğinde aksaklıklar görülebilmektedir. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 stratejik planında zamanla artan öğrenci sayılarının ve hastanelerinin kullanıcı sayılarının artışını fiziki yapının tam olarak karşılayamamasından yakınmaktadır [11]. Bununla birlikte bir diğer riskte Hacettepe, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina hastanesinde bulunduğu hastaneler bölgesinin şehir açısından risk taşıyacağı düşünülebilir. Sağlık bakanlığının bazı hastanelerini taşımasına rağmen yine de Ankara'nın en önemli hastanelerinden ikisinin şehrin merkezi sayılabilecek

konumlarından birinde yanyana bulunması herhangi bir afet, kaza ya da benzeri bir şokta bu iki hastanenin devreden çıkabileceği sorununu ortaya koymaktadır. Kaldı ki Samanpazarı mevkisinde kalan bu iki hastanenin gerekli olduğunda yollarının kullanılamaması veya daha ağır bir sorunda devreden çıkması birinci bölümde karşılaştırmalı olarak verilen işlevlerinin yerine getirilememesi demek olacaktır. Bu da Covid-19 pandemi krizi gibi hastanelerin her yatağının ve yoğun bakımının önem kazandığı kriz zamanları için risk teşkil edebilir.

### **3.2.2. Eğitim Kusurları**

Tıp eğitimdeki en büyük handikaplardan biri eğitimle, teşhis ve tedavi hizmetlerinin birlikte sürdürülmesidir. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 stratejik planında bu konuya çok güzel bir açıklama getirerek, akademisyenlerin gerektiği kadar eğitime zaman ayıramadıklarına değinmiştir. Üst düzey akademisyenlerden eğitim anlamında çok yoğun yaralanılmadığı bunun bir eksiklik olduğu belirtilmiştir [11].

Yüksek Öğretim Kurulunun 2547 sayılı kanunla 1981 yılında kurulmasıyla, tıp fakültelerinin sayısı artırılmıştır. Tıp Fakültelerindeki, peşi sıra hekim sayısındaki artışı getirmiş bu da nitelikli hekim yetiştirmekle ilgili tartışmaları artırmıştır. Bu tartışmalar neticesinde TBMM’de 1990 yılında bir araştırma komisyonu kurularak bir rapor hazırlanmıştır. Bu raporda mezunların nitelik açısından yetersizliğinin temel nedeninin akademisyen sayısının yetersizliği olduğuna, eğitim kaynaklarının yetersiz olmasına ve toplumun ihtiyaçlarına yanıt veremeyen eğitim programlarına değinilmiştir [50].

Sağlık alanının en alt düzeyinden en üst düzeyine kadar personelin her an yapmak zorunda olduğu konuların başında “karar vermek ve uygulamak” süreci vardır. Oysaki birçok iş gurubunda karar verme yetkisi yalnızca en üst düzey yöneticiler için söz konusudur. Tıbbi personel ise eğitime başladıkları andan itibaren çoğunlukla etki ve sonuçlarına katlanarak karar vermek durumunda kalmaktadırlar. Elbetteki bu da her hastanın özgün olarak değerlendirilerek, fikir üretmeyi gerekli kılar. İlerleme ve yeniliklerde ise en zor olan kısım fikir üretme aşamasıdır. Sağlık alanında çalışanlar

çoğunlukla çözüm bekleyen sorunların farkındadır. Bu nedenle sorunların giderilmesinde bilgi ve teknolojik gelişmeleri yakından takip etmelidirler [51].

YÖK, 2019-2020 eğitim-öğretim döneminde 5'i yurt dışında olmak üzere, toplam 139 tıp fakültesi programı için 15 bin 500 öğrenci kadrosu ilan etmiştir. 2020-2021 dönemi için ise bu rakam 16 bin 553 olmuştur [52]. Bu bir yıllık dönemde 1053 kişilik bir kontenjan artışına tekabül eder ki, bununda eğitim altyapısı olarak karşılanması gereklidir.

Türkiye’de hekim başına düşen kişi sayısı 557’dir. Yine Türkiye’de 100 bin kişiye düşen hekim sayısı ise 179’dur. OECD ülkelerinde ise bu rakam 339’dur. Türkiye’nin 100 bin kişiye düşen hekim sayısında OECD ortalamasını yakalaması için 135 bin hekime ihtiyacı vardır [53]. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Başkanı Prof. Dr. Yekta Saraç, “Türkiye’de Sağlık Eğitimi ve Sağlık İnsan Gücü Durum Raporuna göre mezun olan ve olacak kişilere göre hekim ve hemşire ihtiyacının 2024 yılında, ebe ve tıbbi sekreterlik mesleği ihtiyacının ise 2025 yılında tamamlanacağını öngörülmekte” olduğunu belirtmiştir [54].

Bir taraftan sağlıkta iş gücü ihtiyacı karşılanmaya çalışılırken diğer taraftan da nitelikli çalışan yetiştirmek gibi bir görev gerek devlette ilgili görevlilerin gerekse tıp fakültelerinin öğretim üyelerinin sınırlarını zorlamaktadır. Türkiye’de başta üniversite hastaneleri olmak üzere iyi tıp eğitimi veren çok sayıda tıp fakültesi mevcuttur. Ancak son dönemde yeterince tecrübe sahibi akademisyene sahip olmadan açılan üniversitelerdeki eğitim sorunları, tıp eğitimine de yansarak iyi hekim bulmayı zorlaştırabilir [52].

Üniversite Hastaneleriyle ilgili eğitim kusurlarını Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınladığı 2017–2021 strateji belgesinde çok iyi bir öz eleştiri ile özetlemiş ve konuya açıklık getirmiştir. Tıp alanında yetişmiş personel gücünün ve akademisyenin yetersiz olması nedeniyle, belkide akademisyenlerin motivasyonunu kırmamak amacıyla, öz eleştiri yapmak güç olabilir. Bu nedenle Türkiye’ nin en iyi tıp fakültelerinden birinin böyle analizler yapması bilimsel olarak son derece değerli ve ilham vericidir.



Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi strateji belgesinde bu konuya “zayıf yönler” ve “tehditler” başlıkları altında aşağıda belirtildiği şekilde değinmiştir [11]. Zayıf yönler:

1. Hali hazırda mevcut fiziksel altyapı ve kapasitenin, öğrenci sayısı için yeterli olmaması.
2. Mevcut eğitim materyallerinin öğrenci sayısı için yetersiz olması.
3. Akademisyenlerin hazırladığı eğitim kaynaklarının yetersizliği.
4. Öğrencilerin sağlık hizmetlerinde daha çok yer almaları nedeniyle, teorik eğitimden uzak kalmaları.
5. Mezuniyet sonrası öğrencilerin çoğunlukla sağlık hizmetlerinde çalışmaları.
6. Bazı akademisyenlerin eğitim alanındaki motivasyon kayıpları.
7. Akademisyenlerin eğitimi faaliyetlerinin tıp fakülteleri dışında gerçekleşmesi.
8. Tıp fakültelerinde multidisipliner araştırmaların yetersizliği.
9. Deneysel ve laboratuvar araştırmalarında, doktora seviyesinde personel alımında karşılaşılan zorluklar.
10. Hastane arşivlerinin bilimsel çalışmalara veri sağlamadaki yetersizlikleri.
11. Tıp fakültelerinin araştırma alanındaki gücünü ve payını arttıracak gelecek planlarının yeterince yapılamaması.
12. Tıp fakültelerindeki mesailerini dışında, mesleklerini serbest olarak icra eden akademisyenlerin, tıp fakültelerindeki hasta hizmetlerinde yer alamaması ve bu akademisyenlerin sayılarının artması [11].

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 strateji belgesinde tehditlere ise aşağıda belirtildiği şekilde değinilmiştir [11].

1. Deney hayvanları laboratuvarının fakülte bünyesinden ayrılmış olması.
2. Tıp eğitimi programı, Bologna sürecine uyum çalışmaları ile %25 seçmeli hale getirilerek çekirdek eğitim programını tehdit edebilecek boyuta ulaşması.
3. Tıpta Uzmanlık Sınavının başarıyı belirleyen tek kriter olarak sunulması.
4. TUS dershanelerinin oluşturduğu sektör.
5. Mesleklerini mesailerini dışında sürdüren akademisyenlerin, mezuniyet sonrası eğitimin her alanında bulunamamaları.

6. Tıp fakültesi hastanelerinin ve sağlık sisteminin ekoomik şartları nedeniyle hizmet yüklerinin artması, tıp fakültesi hastanelerinin eğitim kurumu olma önceliğini kaybetmeleri, bunun sonucunda da öğretim üyeleri ve mezuniyet sonrası eğitim öğrencilerinin, eğitim ve araştırma faaliyetlerine daha az vakitlerinin kalması.
7. Üniversite Hastanelerinde uygulamaya konulan performansa dayalı sistem.
8. Tıp Fakülteleri bütçelerinin yetersiz olması.
9. Topluma dayalı eğitim programlarının yürütülememesi [11].

### 3.2.3. Saldırıları

Sağlıkta çözüm aranan ve önüne geçilemeyen sorunlardan olan saldırıların, kişisel sağlık yanında toplum sağlığı, çevre ve iş güvenliği açısından da etkileri olabilmektedir. Günümüzde bireysel ekolojik saldırılardan, ekolojik teröre birçok ciddi eylemin oluşturduğu zararlar çevresel olarak ciddi hasarlar oluşturabilmektedir. Bu nedenle basit bir bireysel ekolojik saldırının Türkiye iç sularında oluşturduğu tahrifat ve bu eylemi gerçekleştirenlerin ruh hali, sağlıkta tüm bireylerin hizmet alma gereğinden dolayı bu alana tahvil edilebilir [55]. Dolayısıyla her tür ruh halinden, her tür hukuki pozisyona kadar tüm bireylerin sağlık hizmetinden yararlanma hakkı olduğundan, sağlıkta şiddet sıklıkla görülebilmektedir. Sağlıkta şiddetin çevresel etkileri ihmal edilmemelidir. Zira oksijen tankları gibi alev alıcı ve patlayıcılardan biyolojik risklere, bulaşıcı hastalık riskinden yangınlara kadar saldırıların çevresel etki riski dikkate alınmalıdır. Bu tarz saldırılar ihmal edilmemeli, incelenmeli ve tasarım parameteresi olarak değerlendirilmelidir. Benzer şekilde besleyemediği akvaryum hayvanını iç sulara bırakan masum hayvansever değerlendirmesi, Türkiye'deki iç suların ekolojisine nasıl zarar verdiyse, bu saldırıları yalnızca fiziki şiddet olarak değerlendirmekte çevre sağlığına o denli zarar verebilir [55].

Kaldı ki hastanede karşılaştığı muameleden memnuniyetsiz bazı insanlar, yasal yaptırım nedeniyle, görünmeden bu saldırıları tuvalete kutu kola, poşet gibi şeyler atarak da gerçekleştirebilmektedir [56]. Bu da doğrudan bir çevre saldırısıdır. İster doğrudan olsun ister dolaylı olsun sağlıkta şiddetin çevresel etkileri olabilir.

Pandemi krizi özellikle bu anlamda yaşananları fazlasıyla önemsememiz gerektiğini göstermiştir. Covid-19 hastasının sağlık çalışanlarına saldırması tolere edilemeyecek bir çevre sağlığı sorunudur [57]. Tamamen karantinada olması ve insanlarla temas etmemesi gereken bir hastanın bir de saldırıda bulunması, çevre sağlığı açısından konunun ne derece önemli olduğunu göstermektedir. Covid-19 hastalarının uyguladıkları şiddet ya da karantina önlemlerine bilerek uymamaları birer çevre saldırısıdır [58]. Covid-19 pandemisi geçmişteki retoriklerin değişmesi gerektiği yönündeki bakış açısını güçlendirmiştir.

Türkiye’de sağlık alanındaki saldırıların Covid-19 pandemisiyle ciddiyeti artmıştır. Ayrıca çevreye ve insanlığa zarar verebilecek nitelikli bilimsel öğretilerin verildiği kişilerinde dikkatli seçilmesi gerekir. Viroloji, bakteriyoloji ve toksikoloji gibi teknoloji geliştirilebilecek alanlarda yetişecek bilim insanları bu grupta sayılabilir. Ayrıca bu tarz alanlardaki bilimsel çalışmalar üniversite hastanelerinde önemli ölçüde gerçekleştiğinden, kaçaklar, kazalar ve suistimaller dikkatle takip edilerek önlenmelidir.



Şekil 3.2. Sağlık-Sen’nin sağlık çalışanlarına yönelik şiddet raporu [59].

Sayılarla sağlıktaki şiddet incelendiğinde gerçekten çarpıcı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Kaldı ki bu olaylar resmi işlemele takip edilenlerdir. Sağlık-Sen 2020 yılı temmuz-aralık ayı aralığını kapsayan sağlıkta şiddet raporu yayınlamıştır (şekil 3.2). Bu rapora göre, 117 şiddet olayında, 361 saldırgan yer alırken, 231 sağlık çalışanı zarar görmüştür. Zarar gören sağlık çalışanlarından 48'i doktor, 37'si hemşire, 26'sı 112 çalışanı, 23'ü güvenlik görevlisi, 12'si filyasyon çalışanı, 4'ü eczacı, 81'i de farklı alanlarda görev yapmaktadır [59].

### **3.3. HASTANE KAYNAKLI ATIKLAR**

Hastane kaynaklı çok çeşitli atıklar oluşabilmektedir. Hastanelerin türüne göre de bu atık türleri artıp azalabilir. Üniversite Hastaneleri bu anlamda en çok çeşitte atık veren kurumlar olabilmektedir. Hastane işlevi dışında eğitim işlevide gördüklerinden, tüm alanlarda vermeleri gerken eğitim nedeniyle çok çeşitli atık türleri üretebilmektedirler. Bunun yanında araştırmaya yönelik çalışmalarda yapan niversite Hastaneleri ekstrem atıklar da üretebilmektedir.

Araştırmalar, teknolojik gelişmelerle değişen tedaviler ya da akademisyenlerin kişisel tedavi tercihleri nedeniyle üretilebilecek atıklar değişiklik gösterebilir. Bu nedenle tezde savunulan her niversite Hastanesi için yerel ve özerk arıtmaya son bölümde yer verilmiştir.

#### **3.2.3. Katı Atıklar**

Hastanelerde üretilen katı atıklar, tıbbi ve evsel atıklar olarak sınıflandırılabilirler. Covid-19 Pandemisi sonrası tüm hastane atıklarının tıbbi atık olarak değerlendirilmesi eğilimi oluşmuş olsa da, bu eğilim pandeminin psikolojik etkileri azaldıkça etkinliğini azaltabilir. Hastanelerde üretilen evsel atıkların pandemi süresince enfeksiyon riski taşıdığı ve bu bağlamda şüphe ile yaklaşılması gerektiği düşüncesi uygun olabilir [58]. Türkiye'de Covid-19 Pandemisi ncesi 2018 yılı toplam tehlikeli katı tıbbi atık miktarı 86.916 ton iken, tehlikesiz katı tıbbi atık miktarı 2.538 ton olarak hesaplanmıştır. Covid-19 Pandemisi sonrası Türkiye'de 2020 yılı toplam tehlikeli katı tıbbi atık miktarı 106.570 ton iken, tehlikesiz katı tıbbi atık miktarı 3.113 ton olarak hesaplanmıştır [60].

2018 ve 2020 yılları arasındaki tehlikeli katı tıbbi atık miktarı farkı TÜİK verilerine göre %22,6 olmuştur. Bu farkın iki yıl için oldukça yüksek olması, pandemiyle ilişkisini düşündürmüştür [59,60].

Türkiye Resmi Gazete'nin 25.01.2017 tarih ve 29959 sayısında yayımlanan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğiyle katı tıbbi atıklar ve kesici delici tıbbi atıkların yönetimini sağlamaktadır. Bu yönetmelik gereği sağlık kuruluşları topladıkları atıkları kendi bünyelerindeki geçici toplama merkezine taşıdıktan sonra belediyeler aracılığıyla en yakın bertaraf tesisine devreder. Bu yönetmeliğin 8. maddesi gereğince belediyeler hataneleden tıbbi atıkların alınarak bertarafından sorumlu tutulmuştur. Yönetmelikle bertaraf yöntemi olarak sterilizasyon ve yakma yöntemi belirlenmiştir [61]. Sterilizasyon yapılan atıklar evsel atıklara benzer şekilde bertaraf edilmektedir.

Türkiye'de tehlikeli katı tıbbi atıkların bertarafında yakma ya da sterilizasyon işlemi kullanılmaktadır. Türkiye'de 3 ilde yakma tesisi, 54 ilde ise sterilizasyon tesisi mevcuttur. Yakma ya da sterilizasyon tesisi bulunmayan iller (25 il), üretilen katı tehlikeli tıbbi atıkları uygun tesise göndererek bertarafını sağlamaktadır [62].

Yönetmeliklerde belediyeler aracılığıyla belli merkezlere taşınarak bertarafına gidilen tıbbi atıkların, bu taşıma sırasında oluşabilecek kaza ve kusurlardan korunması güçtür. Nitekim Ankara'da Üniversite Hastanesi önünde tıbbi atık taşıyan kamyonunda bir patlama meydana gelmiş ve görevli bir işçi yaralanmıştır [63]. Hatay'da seyir halindeki tıbbi atık kamyonu yanarak tahrip olmuştur [64]. Adıyaman'da alev alan tıbbi atık yüklü kamyon itfaiye ekiplerince söndürülmüştür [65].

Bu türden kazaların özellikle Covid-19 sonrası daha iyi anlaşılabilir önlem alınması gereği, tezde dikkate alınarak yerel ve özerk bertaraf tasarlanmıştır.

### **3.2.3. Atıksular**

Türkiye'de atıksularla ilgili işlemler Resmî Gazete'nin 25687 sayılı ve 31.12.2004 tarihli nüshasında yayımlanan "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği" gereğince yapılmaktadır. Bu yönetmeliğin 3. maddesinin a. fıkrasında 50 m<sup>3</sup>/gün'den daha yüksek debili, içeriğinde ise tehlikeli ve zararlı maddeler ihtiva eden atıksulardan

“önemli kirletici atıksu kaynağı” olarak bahsedilmiştir. Ayrıca yine aynı maddenin atıksu kaynakları başlığı altında hastanelerde sayılmıştır [66].

Bu anlamda Üniversite Hastanelerinin yatak başına ortalama su kullanımının genel anlamda irdelenmesi gerekebilir. Zonguldak İli’nde bir üniversite hastanesi örneği için su tüketimi kış ayları için ortalama 410 m<sup>3</sup>/gün iken yaz ayları için ortalama 523 m<sup>3</sup>/gün olduğu görülmüştür. Bu 600 yataklı hastane için yatak başına su kullanımı kış ayları için ortalama 0,69 m<sup>3</sup>/gün, yaz ayları içinse 0,87 m<sup>3</sup>/gün olarak belirlenmiştir [67]. Yönetmelik “oluşan atıksu miktarı” başlığı altında kullanılan suyun yaklaşık olarak ihmal edilebilir bir kayıpla atıksuyu dönüştüğünü öngörmüştür [66]. Böylelikle en düşük su kullanımının olduğu, dolayısıyla en düşük atıksuyun olduğu kış ayları için bile hesap yapılırsa, yönetmelikte sözü edilen 50 m<sup>3</sup>/gün debiye yaklaşık 72 yatak sayısı ile ulaşılabilmektedir. Bu yatak sayısının bir üniversite hastanesi için oldukça düşük olduğu söylenebilir.

Bu durumda Üniversite Hastaneleri’nin atıksularını yönetmeliğin 52. maddesinde öngörülen arıtma tesis veya sistemlerini kurup arıtarak, deşarj standartlarına ulaştırması gerekmektedir. Ya da bu atıksuların tehlikeli maddeler içermediği, deşarj standardında olduğunun tespiti gerekmektedir [66]. Mevzuat geçmişten gelen ve gerek arıtma tesisi yapılacak alanların bulunmaması, gerekse imkân ve altyapının sağlanamaması nedeniyle oldukça esnetilerek uygulanabilmektedir. Bu imkânsızlıklar nedeniyle kurulu birçok hastanenin atık suları, analizler yapılarak evsel atık sularına benzetilmiş, arıtılarak kanalizasyona bağlanmasına gerek görülmemiştir. Aksine yeni kurulan bazı hastanelerden arıtma sistemleri istenerek uygulamada birlikte sağlanamamıştır [68].

Bunun yanında yönetmelik yine 52. madde gereği arıtma tesisi olmayanların, arıza ya da kırığa uğrayanların ya da arıtma tesisi olupta gerekli deşarj standardını yakalayamayanların, bildirimde bulunmasını zorunlu kılmaktadır [66]. Bu bağlamda analizlerle kanalizasyon sistemine bağlanan hastanelerin yönetmeliğin bu maddesinde esnettiği görülebilmektedir [68]. ABD’nin Boston şehrinde bulunan hastanelerin su tedariki ve atıksu arıtımı için kullandığı harcama bütçesi, tüm harcama bütçesinin yaklaşık olarak %22’sini oluşturmaktadır [67]. Hacettepe Üniversitesi’nin 2021 yılı

ödeneği 1.341.000.000 ₺ ve mal ve hizmet alımı için kullanılabilircek efektif tutar 102.600.000 ₺ olarak öngörölmüşdür [69]. Bu efektif kullanılabilircek bütçenin tamamı su tedariki ve atıksu arıtımı amaçlı kullanılsaydı bile bunun tüm harcama bütçesinin sadece %7,65'i olacağı görölmektedir.

## **BÖLÜM 4**

### **ÇEVRESEL YÖNETİM VE DENETİM SİSTEMİNİN TASARIMI**

Bu bölümde, Üniversite Hastanelerinin daha önceki bölümlerde irdelenen çevreye olan etkilerini azaltacak yeni bir çevresel yönetim ve denetim sisteminin tasarımı sunulmuştur. Bu yeni sistem, “herkesin başına bir polis dikemezsin” sözünden ilham alınarak çevre bilimi ve çevre mühendisliği bölümleri ile sivil toplum örgütlerinin içinde yer aldığı tabana yayılan bir sistem olarak tasarlanmıştır. STK’lar özellikle kritik öneme sahip Üniversite Hastaneleri tasarımlarında yer bulabilmelidir. Yeni sistem tasarımı yalnızca yasal boyutta takılıp kalmayarak, gönül ve vicdan boyutunda tasarıma katmayı amaçlamıştır. Böylelikle çevreyi koruyan ve kollayan göz sayısını arttırmak planlanmıştır. Özellikle Covid-19 pandemisinin dünya ekonomisi, siyaseti ve bilimi üzerine etkileri, pandemi başlangıcında sağlık personellerinin kayıplarıyla yaşanan endişe tasarımda dikkate alınmıştır.

#### **4.1. TASARIMIN İÇERİĞİ**

##### **4.1.1. Tasarımın Paydaşları**

Yeni tasarım Üniversite Hastanelerinin çevresel yönetimini düzenleyen ve aynı zamanda da iç denetimle denetleyen bir sistemdir. Birçok çevre örgütü, gönüllüler, akademisyenler ve profesyonellerinde yer alması planlanan bu sistemde, etkinliğin tabana yayılması amaçlanmıştır. Bu amaçla STK’lar yanında çevre bilimleri ve çevre mühendisliği alanlarındaki akademisyen ve öğrencilerinde bu sürece temelden katılması planlanmıştır.



#### 4.1.2. Yeni Tasarım için Gerekli Analizler

Tasarlanan sistemde üniversite hastanelerinden günlük numuneler alınması planlanmıştır. Bu sıklıkta analiz tasarımının temel nedeni ani ya da geçici panik değerlerin kaçırılmamasıdır. Tasarımın temel amaçlarından biri de oluşan atıkların düzenli analiz edilmesidir. Gerekli analizlerinin yapılmasının, üniversite hastanelerinin sahip olduğu laboratuvar yapısı nedeni ile son derece kolay olacağı düşünülmektedir. Aşağıda Türkiye'nin önde gelen Tıp Fakültelerinden Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde bulunan laboratuvarlar listelenmiştir [70]:

1. Hücre Elektrofizyolojisi ve Görüntüleme Laboratuvarı
2. EEG Laboratuvarı
3. Kineziyoloji Laboratuvarı
4. Moleküler Modelleme Laboratuvarı
5. Fizyoloji Laboratuvarı
6. Nefroloji Bilim Dalı Doku Tipleme Laboratuvarı
7. Endokrinoloji Laboratuvarı
8. Bakteriyoloji Laboratuvarı
9. Parazitoloji Laboratuvarı
10. Mikoloji Laboratuvarı
11. Viroloji Laboratuvarı
12. Moleküler Mikrobiyoloji Laboratuvarı
13. Tıbbi Genetik Anabilim Dalı Laboratuvarı
14. Spor Hekimliği Anabilim Dalı Laboratuvarı
15. EEG Laboratuvarları
16. Nörosonoloji Laboratuvarı
17. Nöromusküler Hastalıklar Araştırma Laboratuvarı
18. İmmünoloji ve Allerji Bilim Dalı Laboratuvarı
19. Tıbbi Biyokimya Araştırma Laboratuvarları
20. Karma Gerçeklik Laboratuvarı
21. Plastinasyon Laboratuvarı
22. Temporal Kemik Diseksiyon Ünitesi Laboratuvarı
23. Androloji Ünitesi Laboratuvarı
24. Tüp Bebek Ünitesi Üyte Laboratuvarı
25. Dr. Altan Günalp Araştırma Laboratuvarı
26. Alerji Araştırma Laboratuvarı
27. Çocuk Endokrinoloji Araştırma Laboratuvarı
28. Çocuk Enfeksiyon Araştırma Laboratuvarı
29. Çocuk Genetik Hastalıkları Bilim Dalı Laboratuvarı

30. Çocuk Metabolizma Araştırma Laboratuvarı
31. Çocuk Nefroloji/Nefrogenetik Laboratuvarı
32. Pediatrik İmmünoloji Laboratuvarları
33. Ter Testi Laboratuvarı
34. Solunum Fonksiyon Testi Laboratuvarı
35. Siliya Videomikroskopik İnceleme Laboratuvarı
36. Polisiomnografi Laboratuvarı
37. Çocuk Romatoloji Bilim Dalı Laboratuvarı
38. Translasyonel Tıp Laboratuvarları
39. Çocuk Romatoloji Laboratuvarı
40. Klinik ve Girişimsel Elektrofizyoloji Laboratuvarı
41. RIA (Radioimmunoassay) Laboratuvarı
42. Radyofarmasi Laboratuvarı (Sıcak Lab)
43. Araştırma Laboratuvarları

Görüleceği üzere tıp fakülteleri hâlihazırda çok fazla sayıda laboratuvara ve çok fazla sayıda tahlil yapmakla görevli deneyimli personele sahiptir. Biyokimya ve mikrobiyoloji gibi laboratuvarların 24 saat üzerinden çalışabildiği ve burada çalışanların deneyimli olduğu düşünüldüğünde, tıp fakültelerinin laboratuvar gücü anlaşılabilir.

Yeni tasarımda yapılması öngörülen analizler başta mikrobiyoloji ve biyokimya laboratuvarları olmak üzere, Üniversite Hastanelerinin laboratuvarlarında kolaylıkla ve başarıyla ihmal edilebilecek kadar düşük maliyetle yapılabilir. Bu laboratuvarlarda günlük haftalık ya da aylık kalite kontrol testleri zaten yapılmaktadır. Yine kalite kontrol testlerine benzer şekilde, çevre ve atık yönetiminden sorumlu personellerin takibinde, deneyimli hastane personeli aracılığıyla, bu testler gerçekleştirilebilir.

Özellikle hastanelerin sıvı atıklarının günlük mikrobiyolojik ve viral analiziyle, günlük kimyasal analizlerinin, gerek mikrobiyoloji laboratuvarlarında gerekse moleküler biyoloji ve biyokimya laboratuvarında günlük iş yüküne ihmal edilebilecek kadar az iş yükü getireceği düşünülmektedir.

Hastanenin çıkış suyundan ve gerekli görülen bölümlerdeki çıkış sıvılarından besiyerlere alınan sıvılarla mikrobiyolojik ve viral analizler, tüplere alınacak sıvılarla kimyasal analizler kolaylıkla yapılabilir. Böylelikle günlük, aylık ve yıllık veriler

oluşturularak yorumlaması yapılabilir. Bu nedenle başta sıvı atıklar olmak üzere gaz ve katı atıkların da analizleri için yeni tasarlanan sistemde üniversite hastaneleri laboratuvarları seçilmiştir. Özellikle kullanılan cihazların kalibre ve kontrollerinin düzenli yapılması, hasta testleri çalışan personelin yoğun deneyimi ve dikkati nedeniyle de bu seçim yapılmıştır. Ayrıca testlerin okunması ve yorumlanması günlük çok sayıda test okuyup yorumlayan akademisyenlerce yapılacağından sonuçların güvenilirliği artırılabilir.

Başlıca planlanan analizler aşağıda sayılmıştır:

1. Mikrobiyoloji laboratuvarında atıkların bakteriyel yükü,
2. Moleküler biyoloji laboratuvarında atıkların viral yükü,
3. Biyokimya laboratuvarında ağırmetaller, ilaçlar, alkoller vb.,
4. Toksikoloji laboratuvarında zehirli maddeler,
5. Fizyoloji laboratuvarında lityum ve benzeri ilaç kalıntıları,
6. Kangazı laboratuvarında sıvıda çözünen gazların analizi
7. Adli tıp laboratuvarlarında yasaklı madde analizleri
8. Araştırma laboratuvarlarında ihtiyaca göre ekstrem analizler yapılması planlanmıştır.

#### **4.1.3. Tasarımda Çevre Bilimleri ve Mühendisliği Alanlarından Akademisyenlerin ve Öğrencilerin Yeri**

Çevre bilimleri ve mühendisliği alanında eğitim-öğretim yapan bölümler, bu tasarımda önemli yere sahiptir. Analizlerin yapılması, değerlendirilmesi, atıkların sürekli takibi ile projeye insan kaynağı sağlamak, çevre okullarının insiyatifıyla gerçekleşecektir.

Çalışmanın önceki bölümlerinde, özellikle Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 strateji belgesindeki eleştirilerden biri, Tıp Fakültelerinin ve Üniversite Hastanelerinin disiplinler arası çalışmaya yeterince önem vermemeleridir. Bu değerli bir öz eleştiridir ve tasarım yapılırken gözönünde bulundurulmuştur.

Burada başlıca şu sorulara cevap aranmış ve tasarım verilen cevaplarla yapılmıştır:

1. Üniversite Hastaneleri disiplinlerarası çalışmaya yeterince açık mıdır?
2. Hekim akademisyenler çevre ve disiplinler arası çalışma açısından yeterince müsaitler mi?

Yukarıda da belirtildiği gibi Türkiye'nin en önemli tıp fakültelerinden olan Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 Strateji belgesinde ilk soruya açıkca hayır diyerek önemli bir özeleştiri getirmiştir. Bu tespitin getirdiği en önemli sonuçlar, Üniversite Hastanelerinin, çevre profesyonellerine yeterince alan ve veri sağlayamadığıdır. Ankara Üniversitesi Enfeksiyon Kontrol Komitesi incelendiğinde; tıp doktorları, hastane müdürü, sorumlu eczacı ve hemşirelerden oluştuğu görülmektedir [71]. Binlerce çalışanı olan ve on binlerce kullanıcısı olan bir alanda, birçok atığın üretildiği unutulmayarak ve bu atıkların oluşması, toplanması, taşınması ve imhası aşamalarında risk oluşturduğu düşünülerek çevre bilimleri ve mühendisliği alanlarında çalışan profesyonellerin bu komitelerde bulunması şartı tasarıma eklenmiştir.

Çevre konularında çalışan profesyoneller bu kurullarda görev alamadığında, Çevre Bilimleri ve Mühendisliği alanlarında öğretim yapan bölümler hastanelerle ilgili disiplinler arası çalışma yapmadıklarında, staj programlarında bu alanlara öğrencilerini yönlendirmediklerinde atıklarla ilgili doğru veri akışının sağlanamayabileceği düşünülmüştür.

İkinci sorunun cevabı Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 strateji belgesine göre yine hayırdır. Bu belgede tıp fakültesi akademisyenlerinin üniversite hastanesi dışında çalışabilmeleri ve yetişen öğrencilerin akademisyenlerin nezaretine yeterinden az sahip olmalarından yakınılmış ve disiplinler arası çalışmaların ve akademik çalışma yetersizliğine sebep gösterilerek bu durumdan tıp fakültesinin zayıf yönü olarak bahsedilmiştir [11].

Tasarım yapılırken bu durumu dikkate almış ve projenin merkezine çevre ile ilgili akademisyenleri koyarak hem tıp akademisyenlerinin alanlarında daha rahat çalışmasını ve yüklerinin azalmasını sağlamaya çalışmış, hem de profesyonellerin uzmanı oldukları alanlarında çalışarak, alana yeni bir projeksiyon ve enerji getirmeleri

amaçlanmıştır. Çevre alanındaki akademisyenlerin konunun içinde yer alması eksikliklerin tespiti, giderilmesi ve yeni tasarımlar geliştirilmesinde önemli olacağı düşünülmüştür.

Çevre Bilimleri ve Mühendisliği alanlarında öğretim yapan bölümlerin, hastanelerde yürütülecek yeni tasarıma insan kaynağı sağlaması planlanmıştır. Bu kaynaktan sağlanan bilgi gücünün elde edilen verileri değerlendirmesi ve değerlendirilen bu verilerle atık yönetimine iç denetim getirmesi planlanmıştır.

Çevre Bilimleri ve Mühendisliği alanında öğretim yapan bölümlerin ve bu bölümlerdeki akademisyenlerin, hastanelerde çevre yönetiminde aktif hale getirilmesinin, burada yapılan tasarım açısından önemli sorunlar yaşayabilme potansiyeli olduğu da göz ardı edilmemiştir. Başlıca iki sorun dikkate alınmıştır: (1) akademik sorunlar ve (2) idari sorunlar.

#### **4.1.3.1. Yeni Tasarımda Yaşanabilecek Akademik Sorunlar**

Tıp alanının günümüzde çok genişlemesiyle, başka meslek gruplarında bu alanda sıklıkla çalışmaktadır. Türkiye’de bu anlamda bazı sıkıntılar yaşanmaktadır. Bir yanda toplum hayatında çok önemli yeri olan doktorlar; diğer yanda toplum yaşamının her alanında yer alan mühendisler, egosu oldukça yüksek meslek gurupları olarak birlikte çalışmaları gerektiğinde bazı sorunlar yaşanabilmektedir [72].

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017–2021 Strateji Belgesinde de değinildiği üzere tıp fakültesinde disiplinlerarası çalışma yetersizdir [11]. Bu nedenle alışkanlıklar ve uyum anlamında akademik ortak çalışmada sorunlar yaşanabilir.

Yaşanacak temel sorunlar:

1. Terminoloji Sorunu: Ağırlıklı olarak latineden oluşan terminoloji, hekimlerle hastalar arasındaki bilgi sınırını çizer. Benzer şekilde mühendisliğinde bir terminolojisi vardır. Çoğunlukla kullanılan terminolojiyi mühendis olmayanlar anlayamamaktadır. Bu durum benzer şekilde latince terminolojiyi kullansalarda hekimleri rahatsız eder. Konuyu anlaşılır hale getirme çabasında ukalalık olarak

algılanabilir. Bu nedenle başlangıç olarak doğru iletişim kurabilmek için teknik altyapı oluşturulması gereklidir [72].

Bu sorun yeni tasarımla toplanan kurul tarafından oluşturulacak terminoloji ile aşılmıştır. Bu terminolojinin kurul tarafından oluşturulacak kılavuzda sözlük bölümünde açıklamalı olarak yer verilmesi öngörülmüştür.

2. Çekiç-Çivi Sendromu: Abraham Maslow'un "Elinde çekiç olan herşeyi çivi olarak görür" sözünden yola çıkarak, bu disiplinlerarası çalışmada hekimler ve mühendisler arasındaki güven sağlanmalı ve bir uzlaşma oluşturulmalıdır [72].

#### **4.1.3.2. Yeni Tasarımda Yaşanabilecek Olan İdari Sorunlar**

Hastaneler geçmişten günümüze hekimlerin mutlak kontrolünde olan kurumlar olarak kabul edilirken, ilerleyen zamanla ve gelişen teknolojiyle birlikte diğer meslek gururlarının da buralarda yer alması zorunlu olmuştur.

Bazı alanlarda ve bazı görevlerde hekimlerin konunun uzmanı olan personele yetkilerinin bir kısmını devretmesi gerekir. Bu durum geçmişten gelen alışkanlıklar nedeniyle sorunlar oluşturabilir [72]. Bu sorunların başında hastanenin tüm alanlarının hekimlerin kontrolünde olması ve tüm sistemin kendi isteklerine uygun kurulması vardır. Oysa mühendislerin sistemi işe göre kurma istemi bazen alışılan sistemi kırabilmektedir. Ya da değişen şartlar alışkanlıkların dışında sistemler kurulmasını gerektirebilir [72].

Özellikle Türkiye'de tıp eğitimini asker hekimlerin kurması nedeniyle, askeri disiplin şartları hekimler arasında devam etmektedir. Kıdem, ast üst ilişkisi gibi hekim eğitiminde yerleşmiş eski alışkanlıklar, bu grup dışında kalan kişiler için sorun oluşturabilir [23].

Bu nedenle oluşabilecek idari ve yetki sorunlarını aşmak ve boşluk oluşmamasını sağlamak oldukça önemlidir. Bu barışı ve iş uyumunu sağlamak amacıyla teklif edilen yeni sistemin genel kurulunun istanımları ve yaptırımlar içeren bir tüzük oluşturması öngörülmüştür.

#### **4.1.4. Yeni Tasarımda Öngörülen Çevre Kurullarının Yapısı**

Yeni tasarımda 29 kişiden oluşan bir “Genel Kurul” ve 7 kişiden oluşan “Yönetim Kurulu” öngörülmüştür.

##### **4.1.4.1. Tasarımın Genel Kurulu**

Yeni sistemin Yönetim Kurulunun 1 başkan ve 28 üyeden oluşması ve Türkiye çapında tasarımı yönetmesi planlanmıştır. Kurulda; en az bir çevre mühendisi ve mikrobiyoloji, viroloji, toksikoloji, biyokimya ve enfeksiyon hastalıkları uzmanları bulunmalıdır.

Geriye kalan üyeler diğer akademisyenler, çevre dernekleri, çevre gönüllüleri gibi Sivil Toplu Kuruluşları’ndan oluşur. Kararlar oy çokluğuyla alınır.

##### **4.1.4.2. Tasarımın Yönetim Kurulu**

Üniversite Hastanesi bazında oluşturulacak kurul 1 başkan ve altı üyeden oluşur. Üniversite hastanesindeki yeni tasarlanan sistemi yönetir. Kurulun;

1. Çevre mühendisliği,
2. Mikrobiyoloji,
3. Biyokimya,
4. Enfeksiyon hastalıkları,

Akademisyenlerinden en az birer kişi olması planlanmıştır. Geriye kalan 3 üye diğer akademisyenler, çevre dernekleri, çevre gönüllüleri gibi STK’lardan oluşur. Kararlar oy çokluğuyla alınır.

#### **4.1.5. Tasarlanan Sistemin Yürütücüleri**

Yeni tasarlanan sistemde, her üniversite hastanesinin 1 çevre mühendisi istihdamı zorunlu tutulmuştur. Çevre verilerinin elde edilmesi, atık yönetimi, aksaklıklar, kazalar ve kusurlar ile rutin işleyiş proje yürütücülerinin sorumluluğunda devam eder.

Rutin dışına çıkan tüm olaylar, kazalar ve kusurlar hiçbir istisna olmaksızın raporlanır ve Yönetim Kuruluna sunulur. Panik değerler acil olarak Genel Kurula sunulur.

Teklif Edilen Yeni Sistemin Yürütücüleri:

1. Çevre mühendisi (en az 1),
2. Mikrobiyoloji (en az 1),
3. Biyokimya (en az 1),
4. Enfeksiyon hastalıkları (en az 1),
5. Hemşire (en az 2),
6. Laboratuvar teknik personeli (en az 2),
7. Her anabilimdalından en az bir sorumlu,
8. Temizlik görevlileri olarak belirlenmiştir.

Rutin işleyiş günlük olarak “Çevre Mühendisi” tarafından sisteme işlenir.

#### **4.1.6. Sistem Verileri**

Tasarlanan sisteminde oluşan veriler bir bilgisayar programıyla günlük veriler şeklinde sisteme girilir. Bu veriler:

1. Acil panik değerler,
2. Yapılan testler ve analizler,
3. Rutin işleyiş sonucu günlük oluşan atık ve atık yönetimi,
4. Günlük yaşanan her türden kaza,
5. Günlük oluşan çevreyle ilişkili her türden ihmal ve kusur,
6. Sahada tespit edilen Yönetim Kurulu ve Genel Kurulunun dikkate alabileceği düşünülen sunumlar.

#### **4.1.7. Tasarımda Öğrenciler ve Staj Programları**

Tasarımda tamamen içtenlikle çalışılması gereken ve iç denetimle denetlenen bir proje olarak planlanmıştır. Üniversite Hastanelerinin, tüm hastaneler içindeki başarısı, bu projenin de okul sistemiyle çalışıldığında başarılı olacağı öngörüsü altında planlama



yapılmıştır. Bu nedenle gerek stajyerlik programının yılın 12 ayı sürmesi, gerekse yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin bu projenin aktif yöneticileri olması öngörülmüştür. Böylelikle gerek araştırmaların gerekse eğitimin sahadan direkt yapılması planlanmıştır.

Özellikle çevre öğrencilerinin gecede hastanede atık analizi yapabilmelerini sağlayacak özellikli bir çevre birimi planlanmıştır. Yirmidört saat üzerinden çalışan bir kurumda, çevre çalışanlarında gerektiğinde nöbet tutması hem çevreye verilen önemi arttıracak hem de gece çalışan personeline atık üretimi sırasında dikkatli davranmasını sağlayacaktır. Ayrıca gerek hastane personelini anlamak hem de aksaklık ve tasarımları yerinden yapma olanağı yeni tasarımla sağlanmış olacaktır.

Bu kapsamda sağlanacak avantajlar şunlardır:

1. Realistik stajlar yapılması planlanmıştır.
2. Bilimsel araştırmaların uzaktan yapılması yerine, akış içerisinde yapılması böylelikle daha güçlü ve gerçekçi verilerle yapılmış araştırmalara zemin hazırlanması amaçlanmıştır.
3. Tıbbi eğitim alan öğrencilerle, çevre eğitimi alan öğrencilerin iş ortamında kaynaşarak ileride profesyonel hayatlarında daha etkin disiplinlerarası çalışma yapmaları öngörülmüştür.
4. Hastanelerde sürekli tasarımın insan kaynağından sağlanan öğrencileri görmek, dikkati ve özeni arttıracığından, kaza ve kusurların azaltılması planlanmıştır.
5. Hastanede yeni tasarım kapsamında çalışacak öğrenciler, teorik ve pratik olarak ciddi bir bilgi birikimiyle mezun olarak, profesyonel hayatlarına daha kolay uyum sağlamaları öngörülmüştür.
6. Daha etkin ve gerçekçi bilimsel çalışmalar yapılacağı öngörülmüştür.
7. Çevre Bilimleri ve Çevre Mühendisliği öğrencilerinin daha tavizsiz olarak rapor ve bildirimlerini sunacaklarını öngörerek çalışma sisteminin hantallaşmayacağı planlanmıştır.
8. Çevre Bilimleri ve Çevre Mühendisliği öğrencilerinin varlığı ile profesyonellerin mesai arkadaşı mefumu ile suistimallere göz yummasının

engellenmesi öngörülmüştür. Böylelikle kaza ve kusurların düzenli raporlanması planlanmıştır.

#### **4.1.8. Tasarlanan Sistemde STK'ların Yeri**

Arapça bir sözcük olan 'vakf'; sözlük anlamı ile durdurma, hareketten alıkoyma, hareketsiz bırakma manalarına gelir. Ayrıca "tamamen verme, büsbütün verme" anlamını da içerir. İktisadi anlamda vakıf; kişisel çalışma ve gayretle elde edilen imkânların ve mal varlığının gönül rızasıyla paylaşılmasını öngören hukuki bir sistemdir. Türk Medeni Kanunu'na göre vakıf; gerçek veya tüzel kişilerin yeterli mal ve hakları belirli ve sürekli bir amaca özgülemeleri ile oluşan tüzel kişiliğe sahip mal topluluklarıdır [73].

Günümüzde modern devletin yüklendiği kamusal hizmetlerin neredeyse tamamı Osmanlı'da vakıflar eliyle yerine getirilmiş, sahip oldukları maddî imkânlara rağmen "hayr-u hasenat kültürüne" katkıda bulunmayanlara cemiyet tarafından iyi gözle bakılmamıştır. Bundan dolayıdır ki Osmanlı medeniyeti, "vakıf medeniyeti" olarak nitelendirilmiştir [73].

Osmanlı medeniyetinde çevrenin nasıl korunduğuna baktığımızda yine vakıfları görebiliriz. Binalara yapılan kuş yuvalarını, ağaçların korunması adına yapılanları, hayvanlar için bırakılan meyvelikleri bu anlamda sayabiliriz. Hatta "Gurabahane-i Laklakan" adıyla yaralı leylekleri tedavi eden dünyanın ilk hayvan hastanesi kuracak kadar, bu medeniyet ilerlemiştir [74].

Devletin yaptığı işlerin büyük çoğunluğunun vakıflar tarafından yapıldığı bir medeniyetten, merkezi devlet tarafından yönetilen bir sistemin yerleşmesi, yerleşmeyi azaltarak, yapılan işe kalben bağlılığı azaltabilir. "Herkesin başına bir bekçi koyamazsın" sözünün bu anlamda yaşananlara ve teklif edilen sisteme ışık tuttuğu düşünülebilir.

Yeni Sistem Organizasyonunun temel amacı, çevreyi koruyan gözlerin sayısını ve niteliğini artırarak, bu göreve sadece iş olarak bakmayan çevre gönüllülerini de sisteme dahil etmektir.

Türkiye’de iç sulara yapılan bireysel ekolojik saldırıları incelediğimizde, bu tür saldırıların kolluk kuvvetleriyle engellenemediği görülmektedir [55].

Bu anlamda STK’ların tasarlanan sistemin göbeğinde olması önemlidir. Bu nedenle hem projenin tüm hastane ayaklarında hem de projenin baş yürütücü kurumu olan “Yeni Sistemin Mütevelli Heyeti” oluşumunda STK’lara önemli bir yer verilmiştir.

#### **4.1.9. Tasarlanan Sistemin Mütevelli Heyeti**

Teklif edilen yeni sistemin Mütevelli Heyeti bir başkan ve 8 üyeden oluşan, baş yürütücü kuruldur.

1. 3 Üye Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’ndan
2. 3 Üye Sağlık Bakanlığı’ndan
3. 3 Üye STK’lardan olmak üzere oluşturulur.

Bu kurulun projenin hukuki, siyasi ve sosyal alt yapısını oluşturmanın yanında, maddi ve insan kaynağı sağlama konusunda da yetkili kılınması öngörülmüştür.

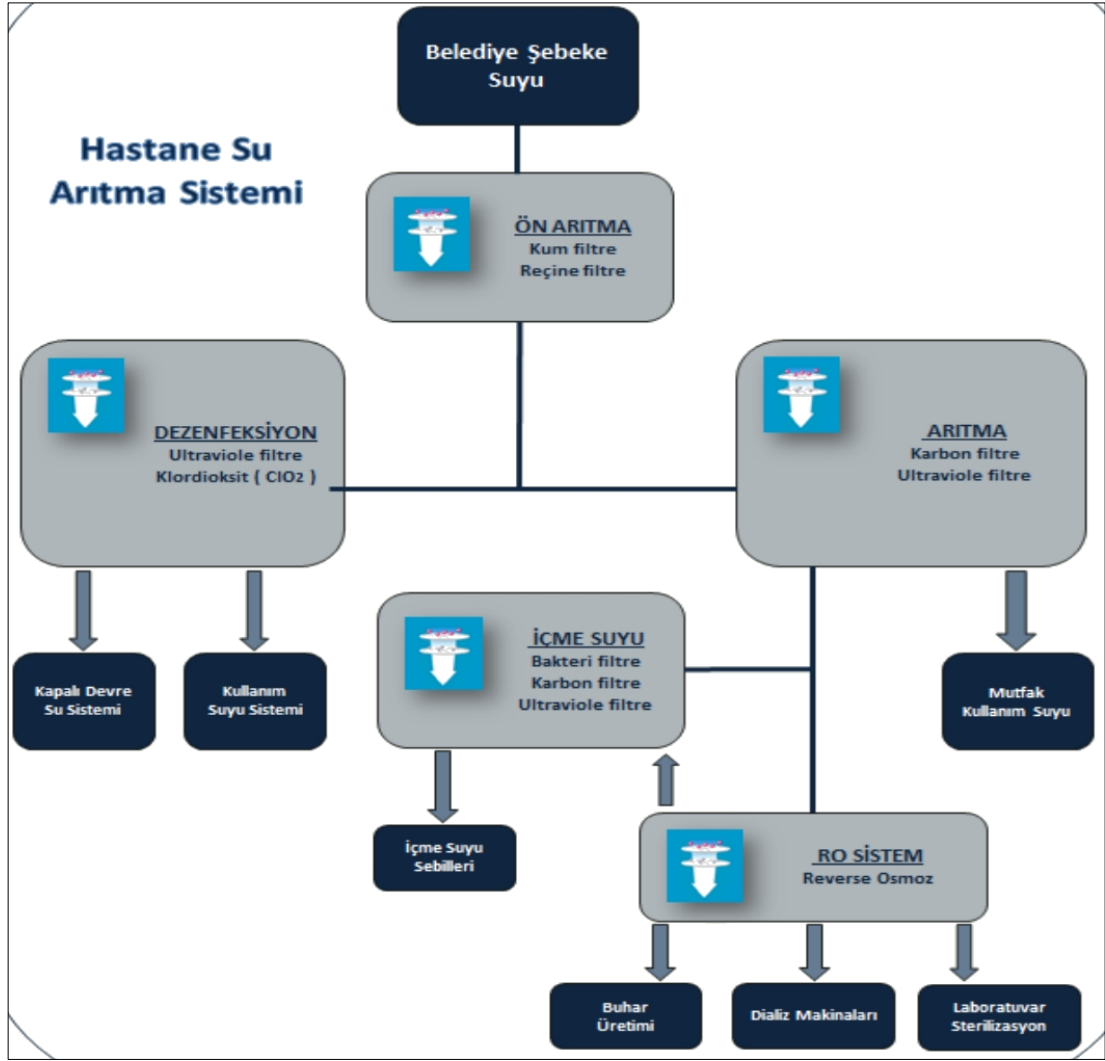
Tasarlanan Sistemin Genel Kurulunun kararlarını siyasi, ekonomik ve sosyal alanlardada uygulamaya sokmak konusunda zemin hazırlamak yine bu heyetin başlıca görevi olarak öngörülmüştür.

#### **4.2. SİSTEM SÜREÇLERİ**

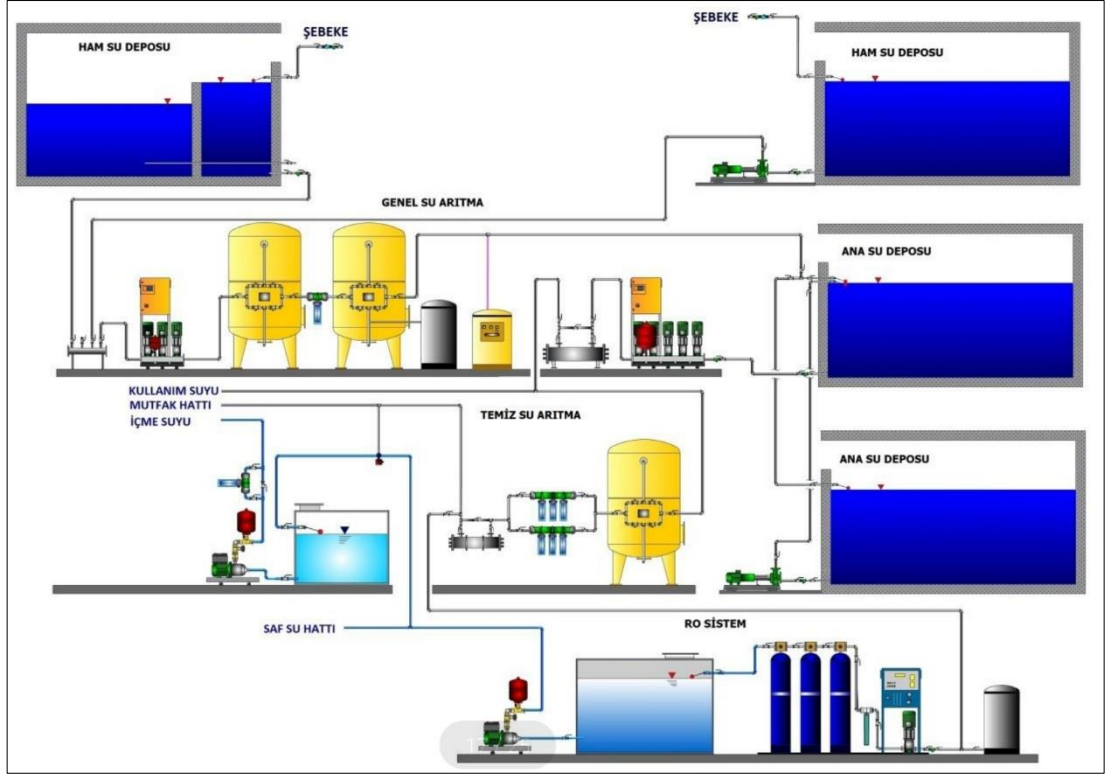
Tasarlanan sistem yeni bir çevre ve atık yönetimi sistemine geçilmesi öngörülerek yeni prosesler oluşturulmuştur.

#### 4.2.1. Giriş Suyu Analizleri ve Arıtım Prosesleri

Her Üniversite Hastanesinin giriş suyunun günlük olarak analizi öngörülmüştür. Giriş suyunun kimyasal, mikrobiyolojik ve radyoaktif analizleri yapılarak sisteme girilir. Sistem verilerinin analizi sonucunda giriş suyu hastaların ve personelin kullanımına uygun değilse ya da kullanılan cihazların ya da sistemlerin çalışma şartlarına uygun değilse, ikinci bir arıtma sistemi kurulur (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.1. Suyun mikrobiyolojik arıtımı için kullanılan sistemler [75].



Şekil 4.2. Hastanelerde kullanım yerine göre uygun su arıtımı [75].

#### 4.2.2. Çıkış Suyu Analizleri ve Arıtım Prosesleri

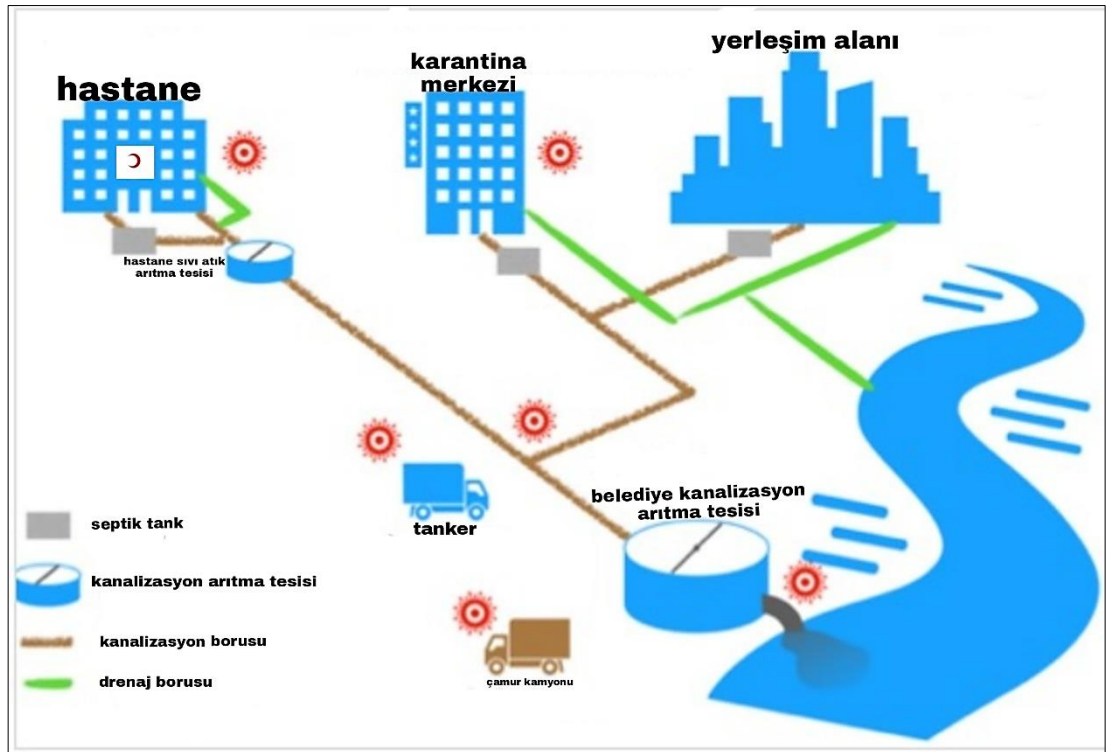
Hastanelerin oluşan çeşitli atıksuların (Çizelge 4.1) günlük mikrobiyolojik, kimyasal ve radyoaktivite analizinin yapılması ve kanalizasyona verilmeden önce arıtılması, arıtılan suyun analizinden sonra sisteme girilmesi öngörülmüştür.

Covid-19 salgını gelecekte tıbbi atık su yönetiminin şeklini değiştirecek mi sorusunun cevabı evet olacaktır. COVID-19'un insan atıkları yoluyla bulaşabileceği düşünüldüğünde, tıbbi atık suların arıtılması son derece önemlidir. Çinde 14.347 adet ihlal kaydı olması sonucu, yeni kurallar içeren yönetmelik yayınlanmıştır [76].

Teklif edilen yeni sistemde de hastane atıksuları tam arıtımından sonra kanalizasyon sistemine bırakılacaktır (Şekil 4.3).

Çizelge 4.1. Hastanelerdeki birimlere göre oluşan atıksuların türleri ve içerikleriyle oluşturduğu riskler [75].

| Hastane Birimi  | İçerik   | Atık Türü             |
|---|--|-----------------------|
| Hasta odaları, cerrahi operasyon alanları, çamaşırhaneler genel sağlık üniteleri, laboratuvarlar, poliklinikler | pH, COD, BOD, NH <sub>4</sub> -N, yağ, artık klor, fecal coliform, enteropatojenik bakteriler, toplam siyanid, sürfaktanlar, volatil fenol | Genel tıbbi atıksular |
| Enfeksiyon Hastalıkları Bölümü ve mikrobiyoloji laboratuvarları   | Bakteriler, virüsler   | Özel tıbbi atıksular  |
| Radyoloji, nükleer tıp ve radyasyon uygulamaları  | Radyasyon  | Özel tıbbi atıksular  |
| Dış klinikleri  | Civa   | Özel tıbbi atıksular  |
| Labaratuvarlar Patoloji   | Krom, kadmiyum, arsenik, civa, kurşun  | Özel tıbbi atıksular  |
| Ofisler, yaşam alanları   | pH, COD, BOD, NH <sub>4</sub> -H, askıda katı maddeler, yağlar   | Evsel atıksular       |
| Enfeksiyon Hastalıkları Bölümü ve mikrobiyoloji laboratuvarları   | Bakteriler, virüsler   | Özel tıbbi atıksular  |
| Radyoloji, nükleer tıp ve radyasyon uygulamaları  | Radyasyon  | Özel tıbbi atıksular  |



Şekil 4.3. Covid-19 pandemisi sonrası hastane atıksularının arıtımı [76].

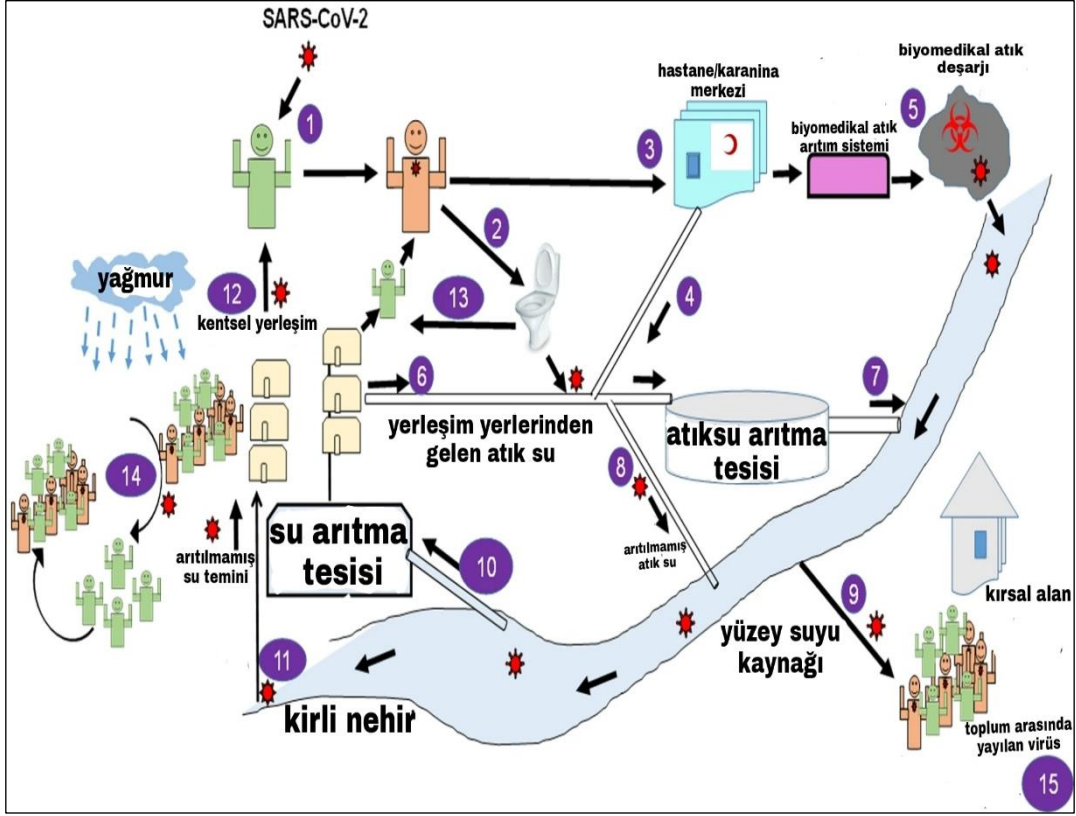
Hastane atıksuları şehir kanalizasyonu ile arıtmaksızın birleştirilmemelidir. Hastanede kullanılan cihazlar için suyu arıtıp, çevreye verilen suyun arıtılmaması insana ve çevreye verilen değerin göstergesidir. Yukarıda belirtilen riskli maddelerin hastane atıksularında olabilmesi muhtemelken bu suları arıtmadan şehir kanalizasyonuna bağlamak doğru bir yaklaşım olmaz. Bu yaklaşımın desteği şehir sularının çevreye verilmeden önce artırılmasıdır. Oysa tüm şehir kanalizasyonunu hastane sularıyla kirletmek, enfekte etmek, sorunu çok küçükken büyütme ve riski arttırmak anlamına gelir ki hem ekonomik hem de teknik anlamda zorluklar içerir.

Covid-19 pandemisi sonrası Kanada Başbakanı Justin Trudeau'nun söylediği "Aşı bulunup pandemi sona ererse hiçbir şey eskisi gibi olmayacak" sözü tasarımlarda yerini bulmaya başlamıştır [3].

Yeni tasarlanan sistem Covid-19 pandemisini tasarımların merkezine koymuş, bu ve benzeri pandemilerin yaşanmaması için atıkların yerinde arıtılması ve imhasını öngörmektedir.

Şekil 4.4'teki gösterilen numaralandırılmış potansiyel sorunlar: (1) SARS-CoV-2'nin enfekte hayvanlarla temas halindeki insanlar arasında yayılması, (2) SARS-CoV-2, enfekte kişinin dışkı, idrarı veya kusmuğu yoluyla kanalizasyon sistemine girebilir, (3) Hastaneler ve karantina merkezleri, (4) Hastanelerin/karantina merkezlerinin yerinde arıtma tesislerinden sızan ve kanalizasyon sistemine ulaşan atık sular, (5) Biyomedikal atıkların yanlış kullanımı ve su kirliliğine neden olan dikkatsiz bertarafı, (6) Kamusal alanlardan kaynaklanan atık sular, (7) Arıtılmış atıksuyun alıcı su kütlelerine deşarjı, (8) Arıtılmamış, kirlenmiş atıksuyun doğrudan alıcı su kütlelerine baypas edilmesi, (9) Kirliliğin kırsal kesimde yaşayanlar veya su arıtma tesislerine erişimi olmayan kişiler tarafından doğrudan tüketilmesi, (10) Kirlenmiş su, uygun şekilde dezenfekte edilirse/su arıtma tesislerinde arıtılırsa Covid-19'un yayılmasını engelleyebilir (sızdıran iletim hatları ayrıca su dağıtım sistemlerinde kirlenmeye neden olabilir), (11 ve 12) Kirlenmiş su tüketimi ile hastalık kentsel alanlarda sağlıklı insanlara bulaşabilir, (13) İnsanların tuvalet sifonu ve arızalı iç tesisat sistemleri yoluyla SARS-CoV-2'ye maruz kalması, (14) Yağmur suyu ve kar erimesi fazlası su

ayrıca büyük yağışlı hava olayları sırasında etkilenmemiş insanlar arasında Covid-19'un yayılmasına neden olabilir, (15) Covid-19'un topluluk içinde yayılması.



Şekil 4.4. Coronavirus hastalığı 2019 (Covid-19) salgını sonrası kentsel ve kırsal su döngüsü ile ilgili bazı ciddi sonuçlar [77].

Covid-19 pandemisi yanında atık yönetiminde çalışan işçilerin HBV, HCV ve HEV'e maruziyet oranı, normal popülasyonla karşılaştırıldığında, anlamlı bir yükseklik göze çarpmaktadır (Çizelge 4.2). HBV ile %54'lük karşılaşma oranı oldukça dikkat çekicidir [78]. Bu veriler Covid-19 pandemisi ile birlikte değerlendirildiğinde, artık hastane atıksularının özel tasarım ve proseslerle yerinde arıtılmasını gerekli kılmıştır. Teklif edilen sistem bu anlamda "yerinde" arıtım prosesleri içermektedir (Şekil 4.5).

#### 4.2.3. Üniversite Hastanelerinin Yerinde Katı Atık Bertarafı Prosesleri

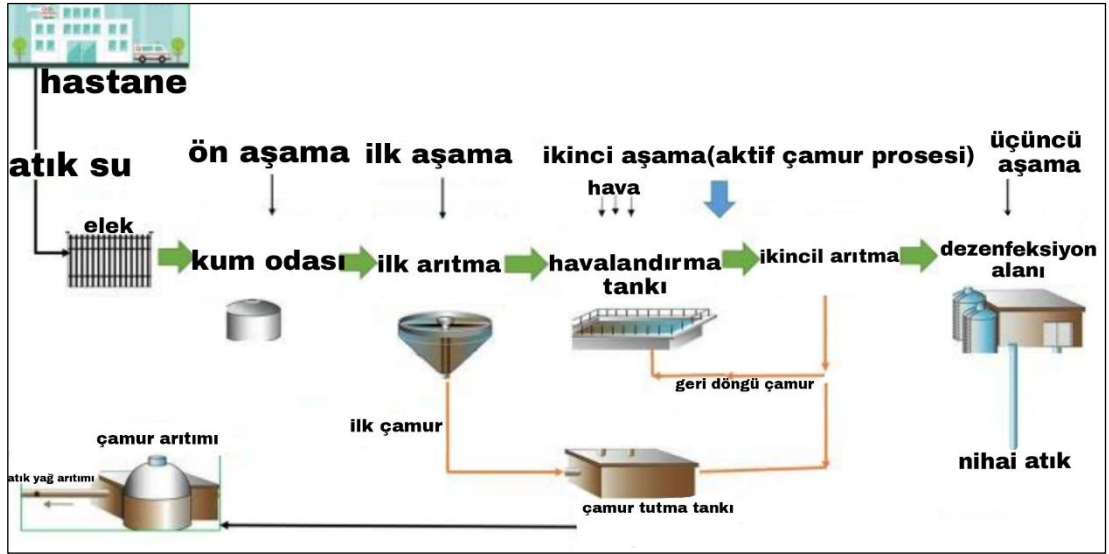
Yeni tasarlanan sistemin temel ilkesi atıkların yerinde bertarafı ya da yerinde arıtılmasıdır. Covid-19 sonrası oluşan genel eğilim ve gereksinim, taşıma gibi risk artırıcı işlemlerin azaltılmasıdır. Çalışmanın birinci ve ikinci kısımlarında açıklanan



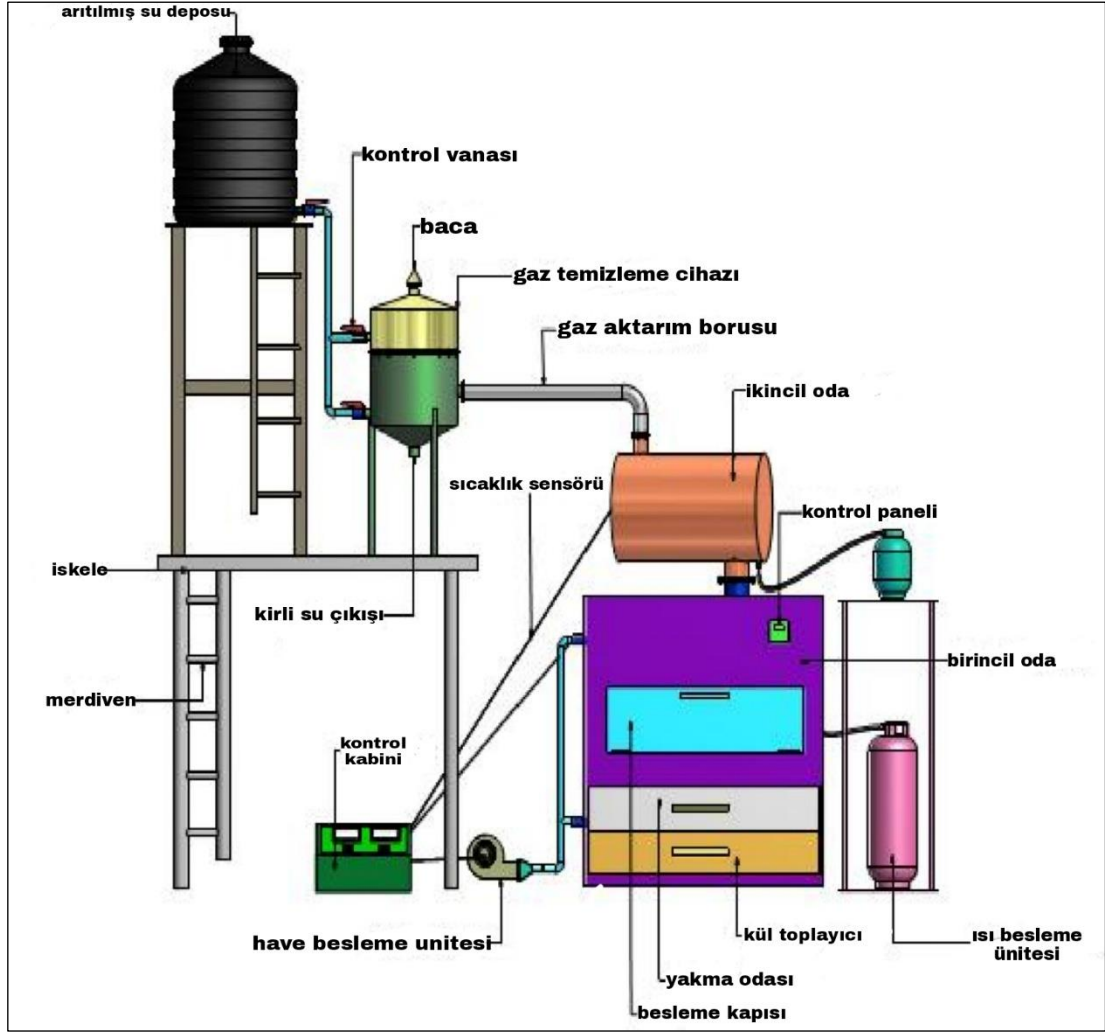
gerekçelerle, işlevden, kaza ve kusurlardan kaynaklanan nedenlerle taşıma riskleri artırmak anlamına gelir ki pandemi sonrası bu riskler alınamaz durumdadır. Bu nedenle katı atıklarında yerinde bertarafı önemli ve gerekli görülmüş, teklif edilen sisteme temelden konulmuştur (Şekil 4.6 ve 4.7).

Çizelge 4.2. Atık yönetimi işçilerinin ve normal popülasyonun HBsAg seropozitiflik, Anti-HCV seropozitiflik ve HEV'le karşılaşma yüzdeleri [78].

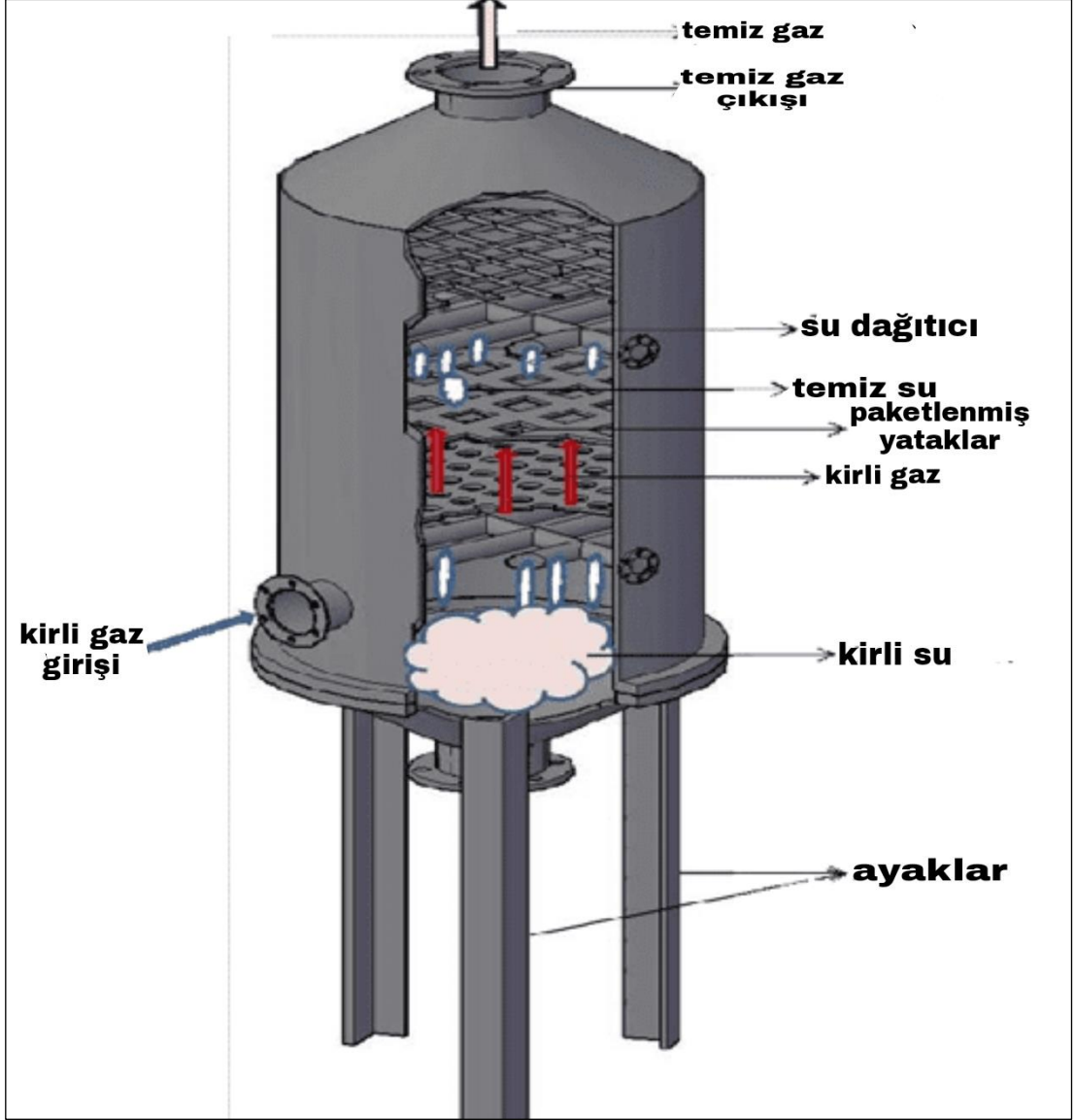
| Parametre               | Atık Yönetiminde Çalışan İşçiler | Normal Popülasyon |
|-------------------------|----------------------------------|-------------------|
| HBsAg Seropozitiflik    | % 7,5                            | % 2,5             |
| Anti-HCV Seropozitiflik | % 1,1                            | % 0,4             |
| HEV ile Karşılaşma      | % 10,5                           | % 4,7             |



Şekil 4.5. Hastane atıksuyu yerinde arıtım prosesi [79].



şekil 4.6. Sağlık tesisleri için tıbbi atık yakma prosesi tasarımı [80].



Şekil 4.7. Yanmış tıbbi atıkların zararlı gazlarının salınımını önlemek için gerekli olan bir baca gazı yıkama birimi [80].

Hastaneler, öncelikle tıbbi bakım sağlama ve böylece bireylerin sağlıklı olmasını sağlama sorumluluklarıyla karşı karşıyadır. Üniversite hastanelerinin şehirden izole edilmesine azami gayret sarfedilmelidir. Üniversite hastanelerinin karşı karşıya olduğu diğer çevresel zorluklar arasında, işlevlerini yerine getirmeleri sırasında üretilen ve çoğu zaman göz ardı edilen ve çoğu durumda bertarafı belediye devredilen tıbbi atıklarıdır [80].

Tıbbi atıkların etkin yönetimi, atık üretimi, ayrıştırılması, depolanması, toplanması, taşınması, arıtılması ve bertarafı süreçleri boyunca dikkatli planlama, eğitim ve izleme gerektirir. Tıbbi atıkların en verimli arıtma yönteminin seçilmesi ve tasarlanması için temel bilgiler “Atık Bileşim Analizi” ile elde edilir.

Yanıcı tıbbi atık oranı yanıcı olmayan tıbbi atıklara göre daha yüksek olduğu için, tıbbi atıkları detoksifiye etmek için yüksek sıcaklıkta kontrollü çalışma koşullarında yakma (termal imha) en iyi bertaraf seçeneği olarak kabul edilmektedir. Öncelikle tıbbi atıkların yakılması için bir tesisin kurulması planlanmıştır. Sonrasında, yakma fırınının oluşturduğu gazların serbest bırakılmasını önlemek için, emme ve basma ile çalışan bir karşı akım dolgulu yataklı ıslak yıkayıcı tesis edilmesi planlanmıştır [80].

#### **4.2.4. Teklif Edilen Yeni Sistem Tesislerinin Kurulum Maliyetleri**

Covid-19 pandemisinin Türkiye ekonomisine maliyetinin, 400-600 milyar TL arası bir kayıp olduğu değerlendirilmektedir [81].

Böyle pandemilerin sıklıkla yaşanmadığını düşünmek, ihmal etmek, tedbir almamak son derece yanlıştır. Çalışmanın önceki bölümünde işlenen “İspanyol Gribi”nin yaklaşık yüz yıl önce yaşandığı, sars ve mers gibi tehditlerinde son yirmi yıl içinde yaşandığı unutulmamalıdır.

Bu nedenle yeni tasarım tıbbi atıklarla risklerin artmasını değil, yerinde arıtım ve bertarafı tam tersine azaltılmasını öngörmektedir.

Teklif edilen tasarımın birim fiyatlandırması aynı platformdan alınarak bir fiyat standardı oluşturulmaya çalışılmıştır. Farklı ülkeler, farklı firmalar seçilerek farklı fiyat aralıkları oluşturulabilir. Ayrıca Türkiye'nin vergi politikaları dikkate alınarak da fiyatlar oluşturulabilir. Fakat aynı platformdan fiyatlar alınarak fiyat aralığının belirlenmesi seçimliliği bilhassa etkilediğinden ve standart oluşturduğundan çok bilinen bir platformdan fiyatlar alınmıştır. Bunun yanında bazı firmalar rekabet ve ihale usulü çalışmalar nedeniyle fiyat ilan etmeyi tercih etmemektedir. Bu

nedenlede standardı bozmamak adına ve görünür fiyatlandırma nedeniyle ilgili platform tercih edilmiştir.

Yapılan piyasa araştırmasında Üniversite Hastanelerinin sıvı atıklarının artırılmasında kullanılabilir ortalama sistemlerin kurulum maliyetlerinin günlük tıbbi atık suyunda 1000 litre başına maliyetinin yaklaşık 130 \$ ile ton başına 930 \$ arasında değiştiği görülmüştür [82].

Türkiye’de su kullanım oranlarına bakıldığında, belediyelerin içme ve kullanım suyu şebekesine aldığı su miktarının ortalama 224 L/gün olduğu, bu değerlerin İstanbul için 189 L/gün, Ankara için 239 L/gün, İzmir için 208 L/gün olduğu belirtilmiştir [83].

Üniversite Hastaneleri eğitim kurumları olduğundan, teklif edilen tasarım için yüksek kapasiteli, kaliteli bir sistem tasarlanmıştır. Ankara Üniversitesi ve Hacettepe Üniversitesi için yapılan büyüklük analizi baz alınarak örnek hesaplama yapılmıştır. Büyüklük analizi daha önceki bölümdede belirtildiği üzere, üniversite hastanesinin tüm tasarımlarında büyük önem taşır. Sadece çevre tasarımları için değil, park yerlerinden kullanım alanlarına, kafeteryalardan dinlenme alanlarına, birçok tasarımda büyüklük analizi büyük önem taşır. Üniversite Hastaneleri gibi hızlı büyüme kaydeden böylesine kurumlarda ihtiyat payı bırakmak ve geleceğe yönelik tasarım yapmak önemlidir. Tüm öğrenciler aynı anda kullanmaz ya da tüm personel aynı anda kullanmaz düşüncesi eksik tasarım zaafiyeti oluşturabilir.

Bu nedenle yeni tasarlanan sistemde hesaplamalar en üst baremden ve ihtiyat payı (%30) bırakılarak yapılmış, tasarımlar gelecek ve Covid-19 pandemisi gibi krizler düşünülerek tasarlanmıştır. Kurulum maliyeti ve işletme maliyetini artıran bu düşünce yapısı çevre sağlığını incelemektedir.

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi 2017-2021 strateji belgesinde, büyümeye karşılık fiziki yapının bu büyümeyi karşılayamadığından yakınmaktadır [11]. Bu da tasarımda büyüklük analizi yapmanın önemini açıkça göstermektedir.

Teklif edilen sistemin örnek tasarımında Ankara Üniversitesi (İki hastanesinden yalnızca İbni Sina Hastanesi) ve Hacettepe Üniversitesi Hastanelerinin büyüklük analizleri kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır [19,20,21,22] (Çizelge 4.3).

Büyüklük analizi, günlük kullanıma dönüştürülmüş olarak ve en üst baremden yapılmış, kusuratlar bir üst tam sayıya tamamlanmıştır. Ayrıca öğrenci sayıları, idari ve akademik personel sayıları stabil olmadığı ve çeşitli nedenlerle az miktarda da olsa değişebildiğinden, ilgili kaynaktan alındığı günlük sayılar esastır ve değişiklikler %30 tasarım ihtiyat payı bırakıldığından ihmal edilebilir.

Çizelge 4.3. AÜ ve HÜ hastaneleri günlük kullanıcı sayıları [19,20,21,22].

| Parametre                              | AÜ   | HÜ   |
|--|------|------|
| Akademik Personel Sayısı (tüm)         | 1622 | 1277 |
| İdari Personel Sayısı                  | 3097 | 3350 |
| Öğrenci Sayısı                         | 2630 | 3206 |
| Yatak Sayısı                           | 936  | 1040 |
| Günlük Ayaktan Hasta Sayısı (yaklaşık) | 1644 | 2740 |

AÜ (Ankara Üniversitesi) İbni Sina Hastanesi günlük kullanıcı sayısı =

$$1622 + 3097 + 2630 + 936 + 1644 = 9929 \text{ kişi}$$

HÜ (Hacettepe Üniversitesi) Hastanesi günlük kullanıcı sayısı =

$$1277 + 3350 + 3206 + 1040 + 2740 = 11613 \text{ kişi}$$

Günlük kişi başı Ankara için 239 L/gün şu çıkışı olduğu varsayılarak geleceğe dönük bir hesaplama yapıldı. En üst barem ve % 30 fazla ihtiyat payıyla;

AÜ (Ankara Üniversitesi) İbni Sina Hastanesi için:

$$\text{En pahalı tasarım} : 9929 \times 0,239 \times 930 \times 130/100 = 2.868.994,479 \text{ \$}$$

$$\text{En ucuz tasarım} : 9929 \times 0,239 \times 130 \times 130/100 = 401.042,239 \text{ \$}$$

HÜ (Hacettepe Üniversitesi) Hastanesi için:

En pahalı tasarım :  $11613 \times 0,239 \times 930 \times 130/100 = 3.355.587,963 \$$

En ucuz tasarım :  $11613 \times 0,239 \times 130 \times 130/100 = 469.060,683 \$$

Türkiye’de kişi başı tıbbi atık miktarının yıllık 0,36 kg ile 1,8 kg arasında değiştiği tahmin edilmektedir [84].

Günlük kişi başı tıbbi atık miktarı yıllık 1,8 kg tıbbi atık üzerinden hesaplama yapıldı. Günlük kişi başı atık miktarı  $1800 \text{ gr}/365 = 4,95 \text{ gr} = 0,00495 \text{ kg}$  olarak seçildi. En üst barem ve %30 ihtiyat payı seçildi.

Yapılan piyasa araştırmasında Üniversite Hastanelerinin tıbbi atıklarının bertarafında kullanılacak ortalama sistemlerin günlük şehirde oluşan kişi başı tıbbi atık miktarı kg başına kurulum maliyetinin yaklaşık 4.326 \$ ile 18.312 \$ arasında değiştiği görülmüştür [85].

AÜ (Ankara Üniversitesi İbni Sina Hastanesi) için:

En pahalı tasarım :  $9929 \times 0,00495 \times 18312 = 900.008,2476 \$$

En ucuz tasarım :  $9929 \times 0,00495 \times 4326 = 212.616,6273 \$$

HÜ (Hacettepe Üniversitesi Hastanesi) için:

En pahalı tasarım :  $11613 \times 0,00495 \times 18312 = 1.052.653,4172 \$$

En ucuz tasarım :  $11613 \times 0,00495 \times 4326 = 248.677,2981 \$$

Burada dikkat edilecek olursa oluşan tıbbi atık miktarı seçilmemiş, bunun yerine şehirde oluşan günlük kişi başı tıbbi atık miktarı seçilmiştir. Böylelikle Covid-19 pandemisi gibi krizlerde oluşabilecek sıkıntılar aşılması amaçlanmıştır. Hastaneyi kullanan kişi sayısı temel alınarak kişi başı tıbbi atık miktarı ile hesaplamalar yapılmış, gerçekte bunun çok daha üzerinde oluşan tıbbi atık miktarı hesaplamalarda dikkate alınmamıştır. Böylelikle hastanenin tam kapasitesinin bile %30 fazlasını tolere edebilecek bir sistem tasarımı için hesaplamalar yapılmıştır.

### 4.3. TASARLANAN YENİ SİSTEM VE COVID-19 PANDEMİSİ

Günümüzde mikrobiyolojik enfeksiyonların artması ve bu hastalıklarla ilgili bilgi ve bilincin gelişmesiyle kullan at materyallerin kullanım yerleri hızla artmaktadır [84]. Bu da bertaraf edilmesi gereken atık miktarını artırmaktadır. 2019 yılında başlayan Covid-19 pandemisi atıklarla ilgili endişeleri artırmakla kalmamış tek kullanımlık malzeme kullanımını teşvik etmiştir. Covid-19 atıklarının gelecekte bir felakete sebep olma potansiyeli, ancak doğru atık yönetimi ile engellenebilir [86]. Oluşan bu çevre sorunlarının önlenmesi için bir dizi önlem alınsa da bu önlemler sorunun çözülmesi için yeterli değildir [87]. Bu da yeni bilimsel önlemler ve yeni çalışmaları gündeme getirmektedir ki teklif edilen tasarımda bu kapsamda detaylı bilimsel bir çalışma yapılması önerilmektedir.

Covid-19 pandemisinin toplum sağlığını tehdit ederken, toplumu korumakla görevli en önemli kurumlardan biri üniversite hastaneleri olmuştur. Özellikle üniversite hastaneleri toplum sağlığının korumakla görevli hekim yetiştirme misyonunu gerçekleştirdiğinden, hayati öneme sahip kurumlardır. Zamanla azalsa da salgının başında trajik can kayıpları yaşanan hastanelerde, akademik kayıpları kısa vadede telafi etmek güçtür. Bir uzman hekimin yetişmesinin en az 10 yıllık bir süreç gerektirdiği düşünülürse, Covid-19 gibi salgın süreçlerinde hayati öneme sahip bu kurumlar özenle korunmalıdır.

Çalışmanın kazalar, kusurlar bölümünde anlatılan tıbbi atık kamyonunda patlama gibi pek çok kaza ve kusur ile tıbbi atıkların karıştırılmasıyla oluşabilecek mutasyon riskleri Covid-19 pandemisi sırasında yaşanan tecrübenin tasarıma yansıtılması gereklidir.

1. Tıbbi atıkları mümkün olduğu kadar taşımamak,
2. Tıbbi atıkları toplama merkezlerinde biriktirmemek ve karıştırmamak,
3. Tıbbi atıkla ilgilenen personelin profesyonelliği,
4. Katı, sıvı, gaz tüm tıbbi atığın yerinde bertarafı,
5. İyi bir iç ve dış denetim,
6. Çok iyi bir dökümantasyon ve veri takibi,



## 7. Sürekli analizler,

Yukarıdaki parametreler burada anlatılan yeni bir tasarım yaklaşımının oluşturulmasını gerekli kılmıştır. Bunun yanında devam eden sistemlerin mevzuat bazında sıkıntılı olmayan kısımlarının uygulama kısmında sorun çıkarması, tasarıma organizasyon anlamında da işlevsellik kazandırmak gerektiğini göstermiştir [88]. Bu da yeni bir atık yönetim modeli ve çevre yönetimi öneren tasarımda;

1. Çevre akademisyenleri, çevre okulları ve öğrencilerinin sürece katılması,
2. STK'ların sürece katılması,
3. Disiplinlerarası çalışma ile hekimler üzerindeki yükün azaltılması,
4. Yeni bilimsel kurullarla Çevre ve Şehircilik Bakanlığının yükünün azaltılması,

şeklinde özetlenebilir.

Covid-19 birçok süreci etkilediği gibi bilimsel ve yönetsel süreçlere de etki etmiştir. Örneğin dünyanın en hızlı onay alan aşılı Covid-19 aşılıdır [89]. Bunun yanında Türkiye'nin bu süreçte Paris İklim Anlaşması'nı imzalaması, bilinç düzeyini hızla artırma çabaları, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın isminin Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak değiştirilmesi fikri bu sürecin parçalarıdır [90,91].

## **4.4. TEKLİF EDİLEN SİSTEMİN YAPILABİLİRLİĞİ VE TOPLUMSAL KABUL**

Toplumsal kabul, bazı proje, tasarım ve yasal mevzuat için önem taşıyabilir. Bilimsel tasarımlarda da dikkate alınabilecek bir parametredir. Domuz kılından yapılmış dış fırçaları bazı ülkeler için başarılı bir tasarımken, Türkiye gibi müslüman ülkeler için doğru ve başarılı bir tasarım olmayabilir. Çevre ve atık yönetimi bağlamında da doğru ve geçerli tasarımların toplum kabulü olan optimum tasarımlar olması, tasarımın başarısını arttırabilir.

Türkiye'de tanınabilir nitelikte kol bacak gibi insan parçaları ve fetüsler milli ve manevi değerler uyarınca, enfeksiyon riski taşıyorlar ise yakılma gibi işlemlere tabii tutulmayıp, defin işlemi uygulanır [92]. İnsan parçalarının yakılması, milli ve

manevi değerler nedeniyle toplum kabulü almış bir işlem değildir. evre tasarımlarında sistemlerin seçilmesinde bu sistemlerden toplum oluru alabilecek porejelerin seçilmesi başarıyı artırabilir.

Bunun yanında eksikliklerin giderilmesi ve işin sağlaması anlamına gelen kalite kontrol yapılabilirlik için önemlidir. Üniversite Hastanelerindeki laboratuvarlarda tüm süreçlerin anlatıldığı yazılı metinlerin kullanıldığı birim sayısı yalnızca %52 ve kalite kontrol sistemleri uygulayan birim sayısı ise %27'dir [93].

Bu yapılan işin yazılı bir metne bağlı olmadığını, çalışan personele bağımlı ve onların insiyatifinde yürüdüğünü gösterir ki aynı zamanda kalite kontrol oranının düşüklüğü de işin kalitesinin lulemez ve bilinemez olduğu anlamına gelebilir. Bu da önceki bölüme konu olan kaza ve kusurları açıklayabilir.

Yeni tasarımın toplumsal kabulü ve yapılabilirliğini artırma adına sunduğu önemli zm, evre akademisyenleri ve okullarının yanında, STK'ların oluşturduğu sinerjidir.

#### **4.4.1. evre Profesyoneli çalıştırılmayan evre Birimleri**

Eski Maarif Nazırı Emrullah Efendi'nin "şu mektepler olmasaydı, ben bu maarifi ne güzel idare ederdim" sözü bu konuyu açıklamak için idealdir [94]. evre Birimlerinde, evre profesyonellerine yer vermemek, yönetim, denetim, bütçe gibi konularda bir rahatlık sağlıyor görünse de, geniş perspektifte hem çalışan sağlığı, hem evre sağlığının korunmasında, hem de büyük resimdeki Covid-19 gibi pandemilerin verdiği büyük ekonomik zararların nlenmesine sekte vurabilir. Hastanelerde evre mühendislerinin çalışmasından kaçınılmamalıdır [70,72].

Kaldı ki mühendisliğin Türkiye'nin gelecek vizyonu için büyük önem taşıdığını ve 4 yıllık mühendislik eğitiminin bile yeterli olmadığını düşünen bilim insanları mevcuttur. şahin (2018), Diriliş Postası için kaleme aldığı yazısında, 4 yıllık mühendislik fakültelerinin günümüz şartları için yeterli olmadığını, mühendislik eğitiminin 4 yıllık mühendislik liseleriyle takviye edilmesi gerektiğini savunmuştur [95].

Tıp Fakültelerinin kurulumunda askeri hekimlerin öncü ve kurucu olması, askeri hiyerarşi ve hastanelerde mutlak hekim hakimiyetini getirirse de, günümüz teknolojisi ve şartları her alanda branşlaşmayı ve disiplinler arası çalışmayı mecburi kılmış böylelikle hekimlerin bazı yetkilerinden feragat etmesini gerektirmiştir [23,72].

Tasarlanan sistem aslında, çevre akademisyenleri ve profesyonellerini bu alana taşıyarak, işe kalite kazandırmayı, çevre ve çalışan sağlığını korumayı amaçlarken aynı zamanda hekimlerin hastanedeki yükünü hafifletmeyi planlamıştır.

#### **4.4.2. Tıbbi Atıklarda Mevcut Durumda Öngörülen Değişiklikler**

Tıbbi atıkların kesin miktarının ve bileşiminin belirlenebilmesi için sağlık kuruluşları tarafından ölçüm yapılması gerekmektedir. Yıllık tıbbi atık miktarının 82.803 ton olduğu tahmin edilmekle birlikte, bu miktarın Covid-19 pandemisiyle birlikte önemli ölçüde arttığı düşünülmektedir [84,87].

Tıbbi atıklar, Üniversite Hastanelerinde toplama merkezinde biriktirilerek, belediyelerin imha tesisinin olduğu yerlerde belediye araçları tarafından, olmadığı yerlerde özel tıbbi atık araçlarıyla toplanarak, yakma ve gömme yöntemiyle bertaraf edilmektedir [84]. Tam da bu noktada teklif edilen tasarım bu toplama ve bertaraf yöntemi yerine, biriktirmeme, karıştırmama ve yerinde bertarafı önermiştir.

Türkiye’de Üniversite Hastanelerin’de atık su yönetiminde entegre bir arıtma tesisi zorunluluğuna henüz gidilmemiştir. Bu anlamda uygulanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nin 44. maddesi böyle bir tesisin kurulmasından, ya da tesisin adından bahsetmemiştir. Sadece belli karakterdeki suların ön arıtmasından söz edilmektedir [96,97].

Üniversite Hastaneleri’nin atık sularının kanalizasyona bağlantısı için yukarıda belirtilen yönetmeliğin 44. maddesi atıksu bağlantısı için izin ve belge düzenlenmesini şart koymuş fakat arıtma tesisine değinmemiştir. Bağlantı yapılacak suyun kalitesini tarif etmiş, birçok kuruluş için çizelgeler düzenlemiş, sağlık sektörü için ise

düzenlememiştir. Atıksu Bağlantı İzni ve Belgesi sahibi olmak kuruluşlar için yeter şarttır [96,97].

Böylelikle Üniversite Hastaneleri'nin atık suları laboratuvarlar ve diğer farklı sıvı atık üreten birimlerin ayrıca toplanan atıkları hariç, evsel atıksu gibi işlem görmekte ve belediyenin kanalizasyonuna bağlanarak, belediyenin arıtma tesisinde arıtılmaktadır [97].

Teklif edilen yeni tasarımda ise tüm Üniversite Hastaneleri'nin atık sularının entegre olarak arıtılması sonucu kanalizasyona tamamen arıtılarak ve sterilize edilerek verilmesi öngörülmektedir. Böylelikle tüm Üniversite Hastaneleri'nin arıtma tesisi sahibi olması ve hiçbir patojenin ya da radyoaktif atıksuyun sisteme deşarj edilmemesi planlanmaktadır.

Bugünkü sistemde kurulu Üniversite Hastaneleri'nin atıksuyu arıtımında belediyelerin arıtma tesisi kullanılmakta ve kanalizasyon sistemiyle belediyenin sistemine deşarj yapılmaktadır. Hastanelerde arıtma tesisinin kurulmasında en önemli zorluğun yer temini olduğu hatta paket arıtma sistemlerinin bile bazı hastanelere konulabileceği yer olmadığı belirtilmektedir. Ayrıca yıllık belli sayıda test sonucu evsel atıksu değerleri tutturulduğunda hastane atıksularının mevcut durumda arıtma tesisi olan belediyelerin kanalizasyon sistemine bırakılmasına bir engel bulunmamaktadır [96].

Kurulu Üniversite Hastaneleri'nin birçoğu kurulduğu bölgeyi cazibe merkezi haline getirmesi nedeniyle yoğun bir kentleşme içerisinde kalmış dolayısıyla tesislesmesi zorlaşmıştır. Teklif edilen yeni sistemde arıtma tesislerinin yeraltına yapılması böylelikle yer sıkıntısının aşılması planlanmıştır.

Mevcut sistemin en büyük dezavantajlarının başında, çok az sayıda analiz yapılması gelmektedir [96]. Çalışmanın başından itibaren anlatılan anlık kirlilik yükü değişiklikleri, oluşan panik değerlerin yakalanmasındaki zorluklar ve özellikle Covid-19 pandemisiyle gereken ihtiyaçlar, mevcut sistemin yerine yeni sistem teklif edilmesinde etkili olmuştur. Bunun yanında kazalar ve kusurlar ile suistimallerin

etkilerinin giderilebilmesinde bir bariyer olarakta teklif edilen sistemin etkili olması planlanmıştır.

Bunların dışında mevzuatın uygunluğunun ve Covid-19 pandemisiyle yeniden güncellenmesini tartışmak yanında, mevzuatın ne derecede uygulandığının da tartışılması gerekir. Türkiye’de mevzuatın uygulanmasında da çözülmesi ve ciddiye alınması gereken sorunlar mevcuttur. Bunların en önemlilerinden biri mevzuatın öngördüğü kural ve önlemleri anlamada verilmesi gereken eğitime sahip kalifiye personel eksikliğidir [98].

Teklif edilen yeni sistem bu sorunu Çevre Bilimleri ve Çevre Mühendisliği akademisyenleri ve onların kontrolünde eğitim gören öğrencilerle ve bu bilim dallarında yetişmiş mühendislerin sistemde çalıştırılmasıyla aşmayı planlamıştır. Böylelikle tıbbi atık özel alanında yetişmiş deneyimli bir kitle oluşturmak öngörülmüştür. Ayrıca tıbbi atık araştırmalarında bu akademisyenlerin yardımıyla ivme yakalanabilir.

Sistemlerin başarısı için iç ve dış denetim de önemlidir. Aynı zamanda mevzuatta uygulama birliğinin sağlanması da önem arzeder. Uygun mevzuatın hazırlanması yanında toplumsal kabul ve uygulama birliğinin de sağlanması gerekir. Bu nedenle mevzuatın varlığı ve iyiliğinin önemi yanında toplumsal kabul ve uygulanma oranıyla uygulama birliğinin sağlanması gerekir. Bununda iç ve dış denetimle kontrolü elzemdir. Mevcut sistemde bu konularda eksiklikler mevcuttur [96,98].

Teklif edilen sistemde toplumsal kabulün STK’lar öncülüğünde sağlanması öngörülmüş, Mütevelli Heyeti, Genel Kurul ve Yönetim Kurullarıyla uygulama birliği sağlanması planlanmıştır. Yine bu kurullarla dış denetim sağlanması öngörülürken, bu kurullarda yer alan çevre bilimleri ve çevre mühendisliği alanında çalışan akademisyenler aracılığıyla iç denetim planlanmıştır.

Teklif edilen sistemin tasarımında ortaya çıkan maliyetlerin ve ayrılması gereken bütçenin, çevre hukukunun “kirleten öder” temel ilkesi gereği olduğu açıktır. Bu

nedenle Üniversite Hastanelerinin ya da hamilerinin bu maliyetleri karşılamaları yük olarak görülmemiştir [98].

Türkçe de yeralan “herkesin kendi evinin önünü süpürmesi” deyimini teklif edilen tasarımla örtüşmektedir. Zira yerinde bertaraf sistemleri ve güçlü, tabana yayılmış çevre koruma anlayışı tasarımın temel ilkesi olarak belirlenmiştir.

#### **4.4.3. Tasarımla Öngörülen Kazanımlar**

1. Yeni sistem tasarımı tüm Üniversite Hastaneleri için anlık veri sağlamayı amaçlar.
2. Elde edilen anlık verilerle sapma oluşturan hastaneye müdahale edilerek sapmanın nedeni belirlenerek çözülmesi öngörülmektedir.
3. Hastanelerin verilerinin karşılaştırmalı analizi yapılarak her hastanenin durumu özelleştirilir.
4. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı gibi düzenleyici kurumlara daha çok veri ve bilgi sağlamak amaçlanmaktadır.
5. “Ağacı bekçi değil sevgi korur” sözünü çevreye tahvil ederek, “çevreyi bekçi değil sevgi korur” ifadesi gereği çevreye sevgiyle bağlı olan gönüllüleride projenin içinde tutmaktır.
6. Resmî denetimlerin yanında gönüllü ve vicdani denetimlerinde oluşturulmasıyla, çevre akademisyenlerinin bilimsel çalışma ve yorumlarına alan açmaktır.
7. Çevreyle ilgili sivil örgütlenmeleri güçlendirmek ve sistem içine almak.
8. Hastaneler konusunda deneyim kazanacak “Çevre Profesyonelleri” yetiştirmek ve böylelikle en değerli kazanım olan yetişmiş iş gücü sahibi olmak.
9. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesinin de 2017-2021 strateji belgesinde eleştirdiği disiplinler arası çalışma eksikliğini giderme yolunda üniversite hastanelerinin çevre tasarımları ve atık yönetiminin tıp akademisyenlerinden alınarak, çevre akademisyenlerine geçişini sağlamaktır.

#### **4.4.4. Teklif Edilen Yeni Sisteme Verilen İsim**

Çalışmanın başından itibaren çevresel tasarımların toplumsal kabul alması gerektiği ilkesi savunulmuştur. Çevre tasarımlarını yalnızca kolluk kuvvetlerinin korumasına devretmek başarısını azaltacak, uygulamayı zorlaştıracaktır [55,56,98].

Tasarımların toplumsal kabul ile tabana yayılması ilkesi çalışmada STK'ların ve Çevre Bilimleri ve Çevre Mühendisliği alanlarında eğitim veren okullarının sisteme göbekten katılmasıyla pekiştirilmiş böylece çevreyi koruyan göz sayısı arttılmaya çalışılmıştır. Bu nedenle teklif edilen yeni tasarımın ismi yazarlar tarafından “Çevre Gözü” olarak seçilmiştir.

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR

Üniversite Hastanelerinin toplum için son derece önemli olan işlevleri ve bu işlevler gerçekleştirilirken, yaşanan kaza ve kusurlarının incelediği çalışmada, öncelikle büyüklük analizi yapılmıştır. Daha sonra teşkilatlanması ve sağlık sektörü içerisindeki yeri incelenmiştir. Geçmişten günümüze gelişimi incelenen üniversite hastanelerinin büyüklükleri, sayıları ve işlevleri, Covid-19 pandemisi indikatörlüğünde, çevre özelinde incelenmiştir. Üniversite Hastanelerinin işlev kaza ve kusurlarının çevresel olarak değerlendirildiği bu tez çalışması sonucunda;

1. Üniversite Hastanelerinin sayılarının, işlevlerinin, kapasitelerinin, kullanıcı ve çalışanlarının sayılarının artışına oranla çevre ve atık yönetimde fazla gelişme gösteremediği belirlenmiştir.
2. Covid-19 pandemisi üniversite hastanelerinin çevresel sistem tasarımlarındaki güncellemeleri öncelendiği gözlemlenmiştir.
3. Üniversite hastanelerinde disiplinler arası çalışmalara yeterince yer verilemediği, çevre ve atık yönetimde, çevre bilimleri ve çevre mühendisliği alanlarında uzmanlaşmış akademisyenlerin yer almadığı görülmüştür.
4. Üniversite hastanelerinde yaşanan kaza ve kusurların tam olarak kayıtlara girmediği, koruyucu kıyafet ve ekipmanların ilgili kişilerce kullanımında aksaklıklar yaşandığı belirlenmiştir.
5. Covid-19 pandemisi üniversite hastanelerinin önemini daha da arttırmıştır. Pandemi başlangıcında sağlık sektörü, hastalıkla mücadelede en önde fedakârca yer almış ve telafisi güç personel kayıpları yaşamıştır. Bu sebeple öncelikle



enfeksiyon kontrolünde, çevrenin ve atık yönetiminin de içinde yer aldığı yeni bir sistemin gerekliliği çok daha fazla hissedilmiştir.

6. Teklif edilen yeni sistem; genelde bir müteveli heyeti ile bir çevre genel kurulu, özeldense çevre kurulu ve çevre yürütücüleri olmak üzere dört aşamadan oluşan, içerisinde sivil toplum örgütlerinin de yer aldığı, kurullarında çevre bilimleri ve çevre mühendisliği akademisyenleri ve konuyla ilgili profesyonellerin yer aldığı, çevre alanında eğitim sürdüren öğrencileri de içine alan, hastanelerin çevre yönetimini geniş bir iç ve dış paydaş denetimine yaymayı amaçlayan bir tasarım olarak sunulmuştur.
7. Teklif edilen tasarım ile atık yönetiminde hastanelerde üretilen katı ve sıvı tıbbi atıklarının nakliyesinin ortadan kaldırılarak atıkların merkezi bir tesiste değil hastanelerin bünyesinde yerinde arıtımı savunulmaktadır. Atıkların karışık halde toplanması ve nakliyesi sırasında yaşanan kazalar, ihmaller ve birleştirilen atıkların etkileşiminin önüne geçilerek, mutasyona sebep olunmaması ve herhangi bir patojenin ya da radyoaktif maddenin kazara yayılmasının engellenmesi planlanmıştır.
8. Yeni tasarlanan sistemde yaşanacak başlıca iki sorun akademik ve idari sorunlar olarak sunulmuş, akademik sorunların başlıca nedeninin hastanelerin hekimlerin mutlak kontrolünde olduğu imajından kaynaklı tıp ve çevre akademisyenleri arasında yaşanabilecek akademik uyumsuzluklar olarak öngörülmüş, idari sorunlarsa yine aynı gerekçeyle oluşacak yetki krizleri olarak bildirilmiştir.
9. Teklif edilen yeni tasarımın, büyüklük analizi yapılan Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi büyüklüğünde hastaneler için sıvı atıkların yerinde arıtımı konusunda kaliteli ve geleceğe dönük bir arıtma sistemi maliyeti AÜ İbni Sina Hastanesi büyüklüğünde bir hastane için yaklaşık 401.000 ila 2.870.000 Amerikan Doları; HÜ Hastanesi büyüklüğünde bir hastane için 469.000 ila 3.356.000 Amerikan Doları olarak hesaplanmıştır. Yine kaliteli geleceğe dönük yerinde katı atık bertarafı tesisinin ise AÜ İbni Sina Hastanesi büyüklüğünde bir hastane için 212.600–900.000 Amerikan Doları;

HÜ Hastanesi büyüklüğünde bir hastane için 248.700–1.053.000 Amerikan Doları aralığında mal edilebileceği hesaplanmıştır.

10. Teklif edilen yeni sistemin adı çevreyi koruyan ve denetleyen gözlerin sayısının arttırılması amaç edinildiğinden “Çevre Gözü” olarak belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Tontuş, Ö. H., “Sağlık turizmi tanıtımı ve sağlık hizmetlerinin pazarlanması ilkeleri üzerine değerlendirme”, *Journal of Multidisciplinary Academic Tourism*, 3 (1): 67-88 (2018).
2. İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı, “Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği”, <https://www.saglik.gov.tr/TR,10518/yatakli-tedavi-kurumlari-isletme-yonetmeli-gi-son-degisikliklerle-beraber.html.do?id=416> (2016).
3. İnternet: Euronews, “Kanada Başbakanı Trudeau: Aşı Bulunup Pandemi Sona Erse de Artık Hiçbirşey Eskisi Gibi Olmayacak”, <https://tr.euronews.com/2020/05/15/kanada-basbakan-trudeau-as-bulunup-pandemi-sona-erse-de-art-k-hicbir-sey-eskisi-gibi-olmay> (2020).
4. İnternet: Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, “COVID-19 Pandemisinde Atık Yönetimi”, <https://korona.hasuder.org.tr/covid-19-pandemisinde-atik-yonetimi/> (2020).
5. İnternet: Bbc News, “İspanyol Gribi Nedir, Kaç Kişi Hayatını Kaybetti ve Salgın Bittiğinde Dünya Ne Haldeydi?”, <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-52473039> (2021).
6. İnternet: Habertürk, “2020 Sağlık Bakanı Fahrettin Koca’dan Bilim Kurulu Sonrası Önemli Açıklamalar”, <https://www.haberturk.com/son-dakika-saglik-bakani-koca-dan-bilim-kurulu-toplantisi-sonrasi-onemli-aciklamalar-2897803> (2020).
7. İnternet: Tüsap, “2019 Tüsap Sağlık Hizmet Sunum Vizyon Toplantısında Üniversite Hastaneleri Masaya Yatırıldı”, <https://www.tusap.org/tusap-saglik-hizmet-sunum-vizyon-toplantisinda-universite-hastaneleri-masaya-yatirildi/> (2020).
8. İnternet: Çevre Mühendisleri Odası, “2014 Şehir Hastaneleri”, [http://www.cmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.phd?kod=90856&tipi=68&sube=0](http://www.cmo.org.tr/genel/bizden_detay.phd?kod=90856&tipi=68&sube=0) (2020).
9. Azap, A., Ergönül, Ö., Memioğlu, K.O., Yeşilkaya A., Altunsoy, A., Bozkurt, G.Y. and Tekeli E., “Occupational exposure to blood and body fluids among health care workers in Ankara, Turkey”, *American Journal of Infection Control*, 33 (1): 48-52 (2005).
10. Şencan, İ., Şahin, İ., Yıldırım, M. and Yeşildal, N., “Unrecognized abrasions and occupational exposures to blood-borne pathogens among health care workers in Turkey”, *Occupational Medicine*, 54 (3): 202-206 (2004).

11. Kocaefe, Ç. ve Kanbur, N., “2017-2021 Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Stratejik Planı”, *Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi*, Ankara, 1-46 (2016).
12. İnternet: Ntv, “2009 Türkiye’nin Yüzlerce Hemotoloğa İhtiyacı Var”, <https://www.ntv.com.tr/saglik/turkiyenin-yuzlerce-hematologa-ihitiyaci-var,ZZQEUCWx50CI18UZnLvJzA> (2020).
13. İnternet: Türk Tabipler Birliği, “2001 Tükenmişlik (Staff Barnout) Sendromu”, <https://www.ttb.org.tr/sted/sted0201/1.html>. (2020).
14. İnternet: Anadolu Ajansı, “2020 Türkiye’nin Koronavirüse Mücadele Politikalarına Bilim Kurulu Yön Veriyor”, <https://www.aa.com.tr/tr/koronavirus/turkiyenin-koronavirusle-mucadelesine-bilimkurulu-yon-veriyor/1777215> (2020).
15. Ağırbaş, İ., “Hastane Yönetimi ve Organizasyon 2. Baskı”, *Siyasal Kitabevi*, Ankara, 15-17, (2019).
16. İnternet: Ntv, “2020 Tıp Fakülteleri Asgari Koşulu Ne Ölçüde Karşılıyor”, <https://www.ntv.com.tr/yazarlar/sadik-gultekin/tip-fakulteleri-asgari-kosullari-ne-olcude-karsiliyor,HrT4o94tO0q-sdhq5164eA> (2020).
17. İnternet: Sağlık Bakanlığı, “Hastane Tıbbi Atık”, <https://www.kalite.saglik.gov.tr> (2020).
18. İnternet: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “2001 Tehlikeli Atıkları Beyanla Yükümlü Üniversite Hastaneleri”, <https://www.webdosya.cbs.gov.tr> (2020).
19. İnternet: Ankara Üniversitesi, “Sayılarla Ankara Üniversitesi”, <https://www.ankara.edu.tr/kurumsal/tanitim/sayilarla/> (2020).
20. İnternet: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, “Öğrenci Sayıları”, <https://www.medicine.ankara.edu.tr/ogrenci-sayilari/> (2020).
21. İnternet: Hacettepe Üniversitesi, “Genel Tanıtım”, <https://www.hacettepe.edu.tr/hakkinda/geneltanitim/> (2020).
22. İnternet: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, “Bilimsel Araştırmaları Koordinasyon Birimi”, <https://www.research.hacettepe.edu.tr/> (2020).
23. İnternet: Gülhane Tıp Fakültesi, “Genel Bilgiler”, <https://www.gulhanetip.sbu.edu.tr/genelbilgiler/tarihce/> (2020).
24. İnternet: Milliyet, “2002 Özel Hastanelere Rakip Çıktı Gata”, <https://www.milliyet.com.tr/gundem/ozel-hastanelere-rakip-cikti-gata-245472> (2020).
25. İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı, “Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2019 Haber Bülteni”, <https://www.sbsgm.saglik.gov.tr/TR,73329/saglik-istatistikleri-yilligi-2019-haber-bulteni-yayimlanmistir.html> (2020).

26. İnternet: Yüksek Öğretim Kurulu, “Yüksek Öğretim Bilgi Yönetim Sistemi”, <https://www.istatistik.yok.gov.tr/> (2020).
27. Akgün, S., “Sağlık sektöründe iş kazaları”, *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 2 (2): 67-76 (2015).
28. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri, *Kesici-Delici Alet Yaralanmaları Bilgilendirme Broşürü*, Ankara (2015).
29. İnternet: WHO, “Is the Coronavirus Disease Transmitted by Direct Contact?”, <https://www.who.int/who.int/docs/coronaviruse> (2020).
30. İnternet: Ankara Tabip Odası, “2020 1 Kişi 625 Kişiye Bulaştırabilir”, <https://www.koronavirus.ato.org.tr/saglik-calisanlari/13-1-kisi-625-kisiye-bulastirabilir.html> (2020).
31. İnternet: Mikrobiyoloji.org, “Bakterilerde Varyasyonlar Prof. Dr. Mustafa Arda”, <https://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6AA849816B2EF5BEB3EFCBD5B1D4F> (2020).
32. İnternet: Academic Hospital, “Dünya’da Paniğe Sebep Olan Corona Virüsü”, [https://www.academichospital.com.tr/dt\\_portfolio/corona-virusu/](https://www.academichospital.com.tr/dt_portfolio/corona-virusu/) (2020).
33. İnternet: Çevre Mühendisleri Odası, “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği (1), (2)”, [https://www.cmo.org.tr/mevzuat/mevzuat\\_detay.php?kod=362](https://www.cmo.org.tr/mevzuat/mevzuat_detay.php?kod=362) (2020).
34. Carraro, E., Bonetta, S., Bertino, C. and Lorenzi, E., “Hospital effluents management: Chemical, physical, microbiological risks and legislation in different countries”, *Journal of Environmental Management*, 168: 185-199 (2016).
35. Gestal, J.J., “Occupational hazards in hospitals: accidents, radiation, exposure to noxious chemicals, drug addiction and psychic problems, and assault”, *BMJ Journals Occupational & Environmental Medicine*, 44 (8): 185-199 (1987).
36. İnternet: Sağlık Bakanlığı, “Tehlikeli Madde Envanter Listesi”, <https://www.balikesirism.saglik.gov.tr/mdls01-tehlikeli-madde-envanter-listesidocx> (2020).
37. İnternet: Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü, “Radyasyon Güvenliği Üst Kurulu ve Bağlı Komiteler”, <https://www.nukbilimler.ankara.edu.tr/2013/11/29/radyasyon-guvenligi/> (2021).
38. İnternet: Anadolu Sağlık, “Nükleer Tıp Bölümü”, <https://www.anadolusaglik.org/nukleer-tip-bolumu> (2020).
39. Ravichandran, R., Binukumar, J.P., Sreeram, R. and Arunkumar, L.S., “An overview of radioactive waste disposal prosedüre of a nuclear medicine department”, *Journal of Medical Physics*, 36 (2): 95-99 (2011).

40. Santos, E. and Khan, S., “A novel approach to gaseous waste treatment in a nuclear medicine facility”, *International Journal of Environmental Science and Technology*, 16 : 2855-2860 (2019).
41. İnternet: Türkiye Nükleer Tıp Derneği, “Nükleer Tıp Seminerleri”, <https://www.nukleertipseminerleri.org/archive-detail/article-preview/radyasyon-gvenlii-klavuzu-genel-tanimlar-ve-nkleer-/40074> (2020).
42. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, “Radyasyon Tesislerine ve Radyasyon Uygulamalarına İlişkin Yetkilendirmeler Yönetmeliği”, *Resmî Gazete* 17.12.2020/31337
43. Rodrigues, M.D.S.B., Oliveira, S.M. and Sa, L.V.D., “Development of a model for registration and notification of accidents and incidents in nuclear medicine”, *Journal of Radiological Protection*, 41 (1): 59-78 (2021).
44. Hung, J.C., Krause, S.J. and Schmit, C.L., “Development of a model for registration and notification of accidents and incidents in nuclear medicine”, *Journal of Nuclear Medicine Technology*, 27 (4): 290-293 (1999).
45. İnternet: Türk Diş Hekimleri Birliği, “Röntgen Cihazı Alımında TEAK’tan Lisans Zorunluluğu”, [https://www.tdb.org.tr/icerik\\_goster.phd?Id=764](https://www.tdb.org.tr/icerik_goster.phd?Id=764) (2020).
46. İnternet: Uç İç Mimarlık, “Hastane Tasarımı”, <https://www.ucimimarlik.com/hastane-tasarimi-nasil-olmalidir/#:~:text=Hastanelerin%20ameliyathaneleri%20itdbnsanlar%C%B1n%20yo%C4%9Fun%20olarak,ihtiyaca%20cevap%20verebilecek%20oranda%20olmal%C4%B1d%C4%B1r.> (2020).
47. Anjali, J. and Mahub, R., “The architecture of safety: hospital design”, *Current Opinion in Critical Care*, 13 (6): 714-719 (2007).
48. İnternet: Medikal Teknik, “Örnek Bir Hastane Yapısı Nasıl Olmalıdır?”, <https://www.medikalteknik.com.tr/örnek-bir-hastane-yapisi-nasil-olmalidir/> (2021).
49. Temur, R., Yıldızlar, B., Damcı, E. ve Özturun, N.K., “İstanbul Üniversitesi Çapa yerleşkesi hızlı durum tespit çalışması”, *II. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, Hatay, 1-6 (2013).
50. Baser, A. ve Şahin, H., “Atatürk’ten günümüze tıp eğitimi”, *Tıp Eğitimi Dünyası Dergisi*, 16 (48): 70-83 (2017).
51. İnternet: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi, “Sağlık Bilimleri Fakültesinden Tıp ve Sağlık Eğitimi ve İnovasyon Paneli”, <https://www.sabif.istanbulc.edu.tr/tr/duyuru/saglik-bilimleri-fakultesinden-tip-ve-saglik-egitimi-ve-inovasyon-paneli-5A004A006F004D00390059002D0057007800700077003100> (2021).

52. İnternet: Dw, “Türkiye’de Tıp Eğitimi: Doktorlar Endişeli”, <https://www.dw.com/tr/t%C3%BCrkiyede-t%C4%B1p-e-%C4%9Fitimi-doktorlar-endi%C5%9Feli/a-56265107> (2021).
53. İnternet: Milliyet, “135 Bin Hekim İhtiyacı Var!”, <https://www.milliyet.com.tr/gundem/135-bin-hekim-ihciyac-i-var-2413697> (2021).
54. İnternet: Medimagazin, “YÖK Başkanı: Hekim ve Hemşire İhtiyacı 2024’te Bitecek Kontenjanlar Tekrar Değerlendirilecek”, <https://www.medimagazin.com.tr/hekim/tip-egitimi-tus/tr-yok-baskani-hekim-ve-hemsire-ihciyac-i-2024te-bitecek-kontenjanlar-tekrar-degerlendirilecek-2-22-75817.html> (2021).
55. Demirbaş, H. ve Pınar, Ş., “Türkiye’de su kaynaklarına bireysel ekolojik saldırıların çevresel tasarım ve çevre psikolojisi açısından değerlendirilmesi”, *Bandırma Onyed i Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3 (2): 163-177 (2020).
56. Pınar, Ş., “Comparing single-building and in-campus hospitals”, *Econder International Academic Journal*, 2 (1): 82-89 (2018).
57. İnternet: TRT Haber, “Filtrasyon Ekibi Şöförüne Saldıran Koronavirüs Hastası Tutuklandı”, [https://www.trthaber.com/m/?news=filyasyon-ekibi-soforune-saldiran-koronavirus-hastasi-tutuklandi&category\\_id=2](https://www.trthaber.com/m/?news=filyasyon-ekibi-soforune-saldiran-koronavirus-hastasi-tutuklandi&category_id=2) (2021).
58. İnternet: İHUD, “Covid-19 Pandemisinin Çevre Üzerindeki Etkileri Özel Raporu”, <https://www.ihud.org/covid-19-pandemisinin-cevre-uzerine-etkileri-ozel-raporu> (2021).
59. İnternet: Sağlık-sen, “Sağlık-sen 2020 Yılı Temmuz-Aralık Sağlıkta Şiddet Raporu”, <https://www.sagliksen.org.tr/haber/9655/saglik-sen-2020-yili-temmuz-aralik-saglikta-siddet-raporu> (2021).
60. İnternet: TÜİK, “Atık İstatistikleri 2020”, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198&dil=1> (2021).
61. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”, *Resmî Gazete* 25.01.2017/29959
62. Eryılmaz, H., Demirarslan, K.O., “Türkiye tıbbi atık envanteri ve değerlendirilmesi”, *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7 (13): 89-103 (2020).
63. İnternet: Hürriyet, “2014 Ankara’da Hastane Önünde Tıbbi Atık Taşıyan Kamyonda Patlama”,

- <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/ankarada-hastanede-onunde-tibbi-atik-tasiyan-kamyonda-patlama-27442893> (2021)
64. İnternet: Sabah, “2021 Tıbbi Atık Kamyonu Seyir Halindeyken Alev Aldı”, <https://m.sabah.com.tr/yasam/tibbi-atik-kamyonu-seyir-halindeyken-alev-aldi-5609297> (2021).
65. İnternet: Artı49, “2015 Tıbbi Atık Toplama Aracında Yangın”, <https://www.arti49.com/tibbi-atik-toplama-aracinda-yangin-143522h.htm> (2021).
66. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Su kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”, *Resmî Gazete* 31.12.2004/25687
67. Altın, A., Altın, S., “Hastanelerde sürdürülebilir su ve atıksu yönetimi ”, *2. Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi*, Antalya, 624-627, (2017).
68. İnternet: Çevre Mühendisleri Net, “Hastaneler İçin Atık Su Arıtma Tesisi Kurma Zorunluluğu”, <https://www.cevremuhendisleri.net/konu/hastaneler-icin-atiksu-aritma-tesisi-kurma-zorunlulugu.3504/> (2021).
69. İnternet: Hacettepe Üniversitesi, “Kamuoyu Açıklaması”, <https://www.hacettepe.edu.tr/YurtUcretleriKamuoyuAciklamasi250821.pdf> (2021).
70. İnternet: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, “Araştırma Laboratuvarları”, <https://www.universitem.hacettepe.edu.tr/arastirma-gelistirme-lab/> (2021).
71. İnternet: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, “Enfeksiyon Kontrol Komitesi”, <https://www.enfeksiyonkomitesi.medicine.ankara.edu.tr/komite-uyeleri/> (2021).
72. Köse, İ., “Mühendislerin sağlık ile imtihanı: sağlık alanında mühendis yönetme sendromu”, *SD (Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü) Dergisi*, 33 : 68-73 (2015).
73. İnternet: T.C. Vakıflar Genel Müdürlüğü, “Vakıf Nedir”, <https://www.vgm.gov.tr/kurumsal/tarihce/tarihte-vakiflar> (2021).
74. İnternet: AA, “Osmanlı'nın Leylek Hastanesi Şifa Dağıtıyor”, <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/osmanlinin-leylek-hastanesi-sifa-dagitiyor/596287> (2021).
75. İnternet: Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları derneği, “M. Ali Süngü 2017 Yılı USBİS Sunumu: Hastanelerde Su Kullanımı”, <https://www.klimik.org.tr/ali-sungu.pdf> (2021).
76. İnternet: Alliance for Water Stewardship, “Medical Wastewater Treatment in Covid Times”, <https://www.waterstewardship.org.au/medical-wastewater-treatment-in-covid-times/> (2021).



77. Bohowmick, D.G., Dhar, D., Nath, D., Ghangrekar, M.M., Banerjee, R., Das, S. and Chatterjee, J., "Coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak: some serious consequences with urban and rural water cycle", *NPJ Clean Water*, 32 (3): 1-8 (2020).
78. Olut, A.I., Özünlü, H., Karacan, S., Özsakarya, F., "İzmir'deki çöp işçilerinde hepatit B, C ve E virüsü seroprevalansı", *Flora*, 9 : 271-273 (2004).
79. Khan, M.T., Shah, I.A., Nath, D., Ihsanullah, I., Naushad, M., Ali, S., Shah, S.H.A. and Muhammad, A.W., "Hospital wastewater as a source of environmental contamination: 2019 (COVID-19) outbreak: an overview of management practices environmental risk and treatment processes", *Journal of Water Process Engineering* 41: 1-12 (2021).
80. Olanrewaju, O.O. and Fasinmirin, R.J., "Design of medical wastes incinerator for healthcare facilities in Akura", *Journal of Engineering Research and Report*, 5 (2) : 1-13 (2019).
81. Adıgüzel, M., "Covid-19 pandemisinin Türkiye ekonomisine etkilerinin makroekonomik analizi", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Covid-19 Sosyal Bilişimler Özel Sayısı*, 19(özel ek) : 191-221 (2020).
82. İnternet: Alibaba, "Hospital Wastewater Treatment System", <https://www.alibaba.com/showroom/hospital-wastewater-treatment-system> (2021).
83. İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu, "Belediye Su İstatistikleri 2018", <https://www.data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Belediye-Su-Istatistikleri-2018-30668#:~:text=Belediyeler%20taraf%C4%B1ndan%20i%C3%A7me%20ve%20kullanma,208%20litre%20oldu%C4%9Fu%20tespit%20edildi.> (2021).
84. Yardım, N., Derimeşe, V., Varol, Ö. ve Mollahaliloğlu, S., "Büyükşehir Belediyeleri tarafından toplanan tıbbi atık miktarı: 2004-2005 yılı ilk altı ay verileri ve 81 ilin tıbbi atık toplama, biriktirme ve imha yöntemleri", *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 20 (3): 165-173 (2006).
85. İnternet: Alibaba, "Medical Waste Incinerator", <https://www.alibaba.com/showroom/medica-waste-incinerator.html> (2021).
86. İnternet: Independent, "2014-2018 Yılları Arası Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Müsteşarı Prof. Dr. Mustafa Öztürk: Koronavirüs Pandemi Süreci Kovid atığı oluşmasını Tetikledi", <https://www.indyurk.com/node/202511/t%C3%BCrkiyeden-sesler/koronavir%C3%BCs-pandemi-s%C3%BCreci-kovid-at%C4%B1%C4%9Fu%C4%B1-olu%C5%9Fmas%C4%B1n%C4%B1-tetikledi> (2021).
87. İnternet: İHÜD, "Covid-19 Pandemisinin Çevre Üzerindeki Etkileri Özel Raporu",

<https://www.ihud.org/raporlar/covid-19-pandemisinin-cevre-uzerindeki-etkileri-ozel-raporu> (2021).

88. İnternet: TRT Haber, “Tedbirlere Uymayanlar Hes Üzerinden İhbar Edilebilecek”, [https://www.trthaber.com/m/?news=tedbirlere-uymayanlar-hes-uzerinden-sikayet-edilebilecek&news\\_id=512093&category\\_id=1](https://www.trthaber.com/m/?news=tedbirlere-uymayanlar-hes-uzerinden-sikayet-edilebilecek&news_id=512093&category_id=1) (2021).
89. İnternet: NTV, “2020 Corona Virüs Aşılıarı Nasıl Bu Kadar Hızlı Geliştirildi”, <https://www.ntv.com.tr/galeri/saglik/corona-virus-asilari-nasil-bu-kadar-hizli-gelistirildi,jExjfAW7pEiLRhaS050-8Q>. (2021).
90. Türkiye Büyük Millet Meclisi, “Paris Anlaşmasının Onaylamasının Uygun Bulduğuna Dair Kanun”, *Resmî Gazete* 07.10.2021/31621
91. İnternet: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “2021 Bakan Kurum Bakanlığın İsim Değişikliğini Değerlendirdi”, <https://csb.gov.tr/bakan-kurum-bakanligin-isim-degisikligini-degerlendirdi-bakanlik-faaliyetleri-32011> (2021).
92. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”, *Resmî Gazete* 25.01.2017/29959
93. Yörükoğlu, K., Usubütun, A., Dogan, Ö., Önal, B. ve Aydın, Ö., “Türkiye’de patoloji laboratuvarlarında kalite kontrol”, *Türk Patoloji Dergisi*, 25 (1): 29-37 (2009).
94. İnternet: Milli Eğitim Bakanlığı, “Bakan Avcı, Bab-ı Ali Toplantıları’na Konuk Oldu”, <https://www.meb.gov.tr/bakan-avci-bab-i-ali-toplantilarina-konuk-oldu/haber/8126/> (2021).
95. İnternet: Diriliş Postası, “2018 İsmail Şahin, Mühendislik liseleri”, <https://www.dirilispostasi.com/makale/6231413/doc-dr-ismail-sahin/muhendislik-liseleri> (2021).
96. İnternet: Çevre Mühendisleri Net, “Hastaneler İçin Atık Su Arıtma Tesisi Kurma Zorunluluğu”, <https://www.cevremuhendisleri.net/konu/hastaneler-icin-atiksu-aritma-tesisi-kurma-zorunlulugu.3504/> (2021).
97. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”, *Resmî Gazete* 31.12.2004/25687
98. Öden, M.K, “Biyomedikal ve tıbbi atıkların yönetimine dair mevzuatın uygulanmasının araştırılması”, *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 11 (1): 86-103 (2021).

## ÖZGEÇMİŞ

Şakir Sarp PINAR ilk, orta ve lise öğrenimini Karabük'te tamamladı. 2003 yılında Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimini, 2006 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Bölümü'nde tezsiz yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2001 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde memuriyete başladı. 2007 yılında A.Ü. Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda görevli iken, Ankara Üniversitesi tarafından Amerika Birleşik Devletleri Cambridge'de "Mikrodalgaların Tıp Alanında Teşhis ve Tedavi Maksatlı Uygulamaları" konulu proje çalışmalarına katılması uygun görüldü. Halen Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbni Sina Hastanesi Merkez Laboratuvarında çalışmaya devam etmektedir.