

**(Araştırma Makalesi)**

## Sağlık Tesislerinde Tıbbi Cihazların Etkin Yönetimi İçin Bir Model Önerisi

Hüsnü ULUÇAY<sup>1</sup>, Uğur FİDAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 03030, Afyonkarahisar, <https://orcid.org/0000-0002-2204-3525>

<sup>2</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 03030, Afyonkarahisar, <http://orcid.org/0000-0003-0356-017X>

**Anahtar Kelimeler:**

Tıbbi Cihaz Yönetimi,  
Tıbbi Cihazlarda Etkinlik,  
Hastane Bilgi Yönetim Sistemi (HBYS),  
Tıbbi Cihazlarda Verimlilik,  
Malzeme Kaynak Yönetim Sistemi (MKYS)

**Özet:** Modern dünyada sağlık teknolojilerine her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bununla orantılı olarak ülkelerin sağlık teknolojilerine yaptığı harcamalar artmaktadır. Sağlık tesisi yöneticileri artan sağlık teknolojileri harcamaları ile birlikte yüksek hizmet beklentisini karşılayabilmek için iyi bir tıbbi cihaz yönetimi gerçekleştirebilmelidir. Bu çalışmada, hastanelerdeki mevcut tıbbi cihaz yönetiminde yapılabilecek değişiklikler ve uygulama alanına yönelik teknik çalışmalar tasarlanmıştır. Tıbbi cihazların etkin, verimli ve tasarruflu yönetilmesi dört temel süreç ile tasarlanmış olup; toparlayıcı ve bütüncül bir yapı oluşturulmuştur. Bahse konu dört temel süreç: Tedarik, eğitim, teknik çalışmalar ve hurdaya ayırma sonrasında yapılacak çalışmalardır. Her bir süreç için temel sorunlar belirlenmiş, bu sorunların kalıcı çözümü için öneriler sunulmuştur. Pilot uygulama Tavşanlı Doç. Dr. Mustafa Kalemlı Devlet Hastanesinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulamada hizmet ve malzeme tasarrufu, tıbbi cihazların etkin yönetimi ve personel motivasyonu artışı sağlanmıştır. Süreç kapsamında geliştirilen hurda kayıt sistemi (HUKS) uygulaması kullanılarak 15 adet tıbbi cihaz ortalama 1,5 günde onarılarak hizmete sunulmuştur. Bunun yanında yedek parça tedariki tamamlanmış 1 adet elektrokardiyografi (EKG) cihazı da bu sistemden elde edilen elektronik kart ile onarılarak hizmete sunulmuştur. Sonuç olarak, mevcut tıbbi cihaz yönetiminde bazı değişiklikler yapılarak ve HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi)- MKYS (Malzeme Kaynak Yönetim Sistemi) entegrasyonu sağlanarak tüm klinik mühendislik hizmetleri faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütüleceği görülmüştür.

**(Research Article)**

## A Model Proposal For Effective Management of Medical Devices in Healthcare Facilities

**Keywords:**

Medical Device Management,  
Efficacy in Medical Devices,  
Hospital Information  
Management System (HBYS),  
Efficiency in Medical Devices,  
Material Resource  
Management System (MKYS)

**Abstract:** In the modern world, health technologies are needed more and more every day. In proportion to this, the expenditures of countries on health technologies are increasing. Health facility managers should be able to perform good medical device management in order to meet the high service expectation with increasing health technology expenditures. In this study, changes that can be made in the existing medical device management in hospitals and technical studies for the application area are designed. Effective, efficient and economical management of medical devices has been designed with four basic processes; A comprehensive and holistic structure was created. The four basic processes in question are procurement, training, technical studies and post-scraping work. Basic problems were determined for each process and suggestions were presented for permanent solution of these problems. Pilot application was carried out in Tavşanlı Doç. Dr. Mustafa Kalemlı State Hospital. In the implementation, service and material savings, effective management of medical devices and increased personnel motivation were achieved. 15 medical devices were repaired and put into service in an average of 1.5 days by using the scrap registration system (HUKS) application developed

within the scope of the process. In addition, 1 electrocardiography (ECG) device, of which spare parts were supplied, was repaired with the electronic card obtained from this system and put into service. As a result, it has been seen that all clinical engineering services activities will be carried out effectively by making some changes in the existing medical device management and by providing the integration of HBYS (Hospital Information Management System) - MKYS (Material Resource Management System).

## 1. GİRİŞ

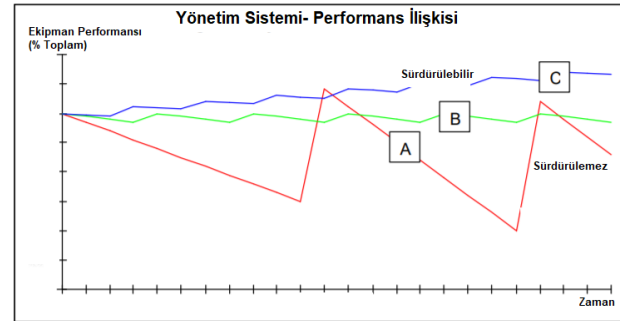
Dünya nüfusunun ve yaşlanmanın artışı, sağlıklı yaşam koşullarının neden olduğu hastalıklar, kronik rahatsızlıklar, bilimsel gelişmeler ve ülkelerin alım güçlerinin artması tıbbi cihaz sektörünün gelişmesine ortam hazırlamıştır [1]. Hastalıkların teşhisi ve tedavisi amacıyla kullanılan tıbbi cihazlar sağlık hizmetlerinin vazgeçilemez bir parçası olup; tıbbi cihaz endüstrisi toplum sağlığının yükseltilmesine direkt katkı sağlamaktadır [2,3]. Bu kapsamda, sağlık hizmetinin sunumunda medikal cihazlardan faydalanan ülkelerin gelişmiş ülkeler olduğu bilinmektedir [4]. Hastanelerde kullanılan tıbbi cihazlar ve bu cihazlara bağlı ekipmanlar teknolojik ilerlemelere paralel olarak hızla gelişmektedir. Hastaneler, bu tıbbi cihazların güvenilir ve gerekli performans düzeyinde çalışmasını sağlamalıdır [5]. Gelişmekte olan bu cihazların titizlikle yönetilmesi gerekmektedir [6]. Bununla birlikte modern sağlık tesisleri yatan hasta bakımından daha çok kısa süreli yatış gerektiren, uzmanlaşmış teşhis ve tedavi hizmetlerinin sunulduğu merkezler haline dönüşmüştür [7]. Bu dönüşümle orantılı olarak ileri teknoloji tıbbi cihazlara da ihtiyaç artmıştır [8]. Bu gelişimin etkin bir şekilde yönetilebilmesi mevcut yönetim biçiminin bu gelişime ayak uydurabilmesine bağlıdır. Sağlıkta Kalite Standartları (SKS) hastanelerin arzu edilen kalite standartlarına ulaştırılması amacıyla oluşturulan ilk standartlardır. Bu standartların belirli periyotlarla revize edilmesi ve kullanılabilirliğinin artırılması önem arz etmektedir [9].

Sağlık hizmetlerinde kalitenin artması yeni teknoloji ürünü tıbbi cihazların sağlık kuruluşlarında etkin kullanılabilmesine bağlıdır [10]. Sağlık tesislerinin hizmet kalitesi ve verimliliği sadece yatırımların akılcı olarak yapılması ile değil satın alınan tıbbi teknolojinin aktif kullanılabilmesi, periyodik bakım, onarım, kalibrasyon ve kullanıcı eğitimlerinin yapılması ile mümkündür [11]. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı'nın 2019-2023 On Birinci Kalkınma Planı'nda [12] ve T.C Sağlık Bakanlığı'nın 2019-2023 Stratejik Planı'nda tıbbi cihazların yönetimi konulu hedefler yer almaktadır [13].

Yeni teknoloji ürünü tıbbi cihaz ve sistemler temin etmek hastanelerde verilen hizmetlerin verimliliğini ve kalitesini artırmak için tek başına yeterli değildir. Çünkü tıbbi cihaz çalıştıracak iş gücüne ve bu sistemleri çalışır durumda tutabilecek destek hizmetlerine (Klinik Mühendislik Hizmetleri işgücü, dijital ortamların geliştirilmesi vb.) de yatırım yapma zorunluluğu vardır.

Bu zorunluluk yerine getirildiğinde Türkiye' deki sağlık hizmetleri harcamalarında tasarruf sağlanacak ve verimlilik artacaktır [14]. Etkin ve verimli süreç yönetimi ile hem dış ülkelerden tıbbi cihaz, yedek parça, tüketim malzemesi satın alma durumu azalacak hem de personellerin mesleki yeterlilikleri artacaktır.

Etkin bir tıbbi cihaz yönetiminin sürdürülebilirliği nasıl etkileyeceğini gösteren grafik gösterilmiştir (Şekil 1). Şekilde A harfi ile gösterilen eğri, yüksek bedeller ile tedarik edilen yeni tıbbi cihazların periyodik bakımlarının yapılmadığı veya zayıf yapıldığı sürdürülebilir olmayan yönetimi betimlemektedir. Bu yönetim kriz yönetimi olarak tanımlanmaktadır. B harfi ile gösterilen eğri, tedarik sürecinin etkin yürütüldüğü, periyodik bakımların düzenli olarak yapıldığı kararlı bir yönetimi betimlemektedir. C harfi ile gösterilen eğri, periyodik bakım faaliyetlerinin yapıldığı, tedarik ve hizmet için eğitim süreçlerinin etkin bir şekilde yürütüldüğü iyi sağlık teknolojisi yönetimini betimlemektedir [15,16].



Şekil 1. Ekipman Performansı ve Zaman Arasındaki İlişki [15]

Birçok ülke ekonomisinde resesyon devam ediyor olsa da tıbbi cihaz endüstrisinin büyümesinin sürdürüğü söylenebilir [3]. Ancak, yukarıda bahsedilenler nedeniyle sektörün artan harcama ihtiyaçları sonrasında kaynak problemlerinin meydana geldiği gözlemlenmiştir. Bu durum medikal teknolojiler üzerinde etkili olabilecek ve verimliliği arttıracak önlemler almayı gerektirmektedir [17].

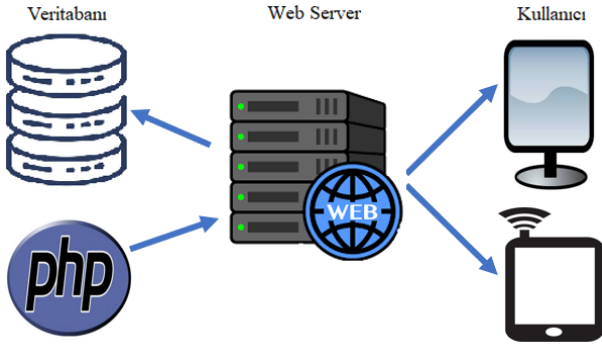
Sağlık tesisi yöneticileri bir yandan hastaların yüksek hizmet beklentileri bir yandan da bütçeyi tasarruflu ve verimli kullanma baskısının getirdiği ikileme sık sık karşılaşmaktadır. Tıbbi cihaz yönetimi de hem sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesini hem de maliyetleri etkileyeceğinden kurum idaresinin kritik görevleri arasında yer almaktadır [18].

Yukarıda bahsedilen sebepler nedeniyle sağlık tesislerinde tıbbi cihazların etkin yönetimi son derece önemlidir. Bu sebeple bu çalışmada, hastanelerdeki mevcut tıbbi cihaz yönetiminde yapılabilecek değişiklikler ve uygulama alanına yönelik teknik çalışmalar tasarlanmış olup; toparlayıcı ve bütüncül bir yapı oluşturulmuştur.

## 2. MATERYAL VE METOT

Hastanelerde ileri teknoloji tıbbi cihazların yönetimi bir süreçtir. Bu süreç, teknolojinin uygun olarak seçilmesini, etkin ve en yüksek kapasitede kullanılmasını ve tıbbi cihazların uzun ömürlü olmasını sağlar [19]. Tıbbi cihazların etkin, verimli ve tasarruflu yönetilmesi dört temel süreç ile tasarlanmış ve uygulanmıştır. Bunlar: Tıbbi cihaz tedarik süreci, tıbbi cihazların eğitimi süreci, tıbbi cihazlarla ilgili teknik çalışmalar ve tıbbi cihaz parçalarının kazandırılması sürecidir. Tüm tıbbi cihaz süreçlerinin sonucunda kullanım dışı bırakılan cihazların parçalarından faydalanılması amacıyla sanal bir hurda deposu oluşturulmuştur. Sanal deponun oluşturulması için HUKS web uygulaması geliştirilmiş olup; pilot çalışma sürecinde uygulanmıştır.

HUKS' un geliştirilmesinde MySQL veri tabanı ve php dili kullanılmıştır. Bu uygulamaya kullanıcılar internete erişebilen bilgisayar, laptop, tablet veya mobil cihazlardan ulaşabilmektedir. HUKS windows, android ve IOS üzerinde çalıştırılabilir. Sistem mimarisi gösterilmiştir (Şekil 2). HUKS mevcut durumda sağlık tesisince kullanılmakta olan herhangi bir uygulama ile entegre değildir.



Şekil 2. Sistemin genel mimarisi

Uygulamaya giriş yetkisi verilen personellerin tümü aynı yetkiye sahip değildir. Yani yetki verilen personellerin rolleri farklılık gösterebilmektedir. Sistem yöneticisi cihaz ve parça ekleme gibi sistemin temel işlevlerini de yapabilirken klinik mühendislik hizmetleri (KMH) birimi sorumlusu olan personel ise daha kısıtlı, hurda parça çıkışı gibi işlemler, yapabilmektedir. Sağlık tesisi yöneticisi, satın alma personeli ve depo personeli ise sadece tesise ait sanal depoyu ve kullanılan yedek parçaları görüntüleyebilmektedir. Yedek parça tedariki sürecinde rol alan satın alma personeli ve ilgili depo personelleri ise dışarıdan tedarik edilmek üzere ihale süreci başlatılan parçaların HUKS' da mevcut olup olmadığının

kontrolünü gerçekleştirmektedir. Yani kurum, parçayı bedel ödeyip temin etmeden önce kendi imkanlarıyla sağlayıp sağlayamayacağını kontrolünü gerçekleştirir. Uygulamanın kullanıcı düzeyinde dizaynı gösterilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. HUKS' un kullanıcı profilleri

### 2.1. Tıbbi Cihaz Tedarik Süreci

Gelişmekte olan ülkeler açısından sağlık hizmetlerinin yatırımları çözülmesi gereken hayati bir sorun olmuştur. Sağlık alanındaki yenilikler ve artan uluslararası baskılar bu sorunun başlıca sebeplerindedir [20]. Ayrıca; insan üzerinde kullanılan tüm ürünler hedef kitlesi nedeniyle hayati öneme sahiptir. Dolayısıyla ürün ve hizmet kalitesi ile ilgili oluşabilecek herhangi bir sorunun hayati sonuçları olabilecektir [21]. Tıbbi cihaz yönetiminin başlangıcı olan tedarik sürecinin önemi bu hususlarda başlamakta olup ürün kalitesinin titizlikle belirlenmesi ve gereksiz harcamaların yapılmaması önem arz etmektedir. Tıbbi cihazların toplam sağlık harcamalarındaki payı yüksek olup; yıllara göre %5 ile %10 arasında değişmektedir. Bu da bu kalemdaki yatırım kararlarının doğru verilmesinin gerekliliğini ifade etmektedir [22,23].

Yöneticilerin tedarik sürecini sadece finansal olarak değil geleceğe yönelik kazanımları da değerlendirerek çok sayıda niceliksel ve niteliksel kriteri göz önünde bulundurarak yönetmesi gerekmektedir [24].

#### 2.1.1 Tedarik Sürecinde Dijital Analiz

Tıbbi cihaz yönetimi süreci tıbbi cihazların tedariki ile başlamaktadır. Tedarik aşamasının düzenli olarak girilen verilerin analiz edilmesi sonucunda gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır. Bahsedilen veriler ne kadar gerçekçi ve doğru ise yürütülen süreç o kadar doğru olacaktır. Bu verilerin hatalı olması durumunda yürütülen süreçlerde küçük, orta veya büyük çaplı hatalar meydana gelebilecektir. Bu hatalar küçük bile olsa tüm taşra ve merkezi yapılar birlikte düşünüldüğünde büyük hizmet ve maliyet kayıplarına neden olabileceği öngörülmektedir. Yönetim sürecindeki tüm veri girişlerinin (envanter bilgileri, teknik yönetim bilgileri, periyodik bakım bilgileri, yetkili servis ve tedarik firma bilgileri vb.) tek bir sistemden ve otomatik gerçekleştirilmesi klinik mühendislik hizmetleri açısından önem arz etmektedir. Hangi tıbbi cihazın tedarik edileceğine, ilgili tıbbi cihazlara ait verilerin analizi sonrası karar verilmelidir. Temin edilen bazı tıbbi cihazlara yüksek bakım, onarım

veya kalibrasyon bedelleri ödenmişse bu durum verilerin analizi ile ortaya konulabilecektir. Tedarik süreçleri sistemli analiz edildiğinde tıbbi cihazlara ödenen hizmet ve malzeme bedelleri, arızalanma sıklıkları gibi temel durumlar belirlenebilecektir. Tedarik sürecindeki temel amaç doğru tıbbi cihaza uygun bedeli ödemektir. Bu sebepten dolayı ilgili yönetici personellerin, klinik mühendislik hizmetleri birimi personellerinin ve satın alma hizmetleri birimi personellerinin dijital sürece hızlı bir şekilde adaptasyonunu ve dijital verilere erişebilmesi sağlanmalıdır. Mevcut durumda Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü'nce yayınlanan Klinik Mühendislik Bilgi Yönetim Sistemi (KMBYS) Güncel Kriter Kılavuzu'nda sağlık tesislerinin biyomedikal dayanıklı taşınırlara ait işletme maliyetlerinin (biyomedikal dayanıklı taşınır için ödenen hizmet ve malzeme bedelleri) görüntülenebilmesi ile ilgili kriterler yer almaktadır. Bahse konu kılavuz kriterlerinin tüm sağlık tesislerinde entegre ve senkronize bir şekilde uygulanması durumunda tedarik süreci daha etkin yürütülebilecektir.

### 2.1.2 Biyomedikal Dayanıklı Taşınır ve Biyomedikal Tüketim Malzemelerinde Tedarik Yöntemi

Tedarik süreci biyomedikal dayanıklı taşınır ve tüketim malzemelerini kapsamaktadır. Süreç sadece biyomedikal dayanıklı taşınır tedariki olarak düşünülmemelidir. Örneğin, EKG cihazlarında sıkça yaşanan sorunlardan biri kalitesiz elektrotların hassasiyet kayıplarıdır. Bu durum EEG ve EMG cihazları için de geçerlidir. Tıbbi cihaz ne kadar kaliteli olursa olsun kullanılan elektrot uçları uygun özelliklere ve yeterli kaliteye sahip değilse hassasiyet de düşük olacaktır. Yani pahalı ve hassas bir tıbbi cihazın ucuz ve daha az hassas cihaz ile ürettikleri çıktılar bakımından bir farkı kalmayacaktır [14].

Yatırım yapılacak yeni cihazlar belirlenirken klinik uygulamayı gerçekleştiren personellerin yanında biyomedikal mühendislerinin de görüşüne başvurulmalıdır [25]. Biyomedikal dayanıklı taşınır ve biyomedikal tüketim malzeme tedariklerinin klinik mühendislik hizmetleri birimi kontrolünde yürütülmesi önerilmektedir. Sağlık tesislerinde klinik mühendislik hizmetleri birimi ile irtibat kurmadan biyomedikal dayanıklı taşınır veya biyomedikal dayanıklı taşınırlara ait tüketim malzemesi teknik şartnamesi oluşturup tedarik talebinde bulunulmamalıdır. Temin edilen ekipmanların yönetiminde tüm süreçlerinden sorumlu olan klinik mühendislik hizmetleri biriminin biyomedikal dayanıklı taşınır veya biyomedikal dayanıklı taşınırlara ait tüketim malzemelerinin temini sürecine dahil edilmesi doğru olacaktır. Bahse konu malzeme alımlarının teknik şartnamelerinde mutlaka klinik mühendislik hizmetleri birimi personellerinden en az birinin imzası bulunmalıdır. Buradaki temel amaç klinik mühendislik hizmetleri faaliyetlerinin bütüncül bir şekilde yürütülmesidir. Böylece, tıbbi cihaz tedarik sürecinin en belirgin faydası bireysel hafızalar ile günün gerekliliklerini karşılamak yerine kurum hafızasını geliştirerek hem bugüne hem de geleceğe yönelik faydalar sağlanması olacaktır.

## 2.2 Eğitim Süreci

Hasta ve kullanıcı güvenliği için eğitimler kritiktir. Bu sebeple eğitim faaliyeti kullanıcı ve klinik mühendislik düzeylerinde olmalıdır. Klinik mühendislik hizmetleri birimi çalışanlarının (mühendis, tekniker, teknisyen) ek eğitimler alması gerekebilir. Çünkü tıbbi cihazlar gelişmiş yapıdadır ve uygun olmayan bakım ve onarımlar insan yaşamı üzerinde olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir [26].

### 2.2.1 Eğitim Düzenlemeleri

Diğer tüm teknolojilerde olduğu gibi tıbbi teknolojilerde de insandan kaynaklanan hatalar mevcuttur. Ancak bu hataları iyi ve yeterli eğitim ile asgariye indirmek mümkündür [14]. Tıbbi cihazların aktif kullanım durumundayken meydana gelen arızalarının çoğunluğu kullanıcı hatası kaynaklıdır [27]. Klinik mühendislik hizmetleri birimlerine ulaşan arıza bildirimleri de incelendiğinde; arızaların çoğunun kullanıcı kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu sebeple kullanıcı eğitimi önem arz etmektedir.

Eğitimde teknolojik desteğin yer, zaman ve tekrarlayabilme gibi önemli avantajları vardır. Teknoloji bu tür esneklikler sağlayabildiğinden klasik eğitim yaklaşımlarına önemli bir katkı sağlamaktadır [28]. Bu sebeple yüz yüze düzenlenen eğitim faaliyetlerine ek olarak, yeni ve mevcut tıbbi cihazlar için kullanıcı ve teknik bazlı video eğitimleri düzenlenmesi faydalı olacaktır. Bahse konu eğitimlerin cihazın yetkili servisleri tarafından düzenlenmesi önemlidir. Bu eğitimler, her marka ve modele özel olup cihazın üzerine yapıştırılan bir barkod ile izlenebilir olmalıdır. Böylece tıbbi cihaz kullanıcıları istedikleri zaman barkod üzerinden videoları izleyebilecek ve indirebileceklerdir. Tıbbi cihazların teknik bazlı eğitimleri ise klinik mühendislik hizmetleri birimleri tarafından izlenebilecek ve indirilebilecektir. Elbette bahse konu eğitimlerin bazı gereklilikleri olmalıdır. Örneğin; sade bir Türkçe kullanılarak açıklanmalı bir eğitim olmalı, cihazın tüm çalışma fonksiyonları detaylı anlatılmalı, kullanıcıların günlük ve haftalık periyodik olarak yapması gerekenler belirtilmeli, cihazın tüketim malzemelerinin nasıl kullanılması gerektiği açıklanmalı, cihazın hangi tip prize takılması gerektiği (Kesintisiz Güç Kaynağı vb.) belirtilmeli, cihaz kullanımında karşılaşılabilecek tehlikeler ve bu durumlarda gösterilmesi gereken reaksiyonlar net ifadeler ile belirtilmelidir. Eğitim videolarının Sağlık Bakanlığı tarafından düzenlenmesi veya temin edilmesi, belli bir veri tabanına yüklenmesi, barkod okuyucu ile okutulmuş ve indirilebilmesi daha faydalı olacaktır. Pilot çalışma kapsamında düzenlenerek tıbbi cihazların üzerine yapıştırılan barkod örneği ve videodan alınan bir kesit görüntüsü gösterilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Yüksek akış oksijen terapi (HFOT) cihazı kullanıcı eğitimi kare kodu ve video kesiti

Tıbbi cihaz tedariki veya hizmet (periyodik bakım onarım vb.) teknik şartnamelerinde eğitim videolarının yüklenici firmalardan temin edilmesi ile ilgili hükümler yer almalıdır. Eğitim videoları muayene kabul faaliyetlerinde belli bir uzman komisyon tarafından değerlendirilmelidir. Bu çalışmalar ile eğitim faaliyetleri sürekli, verimli ve zamandan bağımsız bir şekilde ulaşılabilen bir düzenlemeye tabi tutulmuş olacaktır. Mevcut eğitimlerde personellerin anlık katılım (nöbetçi, izinli vb.) sağlayamaması veya iş yoğunluğu nedeniyle eğitim faaliyetlerine odaklanılamaması gibi problemler yaşanmaktadır. Ayrıca eğitim veren personellerin cihazın kullanımı ve teknik boyutu hususunda yeterince bilgiye sahip olmaması gibi sorunlar eğitim faaliyetlerinden beklenen faydanın sağlanamamasına neden olmaktadır. Tıbbi cihaz kullanıcılarının eğitim faaliyetlerinin kurulum anında, yılda 1(Bir) kez kurum içi ve sınırsız uzaktan eğitimler ile uygulanması durumunda daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Eğitim sonucu tıbbi cihaz kullanıcıları sınava tabi tutulmalı ve sınavda yeterli puanı alan personeller sertifikalandırılmalıdır.

Pilot çalışma kapsamında yüksek akış oksijen terapi cihazı için kullanıcı eğitimi faaliyeti düzenlenmiştir. Böylece ileri teknolojiler içeren teşhis ve tedavi amaçlarıyla kullanılan bu cihazların kullanıcı ve temizlik personellerinin eğitimi olması gerekliliği sağlanmış olacaktır.

### 2.2.2 Yetersiz ve etkin olmayan eğitim düzenlemelerinin getirdiği olumsuz sonuçlar

Tıbbi cihazların temini için hastaneler yüksek bedeller ödemektedir. İleri teknolojiye sahip bu ürünler ile ilgili olarak kullanıcı, temizlik personeli ve teknik personellerin yeterli düzeyde eğitim alması gerekmektedir. Aksi durumda cihazların kullanımında, temizliğinde ve onarımında gerçekleşecek hatalı uygulamalar nedeniyle hastaneler yüksek bedeller ödemek zorunda kalabilmektedir. Örneğin, kullanıcı elektronik ekipmanlarla donatılmış olan bir ultrason cihazına ait prizi Kesintisiz Güç Kaynağı (Uninterruptible Power Supply-UPS) priz girişi yerine şehir şebekesi priz girişine irtibatlandırmış ise anlık kesinti veya elektriksel harmonikler gibi şebeke kaynaklı problemler durumunda cihazın elektronik kartlarının zarar görmesine neden olabilmektedir. Kartlar üzerinde yer alan Silinip Programlanabilir Salt Okunur Bellek (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory-EEPROM)

entegreler zarar gördüğünde kart onarılamaz ve yeni bir elektronik kart temin edilmesi gerekir. Bir başka husus ise tıbbi cihazın tedarikinden sonra kullanıcılara yeterli ve sürekli bir eğitim verilmesi gerekliliğidir. Özellikle bu durum cihazın daha az sıklıkla kullanılan fonksiyonlarına ihtiyaç duyulduğu zaman karşılaşılmaktadır. Bu fonksiyonlar cihazın kullanımı hususunda pek çok kolaylığı beraberinde getirecekken cihaz daha verimsiz bir şekilde kullanılacaktır.

Son yıllarda firmaların ve tıbbi cihaz kalibrasyon işlemini gerçekleştirecek personellerin yetkinliği ile ilgili gereklilikler kalite standartları kapsamında teknik şartnamelere eklense de uygulama alanında bu durumun denetlenebilmesi için ilgili klinik mühendislik hizmetleri birim personellerinin mesleki yönden geliştirilmesi gerekmektedir. Örneğin; hasta başı monitörünün hangi parametrelerde hangi aralıklarda ölçüm yaptığını bilmeyen bir personelin kalibrasyon işlerini denetlemesi ve düzenlemesini beklemek gerçekçi değildir. Ayrıca bu personelden cihazların kalibrasyon sertifikalarını okuyabilmesi ve yorumlayabilmesi de beklenemez. Tıbbi cihazlar, mesleki yönden deneyimli veya mesleki eğitimi devam eden, araştıran, dinamik, dijital ortamın avantajlarını aktif bir şekilde kullanabilen personeller ile daha verimli ve tasarruflu yönetilebilecektir.

### 2.2.3 Eğitim faaliyetlerinin dolaylı faydaları

Hastaneler ile meslek liseleri ve/veya üniversiteler arasında yapılan staj ve uygulamalı eğitim protokolleri sayesinde iş yükü paylaşılabilir. Hastaneler aynı zamanda tıbbi cihazların yönetimi (bakım, onarım, kalibrasyon, araştırma faaliyetleri vb.) konusunda uygulama alanı olduğundan öğrencilerin uygulama eğitiminden faydalanmaları ile sahaya yönelik eğitim-öğretim faaliyetlerinin gerçekleşmiş olduğu yapılar haline gelebilir. Böylece klinik mühendislik hizmetleri birimlerinde dinamik iş gücü de sağlanmış olur.

### 2.3 Tıbbi cihaz yönetiminde biyomedikal teknik atölye

Tıbbi cihazların bakım ve onarım faaliyetleri gelişmekte olan ülkelerde yetersiz durumda olabilmektedir. Bakım ve onarım faaliyetleri bu cihazların verimliliğini direkt etkilemektedir [24]. Verimliliğe olan katkısı nedeniyle tıbbi cihaz bakım ve onarım faaliyetleri tıbbi cihazların etkin yönetiminde son derece önemlidir.

Sağlık kuruluşlarında tıbbi cihazların sayısının artması cihazların kayıt altına alınması ihtiyacını artırmaktadır. Bu iş yükü tıbbi cihazların verimli bir şekilde takibinin yapılması, cihazlara uygulanan kalibrasyon, periyodik bakım, onarım işlemlerinin ve faydalı ömür bilgisinin kayıt altına alınması için gereklidir. Tıbbi cihazların üzerinde yapılan işlemlerin kayıtlarının detaylı bir şekilde tutulmaması, mali değerlendirmeler ve performans değerlendirmeleri açısından belirsizliğe neden olmaktadır [29].

Tıbbi cihaz envanter kartının hazırlanması ve güncellenmesi, tıbbi cihaz bakım onarım faaliyetlerinin uygun bir şekilde yönetilmesi için gereklidir. Tıbbi

ekipmanların durumu hakkında bilgiye sahip olmak, yönetim için faydalı olacaktır. Bu bilgilerde cihazın kimlik, teknik özellikler, garanti durumu, kabul testleri, önleyici bakım, kalibrasyon bilgileri yer almalıdır [26]. Kamuda tıbbi cihaz envanter bilgilerinde teknik yönetim bilgileri kısıtlı yer almaktadır. Klinik Mühendislik Bilgi Yönetim Sistemi (KMBYS) gibi farklı klinik mühendislik hizmetleri modülleri kullanılarak bölgesel tıbbi cihaz verimliliğini sağlayan hastane veya kurumlar bulunmaktadır. Ancak bu konunun T.C Sağlık Bakanlığı, İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından ilgili kılavuzlara eklenecek hastanelerde zorunlu olarak uygulanması önem arz etmektedir. Tıbbi cihaz yönetiminde biyomedikal teknik atölye personellerinin çalışmaları ve HBYS klinik mühendislik hizmetleri modülü teknik iş yönetimi kısmının aktif bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Hastanelerde mevcut tıbbi cihazların sayısını ve özelliklerini belirleyen kapsamlı tıbbi cihaz envanteri dayanaklı taşınır deposu ve HBYS kayıtlarından yararlanılarak güncellenmelidir. Periyodik bakım, onarım ve kalibrasyon hizmetleri hastanenin tüm servislerini kapsayacak şekilde planlanmalı ve uygulanmalıdır [30].

Bakım yönetiminin en önemli dayanaklarından biri fiziksel kaynaklardır. Bunlar:

- Verimli çalışma alanı
- Minimum bulundurulması gereken ekipmanlar (el aletleri, ölçü aletleri, test ekipmanları vb.)
- Tüketim malzemeleri
- Bakım kılavuzları [26].

Bu kaynaklara hastanenin hizmet kapasitesine bağlı olarak üç boyutlu yazıcılar gibi imalat ekipmanları da eklenebilir.

### 2.3.1 Düşük kapasiteli hastanelerin atölye ve klinik mühendis ihtiyaçlarının karşılanması

Hastanelerin klinik mühendisi buldurması faydalı olacaktır. Hastane tıbbi cihaz kapasitesinin küçük olması nedeniyle mühendis buldurulmaması durumunda yakın bölge hastanelerinden planlama yapılarak bu hastaneye haftada en az bir gün biyomedikal mühendisi veya teknikerinin görevlendirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu personel, hastanenin klinik mühendisi pozisyonunda görev yapmalıdır. Tüm işlerin düzenlenmesi için haftalık talimatlar oluşturmalı, minimum düzeyde teknik atölye kurmalı, görevli olduğu hastanenin klinik mühendislik hizmetleri çalışmalarının tamamını düzenlemek amacıyla diğer personeller ile iletişim kurulacak şekilde sistemsel bir yapı oluşturmalıdır.

### 2.3.2. Mevcut durumda biyomedikal teknik atölyeler

Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan Sağlıkta Kalite Standartları Hastane Kılavuzu [31] ve Verimlilik Yerinde Değerlendirme Rehberinde [32] teknik atölyeler ile ilgili hususlar yer alsada uygulama alanında kalifiye personel yetersizliği, eğitim- öğretim faaliyetlerinin yeterli düzeyde olmaması, klinik mühendislik hizmetleri birimlerinin gerekli altyapılarının oluşturulmaması,

personellerin performansına yönelik ödüllendirilmemesi gibi olumsuz durumlar tıbbi cihaz bakım, onarım atölyelerinin verimini azaltan faktörlerdir. Ayrıca, mühendis, tekniker, teknisyen pozisyonlarındaki personellerin görev yaptığı klinik mühendislik hizmetleri birimini hemşire, sağlık memuru vb. pozisyonda görev yapan personellerin denetlemesi (Sağlıkta Kalite Standartları Kılavuzu ve Verimlilik Yerinde Değerlendirme Rehberi kapsamında denetlemeler) temel bir problemdir. Bu denetlemelerde doküman denetlemesi baskın kalmaktadır.

### 2.3.3. Tıbbi cihaz periyodik bakım ve kalibrasyon uygulama yöntemleri

Halbwach ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tıbbi cihaz periyodik bakımlarının cihazların faydalı ömrünü 2(iki) katı kadar etkilediği ifade edilmiştir [33]. Tıbbi cihazların periyodik bakımlarında yapılacak çalışmalar üretici firmalar tarafından belirtilmiş olmalıdır. Periyodik bakım zamanı, bakımlarda hangi parametrelerin kontrol edilmesi gerektiği, hangi tüketim malzemeleri ve yedek parçaların değiştirilmesi gerektiği gibi bilgiler belirtilmelidir. Cihaz envanter kartında ayrı bir periyodik bakım kısmı olmalı ve bu kısımdan cihaz ile ilgili bakım periyotları ve bakım parametreleri görüntülenebilmelidir. Hastane personeli firma personeline refakat ederek bu bilgileri doldurabilmelidir. Bu yöntem kalibrasyon için de uygulanmalıdır. Yani firmalara kalibrasyon bilgilerini girebilmesi için cihaz envanterine kısıtlı giriş yetkisi verilmelidir. Üretici firmalarca belirtilen periyotlarda, parametrelerde ve değer aralıklarında kalibrasyon bilgileri girilmelidir. Tüm bu girişler cihazın zimmetli olduğu personel ve klinik mühendislik hizmetleri birimi tarafından onaylanmalıdır. Kalibrasyon bilgilerinin girilmesi için yüklenici firmalara yetki verilmemesi durumunda klinik mühendislik hizmetleri personeli refakat anında bilgileri girebilmelidir. Bakım veya kalibrasyon işlemi onaylandıktan sonra sistem matbu düzenlediği bakım formu ve kalibrasyon sertifikasını, taşınabilir belge biçimi (portable document format-.pdf) formatında kullanıcıya sunabilmelidir. Klinik mühendislik hizmetleri ve cihazın zimmetli olduğu kullanıcı istediği zaman çıktı alabilmelidir. Periyodik bakım ve kalibrasyon işlerinde kalibrasyonu geçemeyen cihazlar için otomatik olarak HBYS klinik mühendislik hizmetleri modülüne arıza bildirimini düşmelidir. Ayrıca barkod üzerinden cihaz kalibrasyon bilgileri görüntülenebilir olmalıdır. Bu sayede tıbbi cihazlar üzerinde her yıl tekrar yapılandırılan kalibrasyon etiketinin yapıştırılmasına gerek kalmayacaktır. Mevcut etiketler cihazın dezenfekte edilmesi veya zamanla yıpranması sonucunda kaybolmaktadır. Ayrıca cihazlar üzerinde çok sayıda etiket yer almakta bu durum hem bilgi kirliliği hem de görüntü kirliliğine neden olmaktadır. Bu sebeple, Tıbbi Cihazların Test, Kontrol ve Kalibrasyon Yönetmeliği' nin ilgili maddeleri yeniden düzenlenerek bu ve benzeri çalışmaların yürütülmesine imkân tanınması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmalar ile;

- HBYS ve satın alma modülünün senkronize kullanımı sağlanarak cihazlar için tedarik sonrası yapılan masrafların etkin yönetimi gerçekleştirilebilecektir.

- HBYS' nin aktif kullanımı ile hata payı minimize edilecek ve sistem daha iyi yönetilebilecektir.
- Hastanelerde Verimlilik Yerinde Değerlendirme Rehberi ve Sağlıkta Kalite Standartları Kılavuzu kapsamında gerçekleştirilen denetlemelerin çoğu maddesi uzaktan anlık denetlenebilecektir. Bu sayede merkezi birimlerin yerinde denetlemeleri daha çok uygulama alanına yönelik olabilecektir.
- Hastanelerde Verimlilik Yerinde Değerlendirme Rehberi ve Sağlıkta Kalite Standartları Kılavuzları kapsamında gerçekleştirilen denetlemelerde tıbbi cihazların özellikle periyodik bakım, onarım ve kalibrasyona yönelik olan kısımları için gerekli evrak işleri minimize edilebilecek, klinik mühendislik hizmetleri birimi personelleri daha çok uygulama alanına yönelik çalışmalar gerçekleştirebilecektir.
- Cihazlara yapılan periyodik bakım işlemleri standardize edilerek üretici firmaların tavsiyeleri yönünde bir bakım gerçekleştirilecektir. Buradaki temel prensip, cihazların periyodik bakımları ile ilgili en güvenilir ve etkili bilgilerin üretici firmalarda bulunmasıdır. Bu sebeple cihazlar temin edilirken firmalardan bu bilgiler alınarak sistemde ilgili periyodik bakım kısımlarına eklenmeli ve uygulanmalıdır.
- Cihazın envanter kartına giriş yapıldığında cihaz envanter bilgilerinin yanında bakım zamanları, kalibrasyon zamanları, kalibrasyona tabi olup olmadığı vb. pek çok detay bilgisi görüntülenebilecektir. Bu bilgilerin güncellenmesi sadece idarenin yetki verdiği personellerce gerçekleştirilmelidir. Tüm bakım parametreleri ve periyotları cihaz temini esnasında üretici firmanın bilgilendirmesi doğrultusunda düzenlenmelidir. Yetkilendirilen personel harici hiçbir personel bu bilgileri güncelleyememelidir. Bilgi güncellemesi için Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü veya İl Sağlık Müdürlüğü düzeyinde görev yapan personellere yetki tanınmalı ve değişiklikler izine tabi olmalıdır.
- Cihazların periyodik bakım zamanları her yıl bir sonraki yıl için planlanmaktadır. Dijital ve entegre bir sistem ile bakım zamanının geldiğinin uyarısının sistem tarafından yapılması faydalı olacaktır. KMBYS güncel kriterlerinde bu durum yer almaktadır. Her cihazın bakım periyodunun ayrı olması nedeniyle işin süresinin geçmesi gibi hatalar iş takipsizliği sonucunda oluşabilmektedir. Ancak önerilen yöntemde HBYS, bakım zamanı gelen cihazlar için belirlenen sürelerde yetkili firmalara ve klinik mühendislik hizmetleri birimine uyarı bilgisi gönderecektir. Yetkili firma tarafından periyodik bakım zamanı aksatılırsa satın alma modülü ile senkronizasyon sağlandığı için ilgili sözleşme hükümlerince gereklilikler yapılarak sözleşmeden toplam faydalanım sağlanacaktır. Böylece firmalarla olan iş hükümleri kamu yararı için korunmuş ve iş sistematik bir şekilde gerçekleştirilmiş olacaktır.
- Garanti kapsamındaki cihazlara onarım veya malzeme temini işlemlerinde sistemin uyarı bilgisi vermesi faydalı olacaktır. Aksi takdirde tüm cihazlar arasından garanti kapsamındaki cihazlar listesi

hazırlanmalıdır. Ayrıca klinik mühendislik hizmetleri modülünde biyomedikal birimlerinin ulaşabilmesi amacıyla firmaların teknik servis iletişim bilgilerini bulundurmaları faydalı olacaktır.

- Periyodik bakım ve onarım sonrası düzenlenen formlar HBYS üzerinde kayıtlı olabilecektir. Sistem, yüklenici firmaların sisteme kayıtlı e-posta adreslerine elektronik imzalı bir şekilde düzenlenen servis formlarını otomatik olarak gönderebilmelidir. Böylece kâğıt israfının da önüne geçilmiş olacaktır.
- Tasarlanan sistemde hizmet tamamlanıp, klinik mühendislik hizmetleri birimi elektronik imzayla bakım ve kalibrasyon hizmetini onayladığında servis formu satın alma modülüne ulaşacak ve satın alma personeli ödeme işlemlerini gerçekleştirecektir.

### 2.3.4. Tıbbi Cihaz Arıza Bildirim Süreci

Biyomedikal atölyelerde HBYS yoluyla arıza bildirim alınmadan iş yapılması (kayıtsız bildirimler) hangi cihaza hangi onarım işleminin yapıldığının ve personelin ne kadar iş yaptığının analizinin etkin bir şekilde takip edilememesine neden olmaktadır. Bu durum arıza bildirim süreç talimatının güncellenmesi ile düzenlenebilecektir. Mevcut arıza bildirim sürecinde, personeller yetkilendirilmiş HBYS kullanıcı hesaplarına girip, sistemi öğrenip, arıza bildirim süreçlerini uygulamakta zorlandığından çoğu zaman bu süreç atlanmaktadır. Bu sürecin uygulanmaması sonraki süreçlerde sorunlara (cihaz için hizmet satın almada, malzeme temin etmede, hangi cihaza ne kadar hizmet sunulduğu vb.) neden olup; sürecin etkin yönetimini engellemektedir. Mevcut tıbbi cihaz arıza bildirim sürecinin kolaylaştırılması ve hızlandırılması amaçlarıyla düzenlenmesi önerilen arıza bildirim süreci aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

- Her birime ayrı şifrelendirme yapılarak cihaz üzerindeki kare kodun okutulması ile açılan bir ara yüzden arıza bildirim yapılması
- Arıza bildirimini gerçekleştiren personel tarafından arızanın detayının kısaca yazılması

Böylece bildirim klinik mühendislik hizmetleri birimi HBYS ara yüzüne daha hızlı bir şekilde ulaşabilecektir. Arıza bildirim sürecinin bu şekilde uygulanması arıza bildirimlerini hızlandıracak ve yaygınlaştıracaktır. Arıza bildirim de cihazın arızaya düşmesinden sonraki süreci ifade edeceğinden cihazla ilgili yapılan her işlem kayıt altına alınmış olacak ve sistemin etkinliği maksimum düzeyde uygulanmış olacaktır.

### 2.3.5. Kalibrasyon

Hastanelerin çoğu, hizmet alımı yöntemiyle kalibrasyon faaliyetlerini yürütmektedir. Hastanelerde tıbbi cihaz kalibrasyonlarının mümkünse hastane içerisinde oluşturulan kalibrasyon laboratuvarında gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır. Hastanelere fayda maliyet analizi yapılarak firmalara kalibrasyon işi ihale edilmelidir. Kalibrasyon faaliyetinin, tıbbi cihazların yılda bir defa ölçülüp kullanma ehliyeti alması şeklinde yorumlanması şiddeti yüksek riskler barındırmaktadır. Maliyet analizi sonucu kalibrasyon işinin dış paydaşlara yaptırılması hastanelerin avantajına gibi görünmektedir.

Ancak; hizmet sağlama, personellerin mesleki olarak deneyim kazanmaları, stajyer öğrencilerin eğitim faaliyetleri, sağlık hizmetlerinin etkin sunulabilmesi gibi durumlar birlikte değerlendirilmelidir. Kalibrasyon hizmetleri uzun vadede planlandığında bu hizmetin hastaneler tarafından gerçekleştirilmesinin tıbbi cihazların etkin, verimli ve tasarruflu yönetilmesi açısından daha faydalı olacağı düşünülmektedir. Hastanelerin kalibrasyon laboratuvarı kurması, tıbbi cihazların onarımı sonrası veya onarımı sırasında metroloji işlemlerinin yapılmasında da fayda sağlayacaktır. Ayrıca kurulacak laboratuvarlar ile hastanelerdeki mevcut kalibratörler daha etkin kullanılabilir. Elbette bahse konu laboratuvar her hastanede bulundurulmamalıdır. Çünkü bu laboratuvarların kurulum ve işletme maliyetleri oldukça yüksektir. Bu kısımda farklı alternatifler değerlendirilebilir. İlgili merkezi kurumlar tarafından bir çalışma yapılarak hastaneler tıbbi cihaz sayılarına göre sınıflandırılıp her birinde farklı yöntemler uygulanabilir. Ayrıca kalibratörlerin kiralama yoluyla temin edilmesi gibi yöntemler de değerlendirilebilir.

Mevcut kalibrasyon işlemlerinde etiketlerin oluşturulup basılması, kalibrasyon yapılan cihazların kayıtlarının tutulması, sertifikasyon işlemleri gibi dokümantasyon işlerine çok fazla zaman harcanmaktadır. Bahsedilen kalibrasyon sertifikaları her cihaz için yaklaşık ikişer veya üçer sayfa düzenlenmektedir. Yaklaşık 2.000 adet kalibrasyona tabi tıbbi cihaz envanteri olan bir hastane için her bir sertifikanın ikişer sayfa olduğu varsayıldığında yaklaşık 4.000 sayfa sertifika düzenlenmektedir. Bahse konu iş, uygulama alanında vakit ve iş gücü kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca tüm bu sertifikaların hastane yetkililerince kontrol ve kabul işlemlerinin hatasız bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda tüm tıbbi cihaz sertifikalarının teker teker kontrol edilmesi gerekmektedir. Maksimum defibrilasyon enerjisi 200 Joule olan bir bifazik defibrilatör cihazının kalibrasyon işlemine tabi tutulduğunu varsayalım. Yetkili firma veya kuruluşlarca düzenlenen kalibrasyon sertifikasında hatalı bir şekilde 360 Joule enerji değerine kadar defibrilasyon enerji değeri belirtilmişse bu kalibrasyon sertifikası geçersizdir. Bu durumun tespiti yapılmasına istinaden kalibrasyon işleminin fiili olarak tekrar yapılması ve kalibrasyon sertifikasının tekrar düzenlenmesi gerekmektedir.

Kalibrasyon işinin bahsedilen çalışma doğrultusunda gerçekleştirilmesiyle elde edilen avantajlardan bazıları şunlar olacaktır.

- Dijital hastane uygulamalarına başlangıç ortamının hazırlanması,
- Personelin iş gücünün etkin kullanılabilmesi,
- Personel ve öğrencilerin eğitim faaliyetlerinin verimli gerçekleştirilebilmesi,
- Dokümantasyonun minimize edilmesi,
- Etiket israfının önlenmesi ve her kalibrasyonda etiket yapıştırılması sonucu cihazlar üzerindeki karışık etiket görüntülerinin önlenmesi,

- HBYS ara yüzü üzerinden hangi cihaza hangi tarihte kalibrasyon yapıldığı bilgilerinin görüntülenebilmesi,
- Satın alma modülü ile senkronizasyonu sonucu varsa kalibrasyon bedellerinin görüntülenebilmesi,
- Kalibrasyon işleminden geçemeyen cihazların otomatik arıza bildirimine düşerek pasif duruma geçmeleri.

Bahsedilen kalibrasyon laboratuvarları Sağlık Bakanlığı, Millî Eğitim Bakanlığı ve Yüksek Öğretim Kurumu arasındaki protokoller ile kurulabilir. Bu laboratuvarlarda eğitim- öğretim faaliyetleri için uygun bir ortam sağlanır. Laboratuvarlardaki öğrencilerin de katılımıyla iş gücü dinamik ve tasarruflu bir şekilde sağlanmış olur. Kurulacak bu laboratuvarda birinci basamak sağlık hizmetlerine ve özel hastanelere de kalibrasyon hizmeti sunulabilir.

#### 2.4. Tıbbi cihazların kullanım dışı bırakılması

Cihazların hurdaya ayrılma şartlarını taşıması sonucu HEK (Hurda Enkaz Köhne)' e ayırma işlemlerinde de etkin, verimli ve tasarruflu yönetimi için bazı faaliyetlerin uygulanması önem arz etmektedir. HEK sonrası, cihazların kullanılacak parçalarının bir komisyon tarafından belirlenip bilgilerinin dijital ortama aktarılması ile bu parçalardan tüm hastaneler faydalanabilir. Böylece kamu hastanelerinin yedek parça maliyeti azaltılabilir. Bu sistem tüm klinik mühendislik hizmetleri birimlerinin ulaşabileceği bir sistem olmalıdır. Hastaneler bir yedek parçayı temin etmeden önce bu sistem üzerinden kontrol işlemi gerçekleştirdiğini kanıtlamalıdır. Aksi takdirde, kamuda mevcut olmasına rağmen yüksek bedeller ödenerek bu yedek parçalar temin edilmiş olacaktır. Malzemelerin hurdaya ayrılması sonrası değerlendirilme süreci çok önemlidir. Hangi cihaz ve hangi ekipmanların sökülüp depolanması gerektiği konusunda ilgili merkezi birimlerce uzman personeller tarafından net prosedürler oluşturulmalıdır. Bahsedilen çalışma doğrultusunda HEK sonrası, biyomedikal dayanıklı taşınırın bileşenlerinden tüm kamu hastanelerinde faydalanılabilmesi için Taşınır Mal Yönetmeliği' nin ilgili maddelerinin güncellenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın birinci dereceden faydaları:

- Depolanan yedek parçalar ile pasif cihazlar aktif kullanıma sunulabilecektir.
- Hizmetin hızlı bir şekilde sunulması sağlanacaktır.
- Bazı yedek parçalar için bedel ödenmeyecektir.

Bu çalışmanın dolaylı avantajlarından da bahsedilebilir. Bunlar; personellerin cihaz demontajları yaparak tıbbi cihazlar konusunda deneyim kazanması, ürünün ithal malzeme olması durumunda paranın ülkede kalması, yedek parçaları temin edilemeyen tıbbi cihazların HEK' e ayrılmasını önleyerek yeni cihaz alımının azaltılmasıdır. HEK' e ayrılan cihazların arızalı olan parçaları sisteme yüklenmeyecek olsa da bu parçaların üzerinde de kullanılacak bileşenlerin olabileceği ihmal edilmemelidir. Bu sayede;

- Hastaneler tüm cihazlardan maksimum düzeyde faydalanmış olunur.
- Personeller tarafından kart bileşenlerinin sökülüp ölçülmesi ile uygulamalı eğitim desteklenmiş olur.



- Bileşenler ihtiyaç durumunda kullanılarak hizmette aksamalar önlenir.
- Bileşenlerin kullanımının gerekmesi durumunda herhangi bir ek bedel ödenerek bu bileşenin satın alınmasına gerek kalmaz.

HUKS uygulamasına giriş Kütahya İl Sağlık Müdürlüğü'nün web sayfasından yapılmaktadır. Uygulamaya ait giriş sekmesi ekranı ve ana sayfa ekranı Şekil 5/a ve 5/b' de gösterilmiştir.

Cihaz HEK sürecini tamamladığında girişler yapılırken cihaz marka ve modelleri belirtileceğinden uygulamada tüm hurdaya ayrılacak cihazların marka modelleri tanımlanmıştır. Yine de sağlık tesisleri envanterine sonradan cihaz eklenebileceğinden yeni cihazların sisteme kayıt edilebilmesi de gereklidir. Bu cihazların marka ve modellerinin sisteme kaydedilebilmesi için geliştirilen ara yüz şekil 5/c'de gösterilmiştir. Bu işlem sadece sistem yöneticisi tarafından gerçekleştirilebilmektedir.



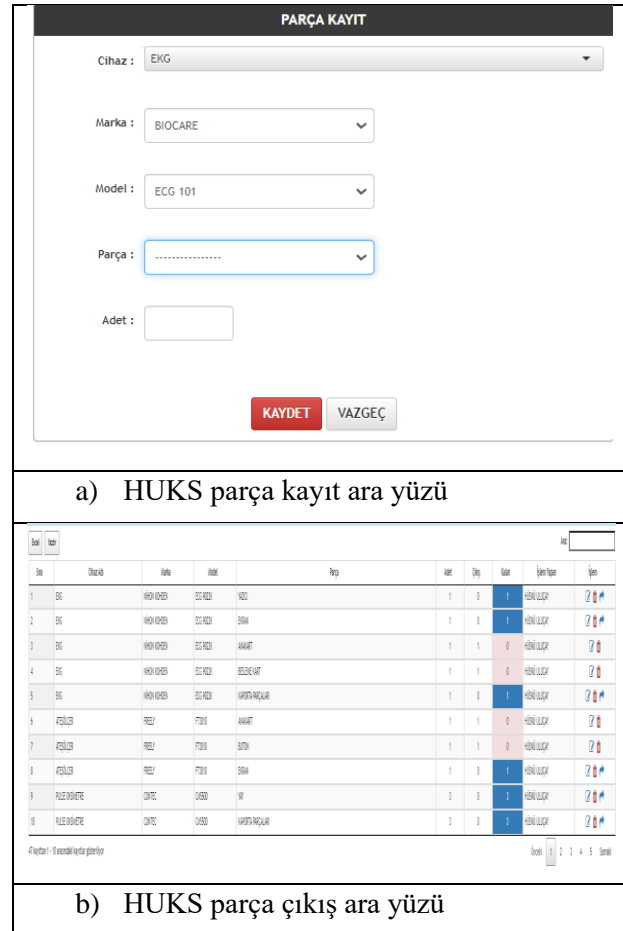
Şekil 5. HUKS giriş panelleri I

Cihaz HEK' e ayrıldıktan sonra sisteme teker teker parça kayıtları yapılarak sanal depo oluşturulur. Sisteme parça kayıtlarının yapıldığı ara yüz görüntüsü şekil 6/a' da gösterilmiştir.

Uygulamaya ait sanal depodan yedek parça ihtiyacı olduğunda bu parça depodan kullanılacaktır. Cihaz parçalarının sanal depodan çıkışlarının yapıldığı ara yüz görüntüsü şekil 6/b' de gösterilmiştir.

### 3. BULGULAR

Uygulamanın pilot çalışması Tavşanlı Doç. Dr. Mustafa Kalemli Devlet Hastanesi'nde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle biyomedikal teknik atölye birimi oluşturularak atölyeyi meydana getiren fiziki gereklilikler sağlanmıştır. Personel olarak, 1 adet elektrik- elektronik mühendisi ve 1 adet makine teknikeri personel ile çalışmalara başlanmıştır. Daha sonra 1 adet elektrik- elektronik mühendisi de atölye çalışmalarına dahil olmuştur. Toplam 3 adet personel ile yürütülen atölye çalışmalarında 9 aylık süreçte yaklaşık 132 adet tıbbi cihazın onarımı, yaklaşık 102 adet tıbbi cihazın da periyodik bakımı gerçekleştirilmiştir. Biyomedikal teknik atölyeye temin edilen ölçüm cihazları ile tıbbi cihaz harici teknik ekipmanların elektronik kart arızalarının da onarımı gerçekleştirilmiştir. Böylece planlanan uygulamaların haricinde kazanımların da elde edildiği gözlemlenmiştir.



Şekil 6. HUKS giriş panelleri II

Kullanım dışı bırakılan tıbbi cihazların yedek parça ve tüm bileşenlerinden faydalanılması üzerine yapılan çalışma, yedek parçaların depo alanının olmaması, klinik mühendislik hizmetleri birimi personellerinin işgücü sağlayamaması gibi nedenlerle il çapında

uygulanmamıştır. Ancak; Tavşanlı Doç. Dr. Mustafa Kalemlî Devlet Hastanesi düzeyinde gerçekleştirilebilmiştir. Bu yöntemle 9 aylık süreçte 15 adet tıbbi cihaz onarılmış olup; hastane bu onarımlarla ilgili herhangi bir bedel ödememiştir. Bu uygulama ile onarımı gerçekleştirilen cihazların ortalama onarım süresinin 1,5 gün olduğu görülmüştür. Onarımı gerçekleştirilen cihazlardan 5 tanesi kullanıcı hatası nedeniyle garanti kapsamında onarılamayan cihazlardır. Yedek parça üretimi durduğundan parça tedarik edilemeyen 1 adet elektrokardiyografi cihazı da bu yöntemle onararak hizmete sunulmuştur. HBYS biyomedikal arıza modülünden alınan arıza bildirim ve arızanın onarımı detayları sunulmuştur (Ek A). Ayrıca, teknik atölye kapsamında gerçekleştirilen hurda cihazların parçalarının sökülmesi işlerinde uygulamalı eğitim kapsamında biyomedikal cihaz teknolojisi öğrencilerinden de faydalanılmıştır.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma öncesinde hastane içerisinde biyomedikal teknik atölye birimi yer almadığı için arızalanan tıbbi cihazların çoğu hizmet satın alınarak onarılmaktaydı. Bunun yanında çoğu arıza bildirim sistemi üzerinden yapılmadığı için gerçek arıza sayısı daha fazladır. Bu durum hastanın hizmetten acil faydalanması gerektiği veya kullanıcı personelin arıza bildirim süreçlerini uygulayamaması nedenlerinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada arıza bildirim sürecinin aktif yürütülebilmesine de değinilmiş olup; tavsiye edilen uygulama merkezi değişiklikler ile gerçekleştirilebilecektir. Teknik Atölye çalışmaları ile arıza durumunda pek çok tıbbi cihaz, herhangi bir bedel ödenmeden ve hizmeti aksatmadan aktif kullanıma sunulmuştur. Çalışmada tavsiye edilen uygulamaların gerçekleştirilmesi durumunda teknik atölye çalışmaları sayesinde israf önlenilecek ve verimlilik artırılabilir. Ayrıca pandemi öncesi Kütahya İli Tavşanlı İlçesi'nde yer alan Meslek Yüksek Okulu Biyomedikal Teknolojileri Programı öğrencileri ile kurulan atölye ve hastane ortamında okul ve hastane arasında gerçekleştirilen uygulamalı eğitim protokolü çerçevesinde uygulamalı eğitim faaliyeti yürütülmüştür. Bu durum biyomedikal teknik atölye açısından dinamik bir çalışma ortamı sağlamıştır. İş alanı ve üniversite ilişkisi önemlidir. Tıbbi cihazlar ve piyasaya arzı öncesi ile sonrası konularında bilgi sahibi olan öğrencilerin iş sahasına daha hızlı adaptasyon sağladığı gözlemlenmiştir [34]. Hastaneler doktor ve yardımcı sağlık personellerine araştırma imkânı sunan bir araştırma kurumudur. Birçok meslek gurubunun görev yaptığı bir hizmet organizasyonları ve eğitim kurumu kapsamında da tanımlanabilecektir [35]. Bu sebeple biyomedikal teknisyen, tekniker ve mühendisleri için de uygulamalı eğitim alanı olarak katkı sağlamalıdır.

Tıbbi cihazların eğitimi süreci sık kullanılan cihazlar için çalışmada bahsedildiği şekilde pilot olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan eğitim sonunda katılımcılara sertifikaları verilmiştir. Personellerin sertifikalandırılması ile;

- Cihaz eğitimlerine daha fazla önem verildiği,
- Motivasyonun ve sorumluluk bilincinin arttığı,

- Eğitim videolarına her an ulaşılabilmesi sayesinde anlık eğitimlere katılmayan personellerin de eğitimden faydalanabildiği,
- Günlük cihaz kullanıcı kontrol ve bakımlarının etkin yürütüldüğü, gözlemlenmiştir.

Uygulamanın merkezi birimler tarafından gerçekleştirildiğinde doğrudan veya dolaylı yönden pek çok olumlu durumu beraberinde getireceği açıktır. Hatta eğitimler merkezi uygulamalar ile yaygınlaştırıldığında arıza bildirimlerinin ciddi düzeyde azalacağı öngörülmektedir.

Hurdaya ayrılan tıbbi cihazların bileşenlerinin kullanılmasının sağlanması ile ilgili çalışmanın Sağlık Bakanlığına bağlı tüm kamu hastanelerinde uygulanabilmesi durumunda israfın önlenileceği, hizmetin hızlanacağı, uygulama alanına yönelimin artacağı düşünülmektedir. Hastanemizde yaklaşık 2000 adet, tüm kamu hastanelerinde ise yaklaşık 435000 adet tıbbi cihaz bulunduğu düşünüldüğünde, bahse konu çalışmanın çok daha fazla getirisi olacaktır. Çalışmanın tüm kamu hastanelerinde uygulanması durumunda hurda cihazlardan sağlanan yedek parçalar ile onarılan tıbbi cihaz sayısı daha fazla olacaktır. Çünkü yedek parça havuzu 2000 adet tıbbi cihaz envanterli hastanemiz yerine, 435000 adet tıbbi cihaz envanterli tüm kamu hastaneleri olacaktır.

Çalışmada bahsedildiği gibi merkezi düzeyde dijital bilgi sistemi olmadığından temin edilecek ürünlerle ilgili referans hastanelerle şifahi görüşmeler yapılarak cihazlar hakkında bilgi edinilebilmiştir. Ancak; merkezi dijital sistemler ile cihaz temin edilmeden önce marka ve model bazında arıza bildirimleri, cihazlara ödenen toplam hizmet ve tüketim malzeme bedelleri gibi farklı parametrelerin analizi gerçekleştirilebilirse; teknik şartnameler de bu yönde oluşturulup tıbbi cihaz yönetiminin başlangıcı olan tedarik süreci olumlu yönde sürdürülebilecektir.

Sonuç olarak, mevcut tıbbi cihaz yönetiminde bazı değişiklikler yapılarak ve HBYS- MKYS entegrasyonu sağlanarak tüm klinik mühendislik hizmetleri faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütüleceği görülmüştür. Böylece denetleme maddelerinin (Verimlilik Yeri Değerlendirme Rehberi ve Sağlıkta Kalite Standartları Kılavuzu) çoğu uzaktan izlenebilir olup; dokümantasyon denetlemelerine de gerek kalmayacaktır. İlgili rehber ve kılavuzlar kapsamında gerçekleştirilen denetlemelerde bu sayede uygulama alanına ve sahaya yönelim sağlanabilecektir. Klinik mühendislik hizmetleri biriminde görev yapan teknik personeller (Mühendis, tekniker, teknisyen) detaylı mesleki eğitim almış personellerdir. Bu personellerin hastanelerde işgücünün uygulama alanına yönlendirilmesinin mesleki gelişimleri, çalıştığı kuruma fayda sağlamaları, bu birimlerde staj yapan öğrencilerin eğitilmesi gibi olumlu sonuçları beraberinde getirdiği görülmüştür.

#### Finansman

Kar amacı gütmeyen herhangi bir kuruluştan çalışma ile ilgili fon alınmamıştır.

### Çıkar çatışması

Çalışma ile ilgili herhangi bir kişi veya kurumla çıkar çatışmasının bulunmadığını yazarlar olarak onaylıyoruz.

### Teşekkür

Biyomedikal Cihaz Atölyesi kurulumunda desteklerini esirgemeyen Tavşanlı Doç. Dr. Mustafa Kalemlı Devlet Hastanesi Baştabipliği' ne, İdari- Mali İşler Müdürlüğü' ne ve Sağlık Bakım Hizmetleri Müdürlüğü' ne teşekkür ederiz. Ayrıca kurulan atölyede aktif bir şekilde görev yapan Makine Teknikeri Ayhan ASLAN' a, Elektrik-Elektronik Mühendisi Nurullah KARTAL' a, Dumlupınar Üniversitesi Tavşanlı M.Y.O Biyomedikal Teknolojileri Programı Öğrencisi Rashad MUSTAFA' ya ve atölye için her türlü malzeme ve hizmet desteğini sunan Elektronik Teknisyeni Musa LAFÇI' ya teşekkür ederiz.

### KAYNAKÇA

- [1] Kılıçarslan, M., Takkasız, B. 2019. Dünya' da ve Türkiye' de Tıbbi Cihaz Sektöründe Pazarlamanın Önemi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 17, 966- 971.
- [2] Wang, B., Rui, T., Fedele, J., Balar, S., Alba, T., Hertzler, L.W. 2012. Clinical engineering productivity and staffing revisited: how should it be measured and used?. Journal of Clinical Engineering, 37(4), 135-145.
- [3] Çınaroğlu, S. 2017. Tıbbi Cihaz Vijilansı. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 20(3), 385- 395.
- [4] Arık, Ö., İleri, Y. Y., Kaya, B. 2016. Sağlık Hizmetlerinde Tıbbi Cihaz Sektörü. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 19(2), 187- 202.
- [5] Augustynek, M., Larys, D., Kubicek, J., Maresova, P., Kuca, K. 2018. Use effectiveness of medical devices: a case study on the deployment of ultrasonographic devices. Therapeutic Innovation & Regulatory Science, 52(4), 499-506.
- [6] Tutuş, A.C., Can, G.F., Serdaroğlu, D. Ç. 2021. Tromboliz Katater Ölçüm Sürecindeki Risklerin KEMIRA-R Yöntemi ile Önceliklendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 25, 763- 773.
- [7] Mollahaliloğlu, S., Arı, O.A., Öncül, G.H., Gürsöz, H. 2009. Türk Sağlık Sektöründe Tıbbi Cihazların Sayısal Durumu, Bölgesel Dağılımı ve OECD Ülkeleri ile Karşılaştırmalar. Hacettepe Üniversitesi Sağlık İdaresi Dergisi, 12(1), 71.
- [8] Mertler, A. A., Karadoğan, N., Tatarhan, G. 2015. Türkiye' de Tıbbi Cihazların Durumu ve OECD ülkeleri ile karşılaştırmaları. Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi, 1(1), 52-70.
- [9] Sezdi, M. 2018 Sağlıkta Kalite Standartları Kapsamında Tıbbi Cihaz Yönetimi Revizyon Çalışması. Tıp Teknolojileri Kongresi, 8-10 Kasım, Gazi Magosa, 215-218.
- [10] T.C Sayıştay Başkanlığı, 2005 Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastanelerde İlaç, Tıbbi Sarf Malzemesi ve Tıbbi Cihaz Yönetimi <https://sayistay.gov.tr/reports/download/69-saglik-bakanligina-bagli-hastanelerde-ilac>(Erişim Tarihi: 04.05.2021).
- [11] Coşkun, Ö., Çömlekçi, S. 2011. Biyomedikal Mühendislik Hizmetlerinin Hastanelerdeki Rolü. SDU Teknik Bilimler Dergisi, 1(1), 23-28.
- [12] T.C Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. 2019 On Birinci Kalkınma Planı. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON-BIRINCI-KALKINMA-PLANI-2019-2023.pdf> (Erişim Tarihi: 04.05.2021).
- [13] T.C Sağlık Bakanlığı. 2019 2019- 2023 Stratejik Planı. <https://sgb.saglik.gov.tr/TR,61665/tc-saglik-bakanligi-2019-2023--stratejik-plani.html> (Erişim Tarihi: 04.05.2021).
- [14] Seçim, H., Pekelman, T. 1990. Hastanelerde Verimliliği Yükseltici Uygulamalar. Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi, 8(1), 135- 151.
- [15] Rimmelzwaal, B.L. 1997. The Effective Management of Medical Equipment in Developing Countries, A Series of Five Papers, Implications for Policy and Management Stuttgart: FAKT – Consult for Management, Training and Technologies GmbH, p. 108- 125.
- [16] WHO, World Health Organization, 2005. How to manage series for healthcare technology. Guide 2 How to Plan and Budget for Your Healthcare Technology. Management Procedures for Health Facilities and District Authorities, World Health Organization. [https://www.who.int/management/plan\\_budget\\_healthcare.pdf](https://www.who.int/management/plan_budget_healthcare.pdf) (Erişim Tarihi: 04.05.2021).
- [17] Ünsal E., Ağırbaş, İ. 2011. Tıbbi Cihaz Yatırım Kararlarının Analitik Hiyerarşi Yönetimi İle Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 64(1), 6-12.
- [18] Focke, A., Stummer, C. 2003. Strategic technology planning in hospital management. Or Spectrum, 25(2), 161- 182.
- [19] Yıldırım, H. H. 2008. Sağlık Teknolojisi Yönetimi: Türkiye Resmin Neresinde? Hastane Dergisi, 51(1), 110-111.
- [20] Withanachchi, N., Uchida, Y., Nanayakkara, S., Samaranayake, D., Okitsu, A. 2007. Resource Allocation In Public Hospitals: Is Effective? Health Policy, 80(2), 308- 313.
- [21] Aladağ, S. Yapar, E. A. 2020. Tıbbi Cihazların Kalite Kontrolünde Kullanılan Standartlar. Türk Farmakope Dergisi, 5(3), 80-90.
- [22] Bahçeci, S. 2018. Türkiye' de Tıbbi Cihaz Kayıt Sistemi'nin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 126s, Ankara.
- [23] Atasever, M., Karaca, Z. 2017. Türkiye' de Tıbbi Cihaz Sektör Analizi. ss 103-104 Sağlık-Sen Stratejik Araştırmalar Merkezi Enstitüsü. Ankara: Sağlık- Sen Genel Merkezi, Ankara, 176.
- [24] Giner, N., Çelik, E.,A., Uçkun, N. 2008. Tıbbi Ekipmanda Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı Satın Alma Kararları: Bir Üniversite Hastanesi Vaka. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 7(26), 138-153.

- [25] McCarthy, J. P., Scott, R., Blackett, P., Amoores, J., & Hegarty, F. J. 2014. Health technology management. *Clinical Engineering*, 4, 43-57.
- [26] Bahreini, R., Doshmangir, L., İmani, A. 2019. Influential Factors On Medical Equipment Maintenance Management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 25(1), 128-143.
- [27] Soylular, B., Esatoğlu, A. E., 2020. Sağlık Hizmetlerinde Stratejik Teknoloji Planlama Süreci: Teknolojik Değişim ve Yıpranma Altında Ömür Devrine Dayalı Bir Tıbbi Cihaz Plan Örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 23(2), 219- 246.
- [28] Ezginci Y, Güler İ, Özbay Y. 2006 Altunkay S., Biyomedikal Laboratuvarı Eğitimine Multimedyalı İnternet Desteği, III. Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- [29] Bayrak, T., Koçak, O., Akça, G. B. 2012 Tıbbi Cihaz Sınıflandırma ve Takip Sistemi. *Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı*, 3-5 Ekim, İstanbul.
- [30] Sarmaşık, E. 2019. Hastanelerde Tıbbi Cihaz Yönetim Sürecinde Karşılaşılan Zorluklar. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi*, 61s, Ankara.
- [31] T.C Sağlık Bakanlığı. 2020. Sağlıkta Kalite Standartları Hastane. Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı. [https://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/Eklenti/38654/0/skshastanesetiv62020revize290\\_82020pdflinkpdf.pdf](https://shgmkalitedb.saglik.gov.tr/Eklenti/38654/0/skshastanesetiv62020revize290_82020pdflinkpdf.pdf) (Erişim Tarihi: 22.01.2021).
- [32] T.C Sağlık Bakanlığı. 2019. Verimlilik Yeri Değerlendirme Rehberi. Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü. [https://khgmverimlilikkalitedb.saglik.gov.tr/Eklenti/33194/0/sehir--a-ve-b-rolu-410-2019\\_pdf.pdf](https://khgmverimlilikkalitedb.saglik.gov.tr/Eklenti/33194/0/sehir--a-ve-b-rolu-410-2019_pdf.pdf) (Erişim Tarihi: 22.01.2021).
- [33] Halbwach, H. 2000. Maintenance and the life expectancy of healthcare equipment in developing economie. *Health Estate*. 54(1), 26-31.
- [34] Bayrak, T., 2020. Biyomedikal Mühendislerinin Tıbbi Cihaz Süreçlerindeki Yeri ve Önemi. *Natural & Applied Sciences Journal Volume: Special Issue: 2nd International Congress of Updates in Biomedical Engineering*, 18-19 Eylül, İzmir, 132-138.
- [35] Ak, B. 1990. Hastane Yöneticiliği, Ankara.

H. Uluçay vd. / Sağlık Teesislerinde Tıbbi Cihazların Etkin Yönetimi İçin Bir Model Önerisi

Ekler

Ek A. HBYS (Hastane Bilgi Yönetim Sistemi) Biyomedikal Arıza Modülünden Alınan Arıza Bildirimleri ve Onarımları

Talep No	Cihaz Tanımı	Talep Eden	Bildirim Tarihi	Açıklama	Müdahaleci Yapan	Müdahale Tarihi
3367	Kinye No: 10817927 Edinme Yılı: 2008 Tanımı: EKG (ELEKTRO KARDİYO GRAFI) CHIAZLARI, EKG CHIAZI & KANAL MONİTÖRLÜ Marka/Model/SerNo: ..... / 05605 Seri No/Barut: 253-43-05-24100263-08-4 /	N i n	06.09.2021 09:09	EKG'N ACİLİNCE BEYAZ VE HİÇ BİR GÖSTERGE GÖRÜNMEYOR	Hüsnü Uluçay	13.09.2021 08:09
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
13.09.2021 08:09	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz anıkarı arızalı,hardaya ayrılmış ekg cihaz anıkarı ile değiştirilerek devreye alınmış, test edilmiştir.		13.09.2021 08:09	Tamamlandı
3361	Kinye No: 10353938 Edinme Yılı: 2019 Tanımı: SICAKLIK ÖLÇÜM CHIAZLARI, NON INVAZİV / INFRARED HASTA SICAKLIK ÖLÇÜM CHIAZI Marka/Model/SerNo: ..... / 05605 Seri No/Barut: 253-43-05-241001163-19-12 / 86919871942	N i n	06.09.2021 09:09	Ekran açılmıyor. PİL	Hüsnü Uluçay	13.09.2021 08:09
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
13.09.2021 08:09	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz açma kapama butonu hardaya ayrılmış cihazlardan sökülerek onarılmıştır.		13.09.2021 08:09	Tamamlandı
3353	Kinye No: 104559999 Edinme Yılı: 2020 Tanımı: PULSE METRE / SPO2 / SPOC CHIAZLARI, OKSİJEN SATURASYONU ÖLÇÜM CHIAZI, YETİSKİN PARMAK STANDART TAŞINABİLİR Marka/Model/SerNo: ..... / 20979904302 Seri No/Barut: 253-43-05-241001054-20-57 / 6945040100739	Y i i	02.09.2021 15:09	SATIRASYON PRONUN AÇIKTAN SONRA HEMEN KAPANIYOR, ÖLÇÜM YAPMIYOR, PARANIZDAN DÜĞRELENDİRMESİ BECA OLUNUR.	Hüsnü Uluçay	13.09.2021 08:09
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
13.09.2021 08:09	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz anıkarı kontrol edilmiştir. Ayrıca harda pubeskenitevine cilalıdır,LED sökülerle arızalı LED'ler onarılmıştır.		13.09.2021 08:09	Tamamlandı
2799	Kinye No: 101492155 Edinme Yılı: 2018 Tanımı: TIBBİ MONİTÖR CHIAZLARI, BİTÜNELSİZ HASTA BAŞI MONİTÖR (YENDİDOĞAN, PEDALIR, YETİSKİN) Marka/Model/SerNo: ..... / 919029 Seri No/Barut: 253-43-05-241001388-18-3 / 8681558701840	N n	12.07.2021 16:07	Ekran ölçümü hatalı	Hüsnü Uluçay	12.07.2021 16:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
12.07.2021 16:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz ayarları kontrol edilmiştir, hava yolu bantta kontrol edilmiştir,Harda malzemelerden malzeme ve aborlar ile test edilmiştir.		12.07.2021 16:07	Tamamlandı
2701	Kinye No: 101559429 Edinme Yılı: 2019 Tanımı: TANSİYON ALETLERİ, TANSİYON ÖLÇÜM CHIAZI TAŞINABİLİR, KOLDAN MANUEL PUANLI YETİSKİN Marka/Model/SerNo: ..... / 190182 Seri No/Barut: 253-43-05-241001239-19-1 / 868155870522	S n	05.07.2021 08:07	tansiyon aletleri çalışmıyor	Hüsnü Uluçay	16.07.2021 11:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
16.07.2021 11:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Söbopları arızalı. Harda malzemelerden değiştirilmiştir.		16.07.2021 11:07	Tamamlandı
2701	Kinye No: 101559429 Edinme Yılı: 2019 Tanımı: TANSİYON ALETLERİ, TANSİYON ÖLÇÜM CHIAZI TAŞINABİLİR, KOLDAN MANUEL PUANLI YETİSKİN Marka/Model/SerNo: ..... / 190182 Seri No/Barut: 253-43-05-241001239-19-1 / 868155870522	S e	05.07.2021 08:07	tansiyon aletleri çalışmıyor	Hüsnü Uluçay	16.07.2021 11:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
16.07.2021 11:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Söbopları arızalı. Harda malzemelerden değiştirilmiştir.		16.07.2021 11:07	Tamamlandı
2575	Kinye No: 101559399 Edinme Yılı: 2019 Tanımı: PULSE METRE / SPO2 / SPOC CHIAZLARI, OKSİJEN SATURASYONU ÖLÇÜM CHIAZI, YETİSKİN PARMAK STANDART TAŞINABİLİR Marka/Model/SerNo: ..... / 190182 Seri No/Barut: 253-43-05-241001054-19-26 / 699999990404	S i	23.06.2021 15:06	puls ölçümde kırık	Hüsnü Uluçay	07.07.2021 09:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
07.07.2021 09:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz kırık parçaları harda cihazlardan toplanarak onarılmıştır.		07.07.2021 09:07	Tamamlandı
2468	Kinye No: 1008566742 Edinme Yılı: 2007 Tanımı: EKG (ELEKTRO KARDİYO GRAFI) CHIAZLARI, EKG CHIAZI & KANAL MONİTÖRLÜ Marka/Model/SerNo: ..... / 06164 Seri No/Barut: 253-43-05-24100263-07-3 / 2451180000917	S i	16.06.2021 11:06	KABLODA TEMASSIZLIK VAR	Hüsnü Uluçay	25.06.2021 11:06
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
25.06.2021 11:06	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz UPS ve sebbe prizlerinde test edilmiştir. Kalibrasyon ile test edilmiştir. Harda cihazdan besleme kartı değiştirilerek test edilmiştir.		25.06.2021 11:06	Tamamlandı
2465	Kinye No: 103539382 Edinme Yılı: 2019 Tanımı: SICAKLIK ÖLÇÜM CHIAZLARI, NON INVAZİV / INFRARED HASTA SICAKLIK ÖLÇÜM CHIAZI Marka/Model/SerNo: ..... / 05605 Seri No/Barut: 253-43-05-241001163-19-14 / 86919871942	St i	16.06.2021 11:06	ACMA KAPAMA DÜĞMESİ ARIZALI	Hüsnü Uluçay	09.07.2021 17:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
09.07.2021 17:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Hardaya ayrılmış cihazlardan açma kapama tuşu monte edilerek kullanılabilir.		09.07.2021 17:07	Tamamlandı
2339	Kinye No: 100680379 Edinme Yılı: 2007 Tanımı: TIBBİ MONİTÖR CHIAZLARI, TAŞINABİLİR HASTA BAŞI MONİTÖR Marka/Model/SerNo: ..... / 1741 Seri No/Barut: 253-43-05-241001400-07-5 / PALA YETİ	E a	01.06.2021 15:06	BEKİNTİ TUN KASASI AYKIRMIS	Hüsnü Uluçay	09.07.2021 17:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
09.07.2021 17:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz kaporta parçaları harda malzemeler ile onarılarak kontrol edilmiştir.		09.07.2021 17:07	Tamamlandı
2333	Kinye No: 101019151 Edinme Yılı: 2016 Tanımı: PULSE METRE / SPO2 / SPOC CHIAZLARI, OKSİJEN SATURASYONU ÖLÇÜM CHIAZI, YETİSKİN PARMAK STANDART TAŞINABİLİR Marka/Model/SerNo: ..... / 30223 B00352 Seri No/Barut: 253-43-05-241001054-18-17 / 8681038313549	N n	01.06.2021 11:06	arızası, yanlış	Hüsnü Uluçay	09.07.2021 17:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
09.07.2021 17:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz anıkarı alkol ile temizlenerek kurutüresi için labüvatu bilgileri tutuzlanmıştır. Entegre beslek arızalı kontrol edilmiştir. Servis teması var. Cihaz servis teması entegreleri harda cihazlardaki entegreler ile değiştirilmiştir.		09.07.2021 17:07	Tamamlandı
2238	Kinye No: 101559390 Edinme Yılı: 2019 Tanımı: SICAKLIK ÖLÇÜM CHIAZLARI, NON INVAZİV / INFRARED HASTA SICAKLIK ÖLÇÜM CHIAZI Marka/Model/SerNo: FREELY / FT 3010 / YOK Seri No/Barut: 253-43-05-241001163-19-12 / 86919871942	N i	21.05.2021 08:05	AÇILMIYOR ÖLÇÜM YAPMIYOR	Hüsnü Uluçay	09.07.2021 14:07
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
09.07.2021 14:07	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz kartı servis teması var. Kontrol edilmiştir harda cihazlardan kullanılabilir kart ile değişimi yapıp test edilmiştir.		13.12.2021 11:12	Tamamlandı
1280	Kinye No: 1008566572 Edinme Yılı: 2013 Tanımı: OPERASYONEL AYDINLAMA CHIAZLARI, (CFL) LED AMELİYATHANE TAVAN LAMBASI Marka/Model/SerNo: ÜZÜMÇÜ / REF LD 777 / 0119012040 Seri No/Barut: 255-01-05-01-24100954-13-1 /	N za	12.02.2021 15:02	1. salona tavan lambası dokunmatik arızası	Hüsnü Uluçay	15.02.2021 09:02
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
15.02.2021 09:02	Ayhan Aslan,Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz dokunmatik ekran üzerine yapışık olan elektronik kartın arızalı olduğu tespit edildi. Kart hardaya ayrılmış dokunmatik ekran parçalarından değiştirilmiştir.		15.02.2021 09:02	Tamamlandı
1249	Kinye No: 1008566741 Edinme Yılı: 2005 Tanımı: EKG (ELEKTRO KARDİYO GRAFI) CHIAZLARI, EKG CHIAZI & KANAL MONİTÖRLÜ Marka/Model/SerNo: NİHON KORİDEN / ECO9132 / 00130 Seri No/Barut: 253-43-05-24100263-05-1 / 2451180000917	M k	10.02.2021 09:02	EKG CHIAZI AÇILMIYOR	Hüsnü Uluçay	19.02.2021 11:02
İş Emri Tarihi	Atanan Kişiler	Hizmet Adı	Açıklama	İş Emrini Uygulayan	Kapama Tarihi	Durumu
19.02.2021 11:02	Hüsnü Uluçay	Onarım Hizmeti	Cihaz besleme ünitesi ile tümelik olan anıkar arızalı, hardaya ayrılmış aynı marka model ekg cihazı anıkarı ile değiştirilerek test edilmiştir.		13.12.2021 11:12	Tamamlandı
1208	Kinye No: 100817925 Edinme Yılı: 2007 Tanımı: EKG (ELEKTRO KARDİYO GRAFI) CHIAZLARI, EKG CHIAZI & KANAL MONİTÖRLÜ Marka/Model/SerNo: NİHON KORİDEN / ECO9022K /	Bi an	04.02.2021 09:47	ekg cihazı fişten çekince parç çalışmıyor	Hüsnü Uluçay	10.02.2021 09:47