



## Hastane Bilgi Sistemlerinde Biyomedikal Modülü

### Biomedical Module in Hospital Information Systems

Alparslan Çelik, Fuat İnce, Seyit Çemek  
Tıbbi Teknik Kısım Amirliği, Isparta Asker Hastanesi Baştabipliği, Isparta, Türkiye  
[acelik1980@yahoo.com](mailto:acelik1980@yahoo.com), [incefuat@gmail.com](mailto:incefuat@gmail.com), [scemek@mynet.com](mailto:scemek@mynet.com)

#### ÖZETÇE

Günümüz sağlık hizmetleri sunumunda doğru teşhis ve tedavi kadar işlemlerin kısa bir sürede tamamlanması da büyük bir önem kazanmıştır. Bu nedenle zaman tasarrufu sağlamak, yapılan işlemleri sorgulamak, bunların istatistiklerini çıkartmak ve değerlendirmelerini yapmak üzere hastane bilgi sistemleri geliştirilmiştir. Hastanelerde biyomedikal hizmetler ve kalibrasyon birimlerinin görevi tıbbi cihazların devamlı olarak bakımlı, faal ve kalibrasyonlu bir halde bulundurulmalarını sağlamaktır. Etkin ve verimli bir biyomedikal yönetimi için tıbbi cihaz işlemlerinin elektronik ortamda yapılması sağlık hizmetleri kalitesinin artırılması bakımından artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu çalışmada halen asker hastanelerinde kullanılmakta olan biyomedikal modülündeki onarım sürecinin elden geldiğince açıklanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** — Sağlık hizmetleri, hastane bilgi sistemi, biyomedikal modülü, tıbbi cihaz, onarım.

#### ABSTRACT

In the presentation of today's health services, it has gained great importance to be completed in a short period of time as good as correct diagnosis and treatment. Therefore, hospital information systems have been developed to conserve time, to question and get the statics of the process is done, and eventually to make use of them. To ensure effective and efficient management of biomedical health services in terms of increasing the calcite, it has now become a necessity to have the process of biomedical equipments done electronically. This study is intended to explain as far as possible in the still of the repair process in the biomedical module being used in military hospitals.

**Keywords** — Health services, hospital information system, biomedical module, biomedical equipment, repair.

#### 1. GİRİŞ

Bilgisayarın veya bilgisayar ile entegre olarak kullanılan tüm cihazların birbiriyle ilişkilendirilerek hızlı, güvenli ve doğru kullanılmasına otomasyon denir. Hastanelerde kullanılan otomasyonlar, Hastane Bilgi Sistemi (HBS) (İngilizcesi: Hospital Information System-HIS) olarak adlandırılmaktadır. HBS hastanenin idari ve tıbbi bilgiler başta olmak üzere tüm bilgilerin yönetimini kolaylaştırmak ve sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak için düzenlenmiş bir bilgi sistemidir [1,2]. Hastane faaliyetleri; “hasta kayıt, kabul, taburcu ve transfer işlemleri”, “laboratuvar bilgi sistemi”, “radyoloji bilgi sistemi”, “hemşirelik uygulamaları vb. işlemler olarak sıralanabilirler. Biyomedikal modülü de bir HBS'nin en önemli unsurlarından biri olarak bu bütünlük sistemde mutlaka yerini almalıdır. Yapılan değerlendirmeler doğrultusunda bu çalışmada Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) sağlık teşkillerinde kullanılmakta olan Askerî Sağlık Otomasyon Sistemi (ASOS) Tıbbi Cihaz Bakım, Onarım, Kalibrasyon İşlemleri Modülünün onarım kısmı örnek bir uygulama olarak ele alınmaya gayret edilmiş ve biyomedikal faaliyetlerini kolaylaştırmadaki etkisi gösterilmeye çalışılmıştır.

#### 2. TÜRK SİLAHLI KUVVETLERİ TIBBİ CİHAZ ONARIM SİSTEMİNE GENEL BAKIŞ

Tıbbi cihaz onarımı; arızalanarak veya herhangi bir nedenle hasar göreyerek hizmete elverişsiz duruma gelen tıbbi cihazların yeniden hizmete elverişli hale getirilmesi için biyomedikal hizmetler birimlerinde görevli yetkili personel tarafından yapılan faaliyetlerin tümüdür [3]. TSK sağlık teşkillerinde halen arızalara müdahale yetkisine göre 3 aşamalı bir onarım sistemi uygulanmaktadır. Bu yetkiler müdahale düzeyini belirlediği gibi aynı zamanda yedek parça tedariki veya dışarıdan hizmet alımlarında kullanılacak finansman miktarlarına da esas teşkil etmektedir. Onarım sürecinde uygulanmakta olan 3 aşamalı sistem bakım ve kalibrasyon işlemlerinde de aynen geçerlidir [4].



**Tablo 1:** Türk Silahlı Kuvvetleri Tıbbi Cihaz Onarım Sistemi

Seviye	Açıklamalar
Kullanıcı (1'inci Kademe)	Temel düzey basit işlemler
Asker Hastaneleri (2'nci Kademe)	Yetkili personel tarafından yapılan orta düzey işlemler
TSK Sıhhiye İkmal Bakım Merkezi (3'üncü Kademe)	Yetkili personel tarafından yapılan ileri düzey işlemler

Yukarıda belirtilenlerden başka Gülhane Askerî Tıp Akademisi eğitim hastaneleri biyomedikal mühendislik merkezleri de 3'üncü kademe yetkilerini haizdir [3-4].

Tıbbi cihazların arıza ve onarım süreçlerinde kullanılan dokümanlar ise; İş İstek ve İş Emri Belgesi, Onarım Kayıt Defteri, Kısım İhtiyaç Belgesi, Sarf İmal ve İstihsal Belgesi, Hasar ve Durum Tespit Raporu, Aylık Onarım ve Tahliye Raporu, Yıllık Onarım ve Tahliye Raporu, HEK (hizmet dışı bırakma) Raporu ve Cihaz Sicil Kartı olarak sıralanabilirler [3,4,5].

Sözkonusu dokümanların yanısıra bakım ve kalibrasyon faaliyetlerinde kullanılan diğer dokümanlar da düşünüldüğünde sağlık kuruluşlarında etkili ve verimli bir biyomedikal yönetimin sağlanması için envanter yönetimi başta olmak üzere tüm bakım, onarım ve kalibrasyon süreçlerinin otomasyon sistemleri dahilinde yürütülmesi artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Ayrıca bu durum tıp teknolojilerindeki başdöndürücü gelişmelerin de doğal sonucudur.

### 3. ASKERİ SAĞLIK OTOMASYON SİSTEMİ BİYOMEDİKAL MODÜLÜ

#### 3.1. Askerî Sağlık Otomasyon Sistemi ve Biyomedikal Modülü Hakkında Kısa Bir Bilgilendirme

ASOS, askerî sağlık teşkilleri tanı ve tedavi, laboratuvar, döner sermaye, idari, lojistik ve biyomedikal yönetim süreçlerini elektronik ortamda sürdürmek amacıyla geliştirilmiş bir yönetim karar destek sistemidir. ASOS'tan elde edilen ve çeşitli veri küplerinden oluşan veriler üzerinde belli sorgulamalar yapılabilmekte ve istatistikler oluşturulabilmektedir. [6].

Sistemde sorgu üretilebilen küpler; acil servis, konsültasyon, muayene, taburcu, ameliyat, doğum, tetkik, radyoloji, diş, sağlık kurulu, stok envanter takip, ilaç direktif, fatura bilgileri, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistikleri, hastane performans bilgileri, personel

istatistikleri, yatan hasta ve ölüm işlem istatistikleri olarak sayılabilirler [6].

Görüldüğü üzere bir hastanede sunulan hizmetleri kapsayan ASOS'un sağlık hizmetlerinin aksamadan ve mevzuata uygun olarak yürütülmesini sağlayan biyomedikal bakım, onarım ve kalibrasyon işlemlerini kapsamaması düşünülemez.

**Resim 1:** ASOS Açılış Ekranı



ASOS Biyomedikal Modülü, hastanelerdeki tıbbi cihazların bakım, onarım ve kalibrasyon işlemlerinin yapıldığı modüldür. Bu modüle biyomedikal hizmetler ve kalibrasyon birimlerince yapılan her türlü iş için düzenlenen sipariş direktifleri ve süreçler kayıt altına alınmaktadır [7]. Daha önce de bahsedildiği üzere bu çalışmada modül işleyişi onarım süreci örneğinde anlatılmaya çalışılmıştır.

#### 3.2. Askerî Sağlık Otomasyon Sistemi Biyomedikal Modülünde Onarım Süreci

Modülde envanter yönetimi demirbaş bilgileri tanım ekranından yapılmaktadır. Burada demirbaşların cinsi, markası, modeli, stok numarası, seri numarası, envantere giriş tarihi, garanti kapsamında olup olmadığı, ekonomik ömrünü doldurup doldurmadığı bilgileri yer almaktadır. Arızalara temel, orta ve ileri düzey müdahale yetki sınırlarının belirlendiği kullanıcı (1'nci kademe), hastane (2'nci kademe) ve ana tamir merkezi (3'üncü kademe) bilgileri ile 2'inci ve 3'üncü kademelere bağlı hastane servisleri ve diğer sağlık teşkilleri (revir, dispanser vb.) ise birliktir üst kademe tanımları ekranından girilmektedir [7].

Arızalı durumda bulunan ve onarımı istenen tıbbi cihazın sisteme kayıt edildiği adım *onarım istek (belge kayıt)* işlemidir. Bu işlem, klinik mal sorumlusu rolüne sahip kullanıcı tarafından başlatılır. Malzeme seçimi yapıldıktan sonra klinik direktörü rolüne sahip kullanıcıya onay için gönderilir. Ekranında istek yapan kullanıcının bağlı olduğu birim bilgisi otomatik olarak gelmektedir. Ayrıca ekranda demirbaş ve stok kartı tanım ekranına geçilerek seçilen malzemenin özellikleri de görülebilmektedir. Seri numaralı cihazlarda "cihaz"



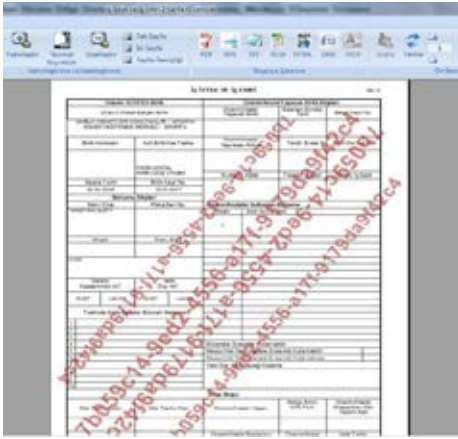
## Klinik Mühendisliği 2

3. Gün / 29 Ekim 2016, Cumartesi

alanı; stok numaralı demirbaşlarda ise “malzeme Sayısı” alanı aktif olmaktadır. Seri numaralı demirbaşlarda cihaz seçilerek, stok numaralı demirbaşlarda ise malzeme sayısı girilerek iş isteği açılmaktadır [7].

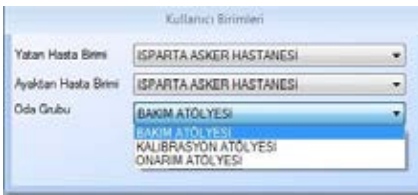
İlgili hastane servisi tarafından düzenlenen iş istek ve iş emir belgesi saymanlık adımında gerekli envanter kontrollerinin yapılmasından sonra “baştabip” onayına gönderilir. Baştabibin kontrolü ve onayı sonrasında sipariş artık biyomedikal modülüne aktarılır biyomedikal hizmetler birimin ekranında görülür [3,4,7].

**Resim 2:** Biyomedikal Modülünde Oluşturulan İş İstek ve İş Emri Belgesi



Biyomedikal hizmetler birimince cihazın ilk değerlendirmesinin yapıldığı ve onarım yapılacak yerin, kısmın, atölyenin ve işi yapacak olan personelin seçildiği adım *kademe onay* adıdır. Seçim yapıldıktan sonra onay için “ön kontrol” adımına; cihaz garanti kapsamında ise “garanti onarım” işlemine; belgede hata var ise “belge düzelt” butonuna basılarak belge kayıt adımına gönderilir. Ayrıca ekranda demirbaş ve stok kartı tanım ekranına geçilerek seçilen malzemenin özellikleri görülebilmektedir [7].

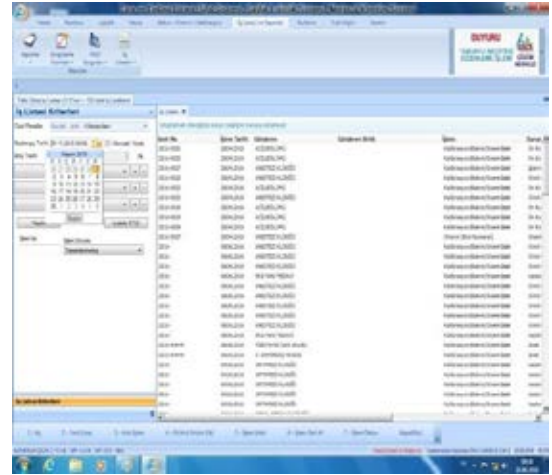
**Resim 3:** Biyomedikal Modülünde İş Yapacak Kısmın Seçilmesi



Cihazın onarımından sorumlu olarak belirlenen personel onarım faaliyetlerine ilişkin işlemleri *onarım* adımında yapmaktadır. Bu adımda herhangi bir yedek

parça vs. gerektirmeden cihaz onarılmışsa süreç “son kontrole” butonu ile son kontrol adımına yönlendirilir. Onarım için gerekli olan malzeme (yedek parça vb.) ihtiyacı var ise “malzeme temin” butonu ile saymanlıktan malzeme talebi yapılır. Cihaz hastane biyomedikal hizmetler biriminde onarılmayacak durumda ise üst kademeye sevk işlemleri için “üst kademeye sevk” butonu ile işleme devam edilir ve ileri düzey arızacılık işlemleri için TSK Shh.İkm.Bkm. Merkezine sevk edilir. Arızalı cihaz onarılmayacak durumda ise “HEK’e ayırma” butonu ile HEK’e ayırma (hizmet dışı bırakma) işlemi başlatılır. Belgede hata var ise “belge düzelt” butonuna basılarak bir önceki adıma tekrar gönderilir [6,7].

**Resim 4:** Biyomedikal Modülünde Tıbbi Cihaz İş Listesi



Onarım sırasında gerekli olan yedek parça “malzeme temin” adımında otomatik olarak ekrana çıkan “malzeme talep formu” ve “kısmın ihtiyaç belgesi” ile saymanlıktan istenir. Malzeme temin edildikten sonra tekrar onarım adımına dönülür [7].

Cihaz onarımının yapılamadığı durumda “üst kademeye sevk” işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem sadece seri numaralı cihazlar için geçerlidir. Stok numaralı cihazlarda üst kademeye sevk yapılamamaktadır. Ekranda yer alan bilgiler girildikten sonra “saymanlık” adımına gönderilir. Üst kademeye sevk edilen cihaz, gerekli açıklamaların bulunduğu “teknik rapor”, “cihaza ait sicil kartı” ve “servis klavuzları/dokümanları” ile birlikte ambalajlanarak saymanlık tarafından TSK Shh.İkm.Bkm.Merkezine gönderilir [3,7].

Artık kullanılmayacak hale gelen tıbbi cihazlar ile onarımı mümkün olmayan tıbbi cihazların hizmet dışına çıkarılmalarının sağlanması için gerekli olan işlemler ise “HEK’e ayırma” adımında başlatılır. Kayıt



## Klinik Mühendisliği 2

3. Gün / 29 Ekim 2016, Cumartesi

silmeye esas HEK Raporu bu adımda düzenlenir. HEK komisyonu kısmına komisyondaki başkan ve üyelerin bilgileri girilir. HEK raporu kısmından raporda yer alması gereken notlar yazılır ve son kontrol adımına gönderilir [3,4,7].

Onarımı başarıyla tamamlanan tıbbi cihazlarla ilgili işlem ise siparişin kapatılarak “son kontrol” adımına gönderilmesi ve burada yapılan onarıma dönük ölçüm, test, yedek parça kullanımı vb. işlemlerin raporlanmasıyla tamamlanır. Son kontrolde belgede hata var ise “belge düzelt” butonu ile bir önceki adıma, hata olmaması durumunda ise “teslim tesellüm” adımına gönderilir [3,7].

İşlemin ve onarımın tamamlandığı ve cihazı teslim edenin ve teslim alanın belirlendiği nokta “teslim/tesellüm” adımdır. Bu adımda belgede hata var ise “belge düzeltme” butonu ile bir önceki adıma gönderilir. Hata olmaması durumunda “tamam” butonun basılarak onarım süreci tamamlanır [3,4,5,6,7].

## 4. SONUÇ

İnsanların kaliteli bir sağlık hizmetine kavuşmalarının sağlanmasında ve sağlığın geliştirilmesine yönelik faaliyetlerin başarıyla sürdürülmesinde tıbbi cihazların bakımlı, faal ve kalibrasyonlu olarak çalıştırılmaları en az diğer etmenler kadar önemlidir. Tıp teknolojilerinde ve özellikle de sağlık bilişimi alanında yaşanan gelişmeler cihazlardan alınan verilerin sisteme entegrasyonunun yanında bu cihazların bizzat kendileri ile ilgili işlemlerin de elektronik ortamda gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Hastane bilgi sistemlerinde biyomedikal modüllerinin yer alması tıbbi cihazların bakım, onarım ve kalibrasyonuna yönelik sürecin etkin bir şekilde yürütülmesini ve daha kısa sürede tamamlanmasını sağlamaktadır. Biyomedikal işlemlerini kolaylaştıran bu modül sayesinde artık her düzeydeki karar verici ve idareciler de bir cihazda meydana gelen en ufak bir arızadan bile anında haberdar olabilmekte ve süreci adım adım izleyebilmektedirler. Cihazın faal hale getirilmesi için gerekli olan yedek parça ihtiyacı saymanlık tarafından depoda mevcut ise anında karşılanabilmekte, mevcudu yoksa tedariki için gerekli işlemler otomatik olarak başlatılabilmektedir.

Zamanla uygulama aşamasında yaşanan bazı sorunların giderilerek, ASOS Biyomedikal Modülünün ihtiyaçlar doğrultusunda daha da geliştirileceğini ve bu modüle benzer uygulamaların T.C. Sağlık Bakanlığı, üniversite hastaneleri ve özel hastanelerde kullanımının yaygınlaşacağını değerlendirmekteyiz.

## KAYNAKÇA

- [1] Hodge MH., *History of the TDS Medical Information System. Proc ACM Conf on History of Medical Informatics*, ACM Press, New York, 1987, s.143-152.
- [2] İnternet: *Business Plan 2015-2018 CEN/TC 251 Health Informatics, Executive Summary*, <https://standards.cen.eu/BP/6232.pdf>, Erişim tarihi:31.5.2016
- [3] *Türk Silahlı Kuvvetleri Sıhhiye ve Veteriner Mallarının Bakım ve Onarım Yönergesi [MY 8-1 A]*, T.C. Genelkurmay Başkanlığı, Ankara, 2005, s.1/1-7/7.
- [4] *Türk Silahlı Kuvvetleri Sıhhiye ve Veteriner Mallarının Bakım ve Onarım Kademe Yetkileri Yönergesi [MY 8-2 B]*, T.C. Genelkurmay Başkanlığı, Ankara, 2005, s.1/1-13/2.
- [5] *Sağlık Hizmet Kalite Standartları Malzeme ve Cihaz Yönetimine Yönelik Çalışma*, Isparta Asker Hastanesi Baştabipliği, Isparta, 2015, s.1-11.
- [6] *ASOS Süreç Dokümanları*, Havelsan A.Ş.,Ankara, 2013.
- [7] *ASOS Tıbbi Cihaz (Bakım, Onarım, Kalibrasyon) İşlemleri Modülü Dokümanı-HVL-ASOS-IV-LOJ-CİH 1.0*, Havelsan A.Ş.,Ankara, 2013, s.1-48.