

TSK PERSONELİNİN KULLANABİLECEĞİ GIYİLEBİLİR ASKERİ BİLİŞİM SİSTEMİNİN: KULLANILABİLİRLİĞİNİ, VERİ TABANI TASARIMINI VE KULLANICI ARA YÜZÜ EKRANLARINI BELİRLEMeye YÖNELİK ANKET UYGULAMASI*

Mustafa KARAKOÇ**

Ömer ASAL***

ÖZ

Teknoloji günümüz dünyasında insanların yaşam biçimlerini ciddi bir şekilde etkilemektedir. Önemli teknolojik cihazlardan biri olan akıllı telefonların kabiliyetleri teknolojinin geldiği son noktayı göstermektedir. Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK)'nde tek er tarafından kullanılan telsiz, dürbün, kamera, Küresel Konumları Cihazı (KKC) vb. aletlerin gelecekte tek bir bilişim sistemi altında toplanacağı ve yönetileceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı: gelecekte TSK'da tek er seviyesinde kullanılacağı düşünülen bilişim sisteminin kullanılabilirliğini, veri tabanında tutulacak bilgilerin neler olması gerektiğini ve kullanılacak ara yüz ekranlarını araştırmaktır. Çalışmada: TSK Personelinin teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmesinin sağlanması yanında, her personelin kendine güven duymasını sağlamak ve personel zayıflığının en aza indirilmesi hedeflenmiştir. Çalışma verilerine TSK'da görev yapan askeri personele anket uygulamak suretiyle ulaşılmış; sistemin gelecekte kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen verilerin TSK bünyesinde uygulanmakta olan ve uygulanacak projelere ışık tutacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Giyilebilir Bilişim, Askeri Teknoloji, Geleceğin Askeri

* Makalenin Geliş Tarihi: 22.06.2016 Kabul Tarihi:15.12.2016

** Mühendis, Turkcell

*** Yrd. Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İmalat Mühendisliği

A SURVEY ON WEARABLE MILITARY INFORMATION SYSTEMS: USABILITY, DATABASE DESIGN AND USER INTERFACE DISPLAYS WHICH TAF PERSONEL COULD USE

ABSTRACT

Nowadays it is a reality that technology extremely affects the lifestyles of people in the world. The capabilities of smartphones illustrate the ultimate point where the technology comes. This study focuses on how Turkish soldiers use and will use this technology in the battle field. It is expected in the future that information systems like radio, binoculars, camera, GPS (Global Position System), will manage through a single information system by a single soldier in TAF (Turkish Armed Forces). The purpose of this study is to investigate the information held in the database, usability of the system and the user interface screen of the system. In this study, it is aimed to ensure that the Armed Forces Personnel use technology effectively, ensure all staff to feel confident and to minimize casualties. A self-report questionnaire was used to collect data from military personnel serving in TAF. The findings revealed that the system was desired to be used in the future. The results of this study may shed some light on future projects.

Keywords: Wearable Technology, Future Soldier, Army Technology

GİRİŞ

Bir Bilişim Sistemi, veri ve bilgiyi: toplamak (Input-Girdi), işlemek (Processing-İşleme), depolamak, dağıtmak (Output-Çıktı) işlemlerinin yanında, geri Besleme (Feed Back) yapıp amaca ulaşmayı sağlayan, birbiriyle ilişkili bir dizi bileşenden oluşur (Stair ve Raynolds, 2010). Bilgisayar-Tabanlı Bilişim Sistemleri: Donanım, yazılım, veri tabanları, telekomünikasyon, insanlar ve prosedürlerin bir takım olarak verinin toplanması, işlenmesi, saklanması ve bilgiye dönüştürmek üzere işlenmesi amacıyla düzenlenmesidir (Gökçen, 2011).

İnsan-Bilgisayar Etkileşimi, bilgisayar bilimi, bilişsel ve davranışsal psikoloji, antropoloji, sosyoloji, ergonomi ve daha fazlasını içeren alanlarda bir dizi teori ve uygulamaları birleştiren multi disiplinler bir alandır. Giyilebilir bilişim, yaygın bilişimin alt kümesi olarak değerlendirilebilir. 1980’de, resim ve videoları paylaşmak için geliştirilen ve 1990’ların sonuna doğru güneş gözlüğü boyutlarına gelmiştir (Kalle ve Youngjin, 2002). Başlangıçta günlük hayata yönelik geliştirilen bu teknoloji kısa süre içinde askerî alanda uygulama fırsatı bulmuştur. Giyilebilir Askerî Bilişim Sistemi, bazı alt sistemlerden oluşmaktadır. Sistemde kullanılacak malzemeler son teknolojiyi içeren, basit, hafif, kullanışlı ve güvenilir olmalıdır. Ayrıca; sisteme fiziksel güven-

liğe yönelik geliştirilen akıllı nano teklonojik elbiseler de entegre edildiğinde en iyi sonuç elde edilmiş olacaktır. Sistemin 4 alt sistemden oluşması yeterli olacaktır. Bunu kullanacak personel de bu alt sistemlerden biri olarak düşünülerek Tablo 1’de ideal bir sistemin bileşenleri verilmiştir.

Tablo 1. Giyilebilir askeri bilişim sisteminin alt bileşenleri

SİSTEM	ALT SİSTEM	BİLEŞENLER
GIYİLEBİLİR ASKERİ BİLİŞİM SİSTEMİ	BİLGİSAYAR	Akıllı Telefon/Saat, Akıllı Gözlük/Lens, GPS, Telsiz-Telefon vb. Dürbün LMÖÇ,
	SİLAH	Video Kamera, Termal Kamera, Mühimmat vb. Nano Teknolojik Elbise, İHA
	ALGILAYICI	İKA(İnsansız Kara Aracı) GPS KBRN vb.
	ENERJİ	Merkezi Batarya, Şarj Aleti / Alternatifleri.
	PERSONEL	Zorunlu-Profesyonel, Bilişsel-Fiziksel-Ruhsal.

Dünyada, “Giyilebilir Askeri Bilişim Sistemi” veya “Asker Sistemi Projesi” olarak adlandırılan çalışmaların bazıları Tablo 2’de gösterilmiştir (Becmer,2012):

Tablo 2. Giyilebilir Askeri Bilişim Sistemi projelerinden bazıları (Becmer, 2012)

1	Fransa-1993-FELIN	Fantassain a Equipment et Liasionns Integrees
2	İngiltere-1994-FIST	Future Integrated Soldier Technology
3	Almanya-1995-IdZ	Infanterist der Zukunft
4	Avustralya-1995	Land 125/Wundurra
5	İtalya-1999	Soldato Futuro
6	İspanya-1999	Combatiente Futuro
7	Kanada- SIREQ-TD, IPCE	Soldier Information REquirements Technology Demonstration, Integrated Protective Clothing and Equipment)
8	Singapur-AMCS	Adwanced Manworn Combat System

9	Netherlands-D2S2	Dutch Digitised Soldier System
10	Norveç-NORMANS	NORwegian Modular Arctic Network Soldier
11	İsveç-MARCUS	MARKstrids Utrustad Soldat
12	Belçika	Combat Clothing and Equipment
13	Mısır-IESS	Egyptian Integrated Soldier System
14	İsrail	ACOG

Amerika Birleşik Devletleri'nin konu ile ilgili geliştirdiği/yürüttüğü projeler şunlardır: Land Warrior Asker Sistemi Projesi(2005) (Shachtman, 2009), Nett Warrior Asker Sistemi Projesi(2009) (Walch, 2011), Warrior Web Asker Sistemi Projesi(2011) (Darpa, 2014), TALOS (Tactical Light Operator Suit) Projesi(2013) (ABD Kara Kuvvetleri, 2014).Sistemi akıllı telefon vasıtasıyla yöneten ilk ülkenin ABD olduğunu söyleyebiliriz. 2012'de kullanılmaya başlayan Nett Warrior sistemine 2013'te güç ve kablo bileşenleri de geliştirilerek akıllı telefon entegrasyonu da tamamlanmıştır. Bunun sayesinde maliyet oldukça azaltılmış ve eğitimde harcanan zaman oldukça kısaltılmıştır. Telefonlar gerekli kriptolama ve güvenlik önlemleri alınmak suretiyle kablo vasıtasıyla telsiz irtibatı yapılarak entegre edilmiştir (Lopez, 2010). Şekil 1.1.ve 1.2.'de sistemin bazı kullanıcı ara yüz ekran görüntüleri verilmiştir.



Şekil 1.1. Nett Warrior Sistemi'nin kullanıcı ara yüz görüntüsü (Lopez, 2010)



Şekil 1.2. Nett Warrior Sistemi'nin kullanıcı ara yüz görüntüsü

Görüldüğü gibi bu konuda onlarca proje başlatılmış durumdadır. TSK'nın da benzer bir sistem geliştirip kullanması kaçınılmazdır. Resmi bir açıklama yapılmamakla beraber; açık kaynak olarak yayınlanan resim ve videolar da incelendiğinde TSK'nın özel birliklerinde (Komando, Özel Kuvvetler vb.) bu sistemin bazı alt sistemlerinin yavaş yavaş kullanılmaya başlandığını görülmektedir. Konu ile ilgili devlet veya ilgili kurumları tarafından projelendirilen resmi herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fakat Aselsan firmasının üzerinde çalıştığı CENKER isimli bilişim sisteminin devletin ilgili kurumlarına yol gösterici olabileceği değerlendirilmektedir. Çalışma Aselsan'da görev yapan mühendisler tarafından 2015 yılında Savunma Sanayi Fuarı IDEF 15'te tanıtılmıştır.

Ülkemizde giyilebilir teknolojiler ile ilgili en son gelişme, Türk askeri için geliştirilen CENKER projesi oldu. Askeri alanda dünyanın en iyi savunma şirketleri arasında yer alan ASELSAN, savunma sanayi fuarı IDEF 15'te Türk askeri için geliştirdiği 'CENKER Takım ve Tek-Er Komuta Kontrol Sistemi' (Şekil 2) projesini tanıttı (Köse, 2015).



Şekil 2. "CENKER Takım" ve "Tek-Er Komuta Kontrol Sistemi" (Köse, 2015)

Cenker sistemi 2 kg ağırlığında ve göze, kulağa, kola takılan ürünlerden oluşuyor. İçerisindeki yazılım sayesinde askerin sağlık durumu ve mühimmat takibi en hızlı şekilde yapılabiliyor. Geleceğin askeri olarak tanıtılan CENKER sistemiyle askerlerin üzerinde: **giyilebilir bilgisayar, akıllı muharebe sahası gözlüğü, akıllı saat, nabız ölçer, komuta bilgisayarı, dayanıklı batarya seti, hassas konuşmaya açık dış ortam sesinden arındırılan gırtlak mikrofonu, canlı görüntü aktarım kamerası, yazılım tabanlı telsiz ve silaha monte komuta birimi** bulunuyor (Köse, 2015).

YÖNTEM

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Altı bölümden oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanarak betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmada çalışma grubunu TSK'da çalışan; Subay, Astsubay, Uzman Erbaş, Erbaş ve Erler oluşturmaktadır. İlk bölümde personelin uzmanlık seviyesini belirlemek için bazı sorular sorulmuştur. Çalışma esnasında; 82 Subay, 60 Astsubay, 52 Uzman Erbaş, 62 Erbaş-Er olmak üzere toplam 256 TSK mensubu ile görüşülmüştür.

Bu personelden: 64 kişinin(%25) Kıt'a birliklerinde(bu elbiseyi kullanan) 10 yıl ve daha fazla görev yaptığı, 59 kişinin(%23) 5-10 yıl arasında değişen sürelerde görev yaptığı, 87 kişinin (%34) 1-4 yıl arasında değişen sürelerde görev yaptığı ve 46 kişinin(%18) Kıt'a birliklerinde 1 yıldan az görev yaptığı tespit edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada altı bölümden oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Görüşme formunun üçüncü ve altıncı bölümü; halen gelişmiş ülke ordularının üretim, geliştirme ve test aşamasında olduğu ve gelecekte TSK mensupları tarafından da kullanılacağı değerlendirilen giyilebilir askeri bilişim sisteminin gerçekten gerekli ve kullanılabilir bir sistem olup olmadığına yönelik sorular yer almaktadır. Ayrıca üçüncü bölüm 3.5 ve 3.6'ncı sorularda sistemin yönetiminin tek bir akıllı telefonla mı, tek bir akıllı saatle mi, yoksa her ikisi ile beraber mi olması gerektiğine dair sorular sorulmuştur.

Görüşme formunun dördüncü bölümünde gelecekte kullanılacağı değerlendirilen sistemin veri tabanında hangi bilgilerin tutulması gerektiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Görüşme yapılan personelden kendisine sunulan seçenek-

lerden uygun olanların işaretlenmesi, uygun olmayanların boş bırakılması ve ilave edilmesi gereken bilgilerin elle yazılması istenmiştir.

Görüşme formunun beşinci bölümünde de sistemde kullanılacak ara yüz ekranlarında hangi bilgilere daha çabuk ulaşılması gerektiği araştırılmıştır.

Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizi için nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri analiz ve sunum yöntemlerinden biri olan yüzde hesaplamaları kullanılmıştır (Tutty ve diğerleri, 1996) Verilerin ayrıntılı analizi yapılmadan önce sonuçlar SPSS programında analiz edilmiş ve Tablo 3'te verilmiştir. Ölçeğin iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı (Cronbach alfa değeri) 0.637 olarak tespit edilmiştir. Ölçek geliştirme çalışmalarında bu eşik değer 0.60'a çekilebilmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2014).

Tablo 3. Üçüncü bölüm sorularının güvenilirlik istatistikleri

Güvenilirlik İstatistikleri		
<i>(Reliability Statistics)</i>		
Alfa Değeri	Ölçeğin iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı	Soru Sayısı
<i>(Cronbach's Alpha)</i>	<i>(Cronbach's Alpha Based on Standardized Items)</i>	<i>(N of Items)</i>
,603	,637	6

BULGULAR

Görüşme formunun üçüncü bölümünde; sisteminin gerçekten gerekli ve kullanılabilir bir sistem olup olmadığına yönelik sorular yer almaktadır. Tablo 4'de TSK mensuplarından ankete katılanların Sistem'in gerekliliği / kullanılabilirliği hakkındaki düşüncelerine ait yüzde hesapları görülmektedir.

Tablo 4. Giyilebilir askeri bilişim sisteminin gerekliliği/kullanılabilirliği hakkındaki görüşlere ait yüzdeler

		1	2	3	4	5
		%	%	%	%	%
	5. Kesinlikle Katılıyorum.					
	4. Katılıyorum.					
	3. Kararsızım.					
	2. Katılmıyorum.					
	1. Kesinlikle Katılmıyorum.					
3-1	Tek Erin kullanacağı kompozit başlığına veya silaha monte edilecek kameradan alınacak anlık görüntü diğer manga personeline ve komuta katına iletilebilmelidir.	1	4	10	36	49
3-2	Başlık, tüfek, yelek, elbise gibi alt bileşenler nano teknoloji ve yeni nesil kompozit malzeme kullanılarak Tek Erin yükü hafifletilmelidir.	0	1	2	22	75
3-3	Tek Erin giyeceği akıllı elbise ve kullanacağı alt sistemlerdeki algılayıcılar vasıtasıyla (nabız ölçümü, yaralanma durumu, hedef mesafesi, mühimmat durumu) vb. elde edilen bilgilerin anlık paylaşımı yapılabilirdir.	0	1	4	36	59
3-4	Tek Erin kullandığı silah, telsiz, kamera, algılayıcı, pil vb. sistemlerle ilgili bilgilerin tek bir akıllı telefon vasıtasıyla kontrol edilebilir olması anlık durumsal farkındalığı artırır; sistemlerin yönetimini ve haberleşmeyi kolaylaştırır.	1	5	21	24	49
3-5	Sistem'de akıllı telefona gerek yoktur. Onun yerine sadece akıllı saat kullanılması yeterli olur.	13	16	41	17	13
3-6	Sistemde akıllı telefon ve akıllı saat beraber kullanılmalıdır.	4	12	26	33	25
3-7	Tek Erin kullandığı termal kamera, gece görüş dürbünü, işaretleme ve görüntüleme cihazları gibi sistemlerin pilleri ağır, değişik boyutlarda ve şarj imkanı kısıtlı olduğundan kullanışsızdır; son teknolojik gelişmelerden faydalanılarak daha kullanışlı piller kullanılmalıdır.	1	2	7	33	57
3-8	Sistemin tüm alt bileşenleri; yazılımı dahil, tamamen milli imkanlarla tasarlanıp, üretilmeli ve Sistem Cumhuriyetimizin 100. Yılında(2023) tüm TSK Kıt'a birliklerinde Tek Er seviyesinde kullanılmalıdır.	1	3	6	24	66

Tablo 4'e göre ankete katılanların büyük çoğunluğu (%85) 3.1'inci soruda: Tek Erin kullanacağı kompozit başlığına veya silaha monte edilecek kameradan alınacak anlık görüntünün diğer manga personeline ve komuta katına iletilebilmesi hususuna katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir. 3.2'nci soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu (%97): Başlık, tüfek, yelek, elbise gibi alt bileşenlerin nano teknoloji ve yeni nesil kompozit malzeme kullanılarak Tek Erin yükünün hafifletilmesi hususuna katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir. 3.3'üncü soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu (%95): Tek Erin giyeceği akıllı elbise ve kullanacağı alt sistemlerdeki algılayıcılarvasıtasıyla (nabız ölçümü, yaralanma durumu,

hedef mesafesi, mühimmat durumu) vb. elde edilen bilgilerin anlık paylaşımının yapılabilmesi hususuna katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir. 3.4'üncü soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu (%73): Tek Erin kullandığı silah, telsiz, kamera, algılayıcı, pil vb. sistemlerle ilgili bilgilerin tek bir akıllı telefon vasıtasıyla kontrol edilebilir olmasının anlık durumsal farkındalığı artıracığı; sistemlerin yönetimini ve haberleşmeyi kolaylaştıracağı hususlarına katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir.

3.5'inci soruda ankete katılanların çoğunluğu (%41): Sistem'de akıllı telefona gerek olmadığı, onun yerine sadece akıllı saat kullanılmasının yeterli olacağı hususunda kararsız olduklarını belirtmişlerdir. 3.6'ncı soruda ankete katılanların çoğunluğu (%58): Sistemde akıllı telefon ve akıllı saatin beraber kullanılması hususuna katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir. 3.7'nci soruda ankete katılanların çoğunluğu (%90): Tek Erin kullandığı termal kamera, gece görüş dürbünü, işaretleme ve görüntüleme cihazları gibi sistemlerin pillerinin ağır, değişik boyutlarda ve şarj imkanlarının kısıtlı olduğundan kullanışsız oldukları; son teknolojik gelişmelerden faydalanılarak daha kullanışlı piller kullanılması hususlarına katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir. 3.8'inci soruda ankete katılanların çoğunluğu (%90): Sistemin tüm alt bileşenlerinin yazılımı dahil, tamamen milli imkanlarla tasarlanıp, üretilmesi ve Sistemin Cumhuriyetimizin 100. Yılında(2023) tüm TSK Kıt'a birliklerinde Tek Er seviyesinde kullanılması hususlarına katıldıklarını/kesinlikle katıldıklarını belirtmişlerdir.

Görüşme formunun dördüncü bölümünde gelecekte kullanılacağı değerlendirilen sistemin veri tabanında hangi bilgilerin tutulması gerektiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Görüşme yapılan personelden kendisine sunulan seçeneklerden uygun olanların işaretlenmesi olmayanların boş bırakılması ilave edilmesi gereken bilgilerin elle yazılması istenmiştir. Tablo 4'de TSK mensuplarından ankete katılanların Sistem'in veri tabanında tutulması gereken bilgiler hakkındaki düşüncelerine ait yüzde hesapları görülmektedir.

Tablo 5. Sistemin veri tabanında tutulması gereken bilgiler hakkındaki görüşlere ait yüzdeler

4. Tek Erin Kullanacağı Sistemde tutulması gereken bilgiler hangileri olmalıdır? Soluna (X)(%) işareti koyunuz. İlave olmasını istediğiniz bilgi varsa DİĞER bölümüne yazınız.					DİĞER
4-1	Sağlık bilgileri	(92)Kan Grubu	(61)Nabız Sayısı	(72)Yaralanma	
4-2	Dost/Düşman Birliklerin anlık durumunu içeren bilgiler	(95)Konum	(56)Tertibat	(67)Sayı	
4-3	Arazi şartlarının anlık durumunu içeren bilgiler	(63)Toprak yapısı	(80)Rakım	(73)Eğim	
4-4	Hava şartlarının anlık durumunu içeren bilgiler	(94)Yağış	(81)Rüzgar	(44)Nem	
4-5	Anlık haberleşme(Ses, Yazı)	(76)Can Dostu	(88)Tim/Manga K.	(54)Tk./Bl.K.	
4-6	Batarya bilgileri	(98)Şarj Durumu	(16)Cinsi		
4-7	Algılayıcı bilgileri	(93)Görüntü	(82)Ses	(82)Mesafe	
4-8	Mühimmat Bilgileri	(93)Sayı	(67)Cins	(25)Kafile nu.	
DİĞER	Yazınız →				

Tablo 5'e göre 4.1'inci soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Sağlık bilgileri olarak kan grubu(%92), nabız sayısı(%61) ve yaralanma(%72) bilgilerinin tutulması gerektiğini, ayrıca; tansiyon, yorgunluk, hastalık bilgisi, yorgunluk durumu ve nabız ortalaması gibi bilgilerin de tutulabileceğini belirtmişlerdir. 4.2'nci soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Dost/Düşman Birliklerin anlık durumunu

içeren bilgiler olarak, Konum(%95), Tertibat(%56), Sayı(%67) bilgilerinin tutulması gerektiğini, ayrıca; mesafe, silah, yol haritası, konumuna göre yakınlık uzaklık gibi bilgilerin de tutulabileceğini belirtmişlerdir. 4.3'üncü soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Arazi şartlarının anlık durumunu içeren bilgiler olarak, Toprak Yapısı(%63), Rakım (%80), Eğim (%73) bilgilerinin tutulması gerektiğini, ayrıca; bitki örtüsü, yükseklik farkı gibi bilgilerin de tutulabileceğini belirtmişlerdir. 4.4'üncü soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Hava şartlarının anlık durumunu içeren bilgiler olarak, Yağış(%94), Rüzgar(%80), bilgilerinin tutulması gerektiğini, Nem (%44) bilgisine gerek olmadığını, ayrıca; bitki örtüsü, yükseklik farkı gibi bilgilerin de tutulabileceğini belirtmişlerdir.

4.5'inci soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Anlık haberleşme(Ses, Yazı) bilgileri olarak, Can Dostu(%76), Tim/Manga K.(%80), Tk./Bl.K.(%73) bilgilerinin tutulması gerektiğini, ayrıca; komuta yeri, muharebe süresi gibi bilgilerin de tutulabileceğini belirtmişlerdir. 4.6'ncı soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Batarya bilgileri olarak, Şarj Durumu (%98), bilgisinin tutulması gerektiğini, Cinsi (%16) bilgisine gerek olmadığını, ayrıca; bitme süresi bilgisinin de tutulabileceğini belirtmişlerdir. 4.7'nci soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Algılayıcı bilgileri olarak, Görüntü (%93), Ses (%82), Mesafe (%82) bilgilerinin tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. 4.8'inci soruda ankete katılanların büyük çoğunluğu sistemin veri tabanında: Mühimmat Bilgileri olarak, Sayı (%93), Cins (%67), bilgilerinin tutulması gerektiğini, Kafale nu.(%25) bilgisine gerek olmadığını(sadece Top ve Tank mürettebatı için tutulabileceğini) belirtmişlerdir.

Ankete katılanlar sistemin veri tabanında: KBRN Test bilgileri olarak, Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer saldırılara karşı erken ikaz sistemi oluşturacak şekilde algılayıcı bilgilerinin tutulabileceğini, ayrıca, İstek bilgileri olarak, mühimmat, su, yiyecek, yakıt, sağlık malzemesi vb. bilgilerin de tutulabileceğini belirtmişlerdir.

Görüşme formunun beşinci bölümünde gelecekte kullanılacağı değerlendirilen sistemin kullanıcı ara yüz ekranlarının önem sırası tespit edilmeye çalışılmıştır. Görüşme yapılan personelden kendisine sunulan seçenekleri önem sırasına göre 1'den 8'e kadar sıralaması istenmiştir. Tablo 6'da TSK mensuplarından ankete katılanların Sistem'in kullanıcı ara yüz ekranlarının önem sırası hakkındaki düşüncelerine ait ortalamaları görülmektedir.

Tablo 6. Sistemin kullanıcı ara yüz ekranlarının önem sırası hakkındaki görüşlerin sıra ortalaması

Sıra / %	Sıra	Ortalama	Ekran
1/30.8	3	3,25	Sağlık bilgileri
1/28.9	1	2,6	Dost/Düşman Birliklerin anlık durumunu içeren bilgiler
4/19.8	4	4,76	Arazi şartlarının anlık durumunu içeren bilgiler
5/21.0	6	5,14	Hava şartlarının anlık durumunu içeren bilgiler
1/26.5	2	3,11	Anlık haberleşme (Ses, Yazı)
8/28.9	8	6.21	Batarya bilgileri
7/26.4	7	5,86	Algılayıcı bilgileri
4/18.6	5	5,05	Mühimmat bilgileri

Tablo 5'e göre 5'inci soruda ankete katılanların sistemin kullanıcı ara yüzünde görmek istediği bilgilerden Dost/Düşman Birliklerin anlık durumunu içeren bilgiler'in 2,6 ortalama ile ilk sırada olduğu anlaşılmaktadır. 3,11 ortalama ile Anlık Haberleşme 2'nci Sırada; 3,11 ortalama ile Sağlık Bilgileri 3'üncü Sırada görülmek istenmektedir. Bu şekilde belli bir sıralama yapılabilsede sonuçların 4, 5 ve 6'ncı sıra için çok yakın olduğu görülmektedir. 7'nci sırada 5,86 ortalama ile Algılayıcı bilgileri ve 6,21 ortalama ile Batarya bilgileri 8'inci yani son sırada da gelmektedir. Ortalamaların birbirine yakın olmasının bütün bilgilerin en kısa sürede ulaşılabilir olması gerektiği veya barış/savaş durumuna göre güncellik arz edebileceği gibi durumlardan kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Bu nedenle tasarlanacak ekranlarda bilgileri 8 tanesinin de tek tuşla ulaşılabilir olması veya en fazla 4'er butonluk 2 ekrandan oluşması gerektiği düşünülmektedir.

Görüşme formunun son bölümünde katılımcılara: Sistemi siz tasarlasaydınız başka hangi özellikler eklerdiniz? Sorusu yöneltilmiştir. Ankete katılan TSK mensupları sistemin kullanımı kolay, sade, gerektiğinde(Düşman eline geçmesi vb. durumlar) kendisini imha edebilen bir sistem olması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca sırt bölümünde ince ve vücuda uygun güneş enerjisini kullanabilen batarya olabileceği, sanal gerçeklik gözlüğü şeklinde bir sistem olabileceği, iletişimde titreşim olabileceği ve sesli komutlarla da çalışabile-

ceği ifade edilmiştir. Genel olarak çalışmanın başarılı bir çalışma olduğu belirtilmiş, sistemin de kullanılmaya başlanırsa çok faydalı olacağı ifade edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Giyilebilir bilişim, farklı alanlarda (sağlık, spor, askerî vb.) kullanılabilmesi, aynı zamanda bu farklı alanların kendine özgü gelişmelerinin diğer alanlara da uygulanabilmesine fırsat sağlaması sayesinde gelecek vadeden bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünyada giyilebilir askeri bilişim sistemi veya asker sistemi adı altında başlatılmış onlarca proje mevcuttur. Dünya'daki askeri uygulamalar incelendiğinde giyilebilir askeri bilişim sisteminin dünya ordularının çeşitli kademelerinde etkin bir şekilde kullanılmaya başlandığını veya çalışmalara devam edildiğini görmekteyiz.

Bugüne kadar “Giyilebilir askeri bilişim sistemi” veya “Asker sistemi” olarak tanımlanmış sistemlerin bileşenleri ve alt bileşenleri incelenip günümüz teknolojisine ve muharebe sahasına en uygun sistem tespit edilmiştir. Sistemin: Bilgisayar, Silah, Algılayıcı, Enerji ve Personel olmak üzere 5 alt sistemden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bilgisayar alt sisteminin; birbirinin yedeği olması ve göreve göre kullanım kolaylığı sağlayabilmeleri gibi avantajları olması nedeniyle, akıllı saat ve akıllı telefon alt bileşenlerinden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Akıllı cihazların(telefon ve saat) yetenekleri sayesinde ayrıca GPS ve telsiz kullanılmasına gerek olmayacağı düşünülmektedir. Bu alt bileşenin 2023 yılına kadar akıllı gözlük veya lens ile desteklenebileceği değerlendirilmektedir. Bu sayede akıllı cihazların ekran görüntüleri gerektiğinde akıllı gözlük veya lens ekranından görülebilecektir. Bu alt sistemin siber güvenliğinin hayati öneme haiz olduğu düşünülmektedir. Ülkemizdeki üniversitelerin ve savunma sanayi şirketlerinin bu alt bileşenlerin seri üretimini yapabilecek ve güvenliğini sağlayabilecek teknolojiyi üretecek bilgi birikimine, teknik alt yapıya sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Silah alt sisteminin; dürbün, LMÖÇ, video kamera, termal kamera (aynı zamanda gece görüş cihazı) ve mühimmat alt bileşenlerinden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Özellikle LMÖÇ'ün her personelde olması doğru nişangahla atış yapılmasını sağlayacak ve hedefin vurulmasını kolaylaştıracak aynı zamanda mühimmat sarfını azaltacaktır.

Algılayıcı alt sisteminin; nano teknolojik elbise, İHA, İKA, GPS, KBRN vb. alt bileşenlerinden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu alt bileşen-

lerden gelecek veriler sayesinde personelin ve bilginin ulaştığı sıralı komuta kademesinin doğru ve hızlı karar alması kolaylaşacaktır.

Enerji alt sisteminin merkezi batarya ve şarj alternatifleri alt bileşenlerinden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Merkezi batarya sayesinde enerjiye ihtiyaç duyan tüm alt bileşenlerin enerji ihtiyacı karşılanabilecektir. Merkezi bataryanın şarj cihazı vasıtasıyla elektrik ile şarj olması ayrıca güneş gibi doğal kaynaklardan da şarj olabilmesi sağlanmalıdır.

Personel alt sisteminin de profesyonel personelden oluşması gerektiği sonucuna varılmıştır. Personel alt sistemi bütün sistemin odak noktasını oluşturmaktadır. Çünkü sistemi oluşturan bütün alt sistemler ve bileşenleri tamamen personelin ihtiyaçları ve istekleri doğrultusunda ortaya çıkmıştır. Personelin zorunlu askerlik sistemine tabi olması ve 1 yıl gibi kısa bir süre bu üniformayı giyecek olması büyük bir dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenlerle 2023 yılına kadar TSK'da görev yapacak personelin tamamen gönüllü ve profesyonel askerlerden oluşmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Son 1 yıl içerisinde yani 1 Haziran 2015 - 1 Mayıs 2016 tarihleri arasında TSK profesyonel personel mevcudunu %37'den %43'e çıkartmıştır. Bu durum TSK'nın da profesyonelleşme yönünde hareket ettiği anlamına gelmektedir. Personelin maaş ve yaşam koşullarının iyileştirilmesini bu süreci hızlandıracaktır.

Araştırmada çalışma grubunu TSK'da çalışan; Subay, Astsubay, Uzman Erbaş, Erbaş ve Erler oluşturmaktadır. Anket Formunun 1 ve 2'nci bölümlerinde katılımcıların genel uzmanlık seviyesini (demoğrafik yapısını) bulmaya yönelik sorular sorulmuştur. Diğer sorular belirlenirken de konusunda uzman kişilerden yardım alınmıştır.

Uyguladığımız anket sonuçları, TSK personelinin, akıllı telefonu ve saati de içerecek şekilde üretilmesinin, kullanılabilir ve verimli olacağı yönünde görüş sahibi olduklarını ortaya çıkarmıştır. Sistemin akıllı gözlük veya lens ile desteklenebileceği değerlendirilmektedir. Sistemin veri tabanında aşağıdaki genel bilgilerin tutulması gerektiği sonucuna varılmıştır:

- Personel Bilgileri (Bölük ID, Personel ID, Ad, Soyad, TC KimlikNu)
- Dost Birliklerin Anlık Durumunu İçeren Bilgiler (Konum, Tertibat, Sayı, Konuma göre Yakınlık/Uzaklık),
- Düşman Birliklerin Anlık Durumunu İçeren Bilgiler (Konum, Tertibat, Sayı, Konuma göre yakınlık/uzaklık),
- Anlık haberleşme (Telsiz, Yazı),
- Sağlık Bilgileri (Kan Grubu, Nabız Sayısı, Yaralanma, Tansiyon, Yorgunluk, Hastalık Bilgisi, Nabız Ortalaması),

- Arazi Şartlarının Anlık Durumunu İçeren Bilgiler (Toprak Yapısı, Rakım, Eğim, Bitki Örtüsü, Yükseklik Farkı),
- Mühimmat Bilgileri (Sayı, Cins),
- Hava Şartlarının Anlık Durumunu İçeren Bilgiler (Yağış, Rüzgar, Görüş Durumu, Sıcaklık, Güneş/Ayın doğuş batış saatleri, Ayın Durumu),
- Algılayıcı Bilgileri (Görüntü, Ses, Mesafe),
- Batarya Bilgileri (Şarj Durumu),
- KBRN Test Bilgileri olarak: Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer saldırılara karşı erken ikaz sistemi oluşturacak şekilde algılayıcı bilgilerinin,
- İstek Bilgileri (Mühimmat, Su, Yiyecek, Yakıt, Sağlık malzemesi,
- GPS Bilgileri (Harita, Koordinat, Rakım, Mesafe)
- Radar/Drone/İHA (İnsansız Hava Aracı) Bilgileri (Koordinat, Rakım, Mesafe).

Teknoloji bu hızda gelişmeye devam ettiği sürece gelecekte giyilebilir askeri bilişim sistemi bileşenlerinin daha hafif ve ucuz olacağı ve her personele istenilen her türlü bilgi sistem malzemesinin tedarik edilebileceği düşünülmektedir.

Kullanılan sistemlerin teknolojik seviyesi; başta ekonomik gelişmişlik düzeyi olmak üzere, uygulanmakta olan askerlik sistemi(zorunlu, profesyonel vb.) gibi etkenlere göre değişiklik göstermekle beraber sistemin önümüzdeki yıllarda TSK'da da kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir.

Resmi bir açıklama yapılmamakla beraber; açık kaynak olarak yayınlanan resim ve videolar da incelendiğinde TSK'nın özel birliklerinde (Komando, Özel Kuvvetler vb.) bu sistemin bazı alt sistemlerinin kullanılmaya başlandığını görüyoruz.

Günümüzde ağ merkezli harekât ortamı ön plana çıkmaktadır. Ağın en alt kademesinde yer aldığı değerlendirilen Tek Er'in manga içi can dostuyla muharebe sahasına yönelik anlık bilgi paylaşımı, bu bilgiyi tim komutanı vasıtasıyla üst kademelere iletebilmesi önem arz etmektedir. Bu yetenek ise anlık durumsal farkındalığa hizmet etmektedir.

Tim veya Manga içerisindeki haberleşme ve karar alma sistemlerinden başlayarak, stratejik seviyedeki birliklerin karar destek sistemlerine kadar azami katkıyı sağlayıp, savaşta ve terörle mücadelede personel zayıyatını en aza indirmek maksadıyla;

- hızlı gelişen teknolojinin ve dünya uygulamalarının örnek alınıp,

- mümkün olduğunca milli malzemelerin kullanılması ve maliyetin azaltılması için üretim imkanlarının ülke olarak gözden geçirilmesi,
- çağın gereklerine ve modern muhabere sahasına en uygun bilişim sisteminin tespit edilmesi ve
- TSK, Milli Savunma Bakanlığı, Üniversiteler, Savunma sanayi firmaları ve diğer ilgili kuruluşların sorumluluğunda belli bir program dahilinde hareket ederek,

giyilebilir bir askeri bilişim sisteminin Cumhuriyetimizin 100. Yılında kıta görevindeki tüm TSK personeli tarafından tek er seviyesinde kullanılmasının uygun olacağını değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda kullanılacak giyilebilir askeri bilişim sisteminin milli imkanlarla üretimi gerçekleştirildikten sonra; pilot uygulama olarak belli bir süre, belli kullanıcılar tarafından, her türlü hava ve arazi koşulunda kullandıktan sonra benzer anket uygulamasının tekrar tekrar yapılması suretiyle kullanıcı görüşlerinin sürekli takip edilmesi ve bu görüşlerin sonucuna göre tasarım, üretim ve kullanım aşamalarının tekrar gözden geçirilmesi daha uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

ABD Kara Kuvvetleri Resmi Web Sayfası, “DARPA's Warrior Web project may provide super- human enhancements”, <http://www.army.mil/article/125315>, Erişim Tarihi: 11 Eylül 2014.

Astan, G. (2015) “Gelişen Teknolojiler ve Değişen Muhabere Şartlarında Geleceğin Askerine Yönelik Teknoloji Öngörü Çalışması”,2015.

Becmer, D., Future Soldier.(2012). <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.slideshare.net%2FDariuszBecmer%2Ffuture-soldier-15433803&date=2016-02-10>, Son Erişim Tarihi: 10.02.2016.

Darpa Resmi İnternet Sayfası, http://www.darpa.mil/our_work, Erişim Tarihi: 11 Aralık 2014.

Gökçen, H., (2011). *Yönetim Bilgi/Bilişim Sistemleri: Analiz ve Tasarım (2. Baskı)*. Ankara:Afşar Matbaacılık.

Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2014). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe-Yöntem-Analiz (1.Basım)*. Ankara:Seçkin Yayıncılık.

Kalle, L., Youngjin, Y. (December 2002). *Magazin Communications of ACM*. Vol. 45. <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=585597.585616> adresinden 30 Mayıs 2016 tarihinde alınmıştır.

Köse, Ü. (Mayıs 2015)Cenker: Aselsan'dan Türk Askeri için Giyilebilir Teknoloji. Web: <http://www.teknolo.com/cenker-aselsan-turk-asker/> adresinden 25 Mart 2016 tarihinde alınmıştır.

Lopez, T.C. (June 2010) Nett Warrior to connect Soldiers to each other, leaders. Web: <http://www.army.mil/article/40883> adresinden 11 Şubat 2016 tarihinde alınmıştır.

Nett Warrior, <http://www.shadowspear.com/2011/12/nett-warrior/>, Erişim Tarihi: 11 Nisan 2016.

Nett Warrior Poster, <http://www.peosoldier.army.mil/docs/pmswar/Nett-Warrior-Poster-061512.pdf>, Erişim Tarihi: 11 Nisan 2016.

Shachtman, N. (September 2009) The Army's New Land Warrior Gear: Why Soldiers Don't Like It., <http://www.popularmechanics.com/military/a1590/4215715> adresinden 11 Şubat 2016 tarihinde alınmıştır.

Stair, R. and Raynolds, G. (2010). Principles Of Information Systems(Ninth Edition). Boston:Course Technology.

Tutty, L.M., Rothery, M.A. & Grinnel, R.M. Qualitative research for social workers. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 1996.

Wania, C. E. Atwood, M. E. McCain, K.W. (2006). How do Design and Evaluation Interrelate in HCI Research?, 90.

Walch, J. (2011) The Nett Warrior Soldier System: A Case Study for the Acquisition of Soldier Systems, Naval Postgraduate School, Monterey, California.

Extended Abstract

Wearable information system was firstly used in daily life. But then it was also used in military areas. Wearable military information system has some sub-systems. These sub-systems must be simple, lightweight, useful and secure. Above all, the optimal result will be gained if it is integrated with Nano technological clothes, which are modernized for physical security.

It is a reality that technology extremely affects the lifestyles of people in the world. The capabilities of smartphones illustrate the ultimate point where technology comes. This study focuses on how Turkish soldiers use and will use this technology in the battlefield. It is expected in the future that information systems like radio, binoculars, camera, GPS (Global Position System), will manage through a single information system by a single soldier in the TAF (Turkish Armed Forces). The purpose of this study is to investigate the information held in the database, usability of the system and the user interface screen of the system. In this study, it is aimed to ensure that the Armed Forces Personnel use technology effectively, ensure all staff to feel confident and to minimize casualties. A self-report questionnaire was used to collect data from military personnel serving in the TAF. The findings revealed that the system was desired to be used in the future. The results of this study may shed some light on future projects.

Among the studies/projects named "Wearable Military Information System" or "Soldier System" are: France-1993-FELIN (Fantassain a Equipment et Liasionns Integrees), England-1994-FIST (Future Integrated Soldier Technology), Germany-1995-IdZ (Infanterist der Zukunft), Australia-1995 (Infanterist der Zukunft), Italy-1999 (Soldato Futuro), Spain-1999 (Combatiente Futuro), Canada- SIREQ-TD, IPCE (Soldier Information REquirements Technology Demonstration, Integrated Protective Clothing and Equipment), Singapur-AMCS (Adwanced Manworn Combat System), Netherlands-D2S2 (Dutch Digitised Soldier System),Norvey-

NORMANS (NORwegian Modular Arctic Network Soldier), Sweden-MARCUS (MARKstrids Utrustad Soldat), Belgium (Combat Clothing and Equipment), Egypt-IESS(Egyptian Integrated Soldier System) and Israel(ACOG) (Becmer,2012).

According to us sub-systems of a wearable military information system are “workstation, weapon, sensor, energy and personnel”. The first sub-system, “Workstation”, includes smart phone/watch, smart eyeglasses/lenses, GPS (Global Positioning System), radio-phone, etc. The second sub-system, “Weapon”, includes binoculars, laser length finder, video camera, thermal camera, ammunition, etc. The third sub-system, “Sensor”, includes Nano Technological Clothes, Unmanned air plane, Unmanned land vehicle, GPS, CBRN (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear), etc. The fourth sub-system, “Energy”, includes central battery, charger / alternatives. The fifth sub-system, “Personnel”, includes professional-unprofessional, physiological- psychological.

In this study we interviewed 256 TAF personnel (82 Officers, 60 Non-Commissioned Officers, 52 professional soldiers and 62 unprofessional soldiers). 64 (%25) of them served in battalions more than 10 years in which these uniforms and sub-systems were used; 59 (%23) of them served 5-10 years; 87 (%34) of them served 1-4 years and 46 (%18) of them served less than 1 year in battalions.

We used a questionnaire in these interviews, in the third part of which there were some questions about the usability of the system. In the fourth part, we asked some questions about the database of this system. And in the fifth part we asked which information is more important and must be reachable in the first screens of this system. We used percentage results and SPSS program for analyzing the data. According to SPSS reliability results Cronbach's Alpha is 0,603; Cronbach's Alpha Based on Standardized Items is 0,637 and N of Items are 6.

In the third part of the interview form, the results showed us that %90 of the TAF personnel who attended our interview think that wearable military information system is necessary and usable. In the fourth part of the interview form, the results showed that all participants excluding %10 of them, deemed the system necessary for database. And the participants mentioned different data which can be in the database of our system. In the fifth part, we tried to find out which information is more important and must be in the first screen of our system. The participants mentioned that situational awareness information like radio, heat, map and terrain information must be in the first screen and the others like battery, weather, sensor and ammunition in other screens. In the last part of the interview form, we asked participants what other properties they would have involved if they designed the system. Some of the participants declared that the system must explode when it is lost or captured by the enemy, and it can also work with a voice recognition system.

As a result, we found out that this system is necessary and useful for TAF personnel. We reached the information which can be used in the database design. We learned which information is more important for a soldier on the land so that this information must be in the first screen of our smart phone or watch. We think that this wearable military information system must be used by all the TAF personnel who work in the field before the year 2023 which is the 100th anniversary of the Turkish Republic.