

Savunma Bilimleri Dergisi

The Journal of Defense Sciences

Millî Savunma
Üniversitesi

Alparslan Savunma
Bilimleri Enstitüsü

Cilt / Volume 17
Sayı / Issue 1
Mayıs / May 2018

Barriers Faced in Effective Training Transfer: A Research on Foreign Students

Enver AYDOĞAN ve Khalid Mutasim KHALFAN

Hava Kuvvetleri Komutanlığı Malzeme İhtiyaç Planlaması
Tedarik Tavsiye Listesinin ÇKKV Yöntemleri İle Analizi

Uğur YAĞLI ve Feyzan ARIKAN

Proxy Warfare in Ukraine

Bilal KARABULUT ve Şafak OĞUZ

Askerî Sistemlerde Nanoakışkan Uygulamalarının Sayısal İncelemesi

Mustafa KILIÇ

Fiziksel Buhar Biriktirme Yöntemlerinden PVD ve JVD/DVD İnce Film Kaplamaların Karşılaştırılması ve DVD Kaplama Teknolojisinin Endüstriyel Uygulamaları Üzerine Kavramsal, Akademik ve Teorik Bir Analiz

Ayhan AYTAÇ ve Uğur MALAYOĞLU

I.Dünya Savaşı Öncesi Avustralya Askerî Organizasyonu ve Avustralya İmparatorluk Kuvveti'nin Oluşum Süreci (1870-1914)

Orhan ÖZCAN

ISSN: 1303-6831

ISSN (Online): 2148-1776

Savunma Bilimleri Dergisi

The Journal of Defense Sciences

Millî Savunma Üniversitesi
Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü

Cilt/Volume: 17
Sayı/Issue: 1
Mayıs/May 2018

BASKI

Kara Harp Okulu Basımevi

YAZIŞMA VE HABERLEŞME ADRESİ

Millî Savunma Üniversitesi
Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü
Kara Harp Okulu Yerleşkesi 06654
Bakanlıklar/ANKARA/ TÜRKİYE

Telefon / Phone : 0 312 417 51 90/4603
E-posta / E-mail : alpdergi@kho.edu.tr
Web : www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/
alp_SAVBEN_dergi_anasayfa.html

Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü **Owner on behalf of the Alparslan Defense**
Adına Sahibi ve Sorumlusu **Sciences Institute**

Doç.Dr.Hüsnü ÖZLÜ

Baş Editör / Editor-in-Chief

Doç.Dr.Hüsnü ÖZLÜ

Teknik Editör / Technical Editor

Dr.Emre AYTAV

Başak ERÇETİN

Yayın Kurulu / Editorial Board

Doç.Dr.Aykut GÖKSEL

(Gazi Üniversitesi)

Doç.Dr.Bilal KARABULUT

(Gazi Üniversitesi)

Doç.Dr.Fatih YEŞİL

(Hacettepe Üniversitesi)

Dr.Öğ.Üyesi Atay AKDEVELİOĞLU

(Ankara Üniversitesi)

Dr.Ayhan AYTAÇ

(Millî Savunma Üniversitesi)

Türkçe Düzeltmen/Turkish Proofreader / İngilizce Düzeltmen/English Proofreader

Zafer SEYHANLI

Kerem Seydi ŞEVİK

Hamza BOZKURT

TARANDIĞIMIZ VERİTABANLARI / DATABASES INDEXING OUR JOURNAL

EBSCO Publishing – Academic Complete Search

Index Copernicus

ULAKBİM TR DİZİN – Mühendislik ve Temel Bilimler Veri Tabanı ile Sosyal Bilimler Veri Tabanı

ASOS INDEX (Akademia Sosyal Bilimler İndeksi)

ARASTIRMAX (Bilimsel Yayın İndeksi)

Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü yayını olan Savunma Bilimleri Dergisi, yılda iki kez Mayıs ve Kasım aylarında yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Makalelerdeki düşünce, görüş, varsayım, sav veya tezler makale sahiplerine aittir; Millî Savunma Üniversitesi ve Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü sorumlu tutulamaz.

The Journal of Defense Sciences is an international peer-reviewed journal and published biannually in May and November. The opinions, thoughts, postulations or proposals within the articles are but reflections of the authors and do not, in any way, represent those of Turkish National Defense University or of the Alparslan Defense Sciences Institute .

DANIŐMA KURULU / ADVISORY BOARD

Prof.Dr.Fatih SAVAŐAN (Milli Savunma Üniversitesi)
Prof.Dr.Serdar SALMAN (Milli Savunma Üniversitesi)
Doç.Dr.Müh.Tuğg.Ersin GÖSE (Milli Savunma Üniversitesi)
Prof.Dr.Tufan GÜNDÜZ (Milli Savunma Üniversitesi)
Prof.Dr.Alptekin SÖKMEN (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Burhanettin İNEM (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Cemalettin TAŐKIRAN (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Cevriye GENCER (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Enver AYDOĞAN (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Fırat PURTAŐ (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Hulusi Cenk SÖZEN (BaŐkent Üniversitesi)
Prof.Dr.Konuralp ERCİLASUN (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Mehmet EROĞLU (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Mesut UYAR (Antalya Bilim Üniversitesi)
Prof.Dr.Murat ATAN (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Necdet HAYTA (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Sertaç Hami BAŐEREN (Ankara Üniversitesi)
Prof.Dr.Yunus KOÇ (Hacettepe Üniversitesi)
Doç.Dr.Aykut GÖKSEL (Gazi Üniversitesi)
Doç.Dr.Bilal KARABULUT (Gazi Üniversitesi)
Doç.Dr.Fatih YEŞİL (Hacettepe Üniversitesi)
Doç.Dr.Gültekin YILDIZ (Milli Savunma Üniversitesi)
Doç.Dr.Kürşad TURAN (Gazi Üniversitesi)
Doç.Dr.Oğuz TURGUT (Gazi Üniversitesi)
Dr.Öğ.Üyesi Atay AKDEVELİOĞLU (Ankara Üniversitesi)

BU SAYININ HAKEMLERİ / REFEREES FOR THIS ISSUE

Prof.Dr.Alptekin SÖKMEN (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.A.Tamer ÖZDEMİR (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Burhanettin İNEM (Gazi Üniversitesi)
Prof.Dr.Mesut UYAR (Antalya Bilim Üniversitesi)
Doç.Dr.Aykut GÖKSEL (Gazi Üniversitesi)
Doç.Dr.Hüsnü ÖZLÜ (Milli Savunma Üniversitesi)
Doç.Dr.Eftal AS (Milli Savunma Üniversitesi)
Doç.Dr.Kürşad TURAN (Gazi Üniversitesi)
Doç.Dr.Murat GÖKÇEK (Ömer Halisdemir Üniversitesi)
Doç.Dr.Oğuz TURGUT (Gazi Üniversitesi)
Dr.Öğr.Üyesi Atay AKDEVELİOĞLU (Ankara Üniversitesi)
Dr.Öğr.Üyesi Kadriye ERGÜN (Balıkesir Üniversitesi)
Dr.Öğr.Üyesi Nurettin DİNLER (Gazi Üniversitesi)
Dr.Mehmet YÖRÜKOĞLU (Milli Savunma Üniversitesi)
Dr.Okan ÖNALAN (Milli Savunma Üniversitesi)

Amaç ve Kapsam

Savunma Bilimleri Dergisinin amacı, savunma bilimleri alanındaki bilimsel gelişmeleri takip etmek ve bu konuda bilimsel araştırma ve uygulamalara yer vererek alana katkı sağlamaktır. Ayrıca araştırmacılar ve uygulamacılar arasındaki etkileşimi kurup destekleyerek savunma bilimlerinin gelişmesine hizmet etmektedir. Dergi; savunma bilimleri, yönetim bilimleri, uluslararası güvenlik ve terörizm, harekât araştırması, harp tarihi, askerî eğitim yönetimi ve savunma bilimleri ile ilişkili diğer alanlarda nitelikli araştırmaları Türkçe ve İngilizce olarak yayımlamaktadır. Dergiye gönderilecek makalelerin, derginin son sayfasında ve http://www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/alp_SAVBEN_dergi_anasayfa.html internet adresinde yer alan “Yazarlar İçin Rehber” bölümüne göre hazırlanıp gönderilmesi gerekmektedir.

Purpose and Scope

The purpose of Defence Sciences Journal is to contribute to the literature by following scientific developments in defence sciences and creating a communication environment for scientific research and applications. It also facilitates interaction between researchers and practitioners in order to achieve progress in the field. The journal contains qualified articles in both Turkish and English languages in the fields of defence sciences, management sciences, international security and terrorism, operational research, military history, military education management and other fields related to defence sciences. Submissions should be prepared in accordance with the instructions given under the section “Author Guideline” on the last page of the journal and website at http://www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/alp_SAVBEN_dergi_anasayfa.html.

Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Savunma Bilimleri Dergisi Cilt 16, Sayı 1, Mayıs 2017 sayısında yer alan “Arap Baharı Sürecinde Arap Birliğinin Değişen Rolü: Libya ve Suriye Örneğinde” başlıklı makale; Alparslan Savunma Bilimleri Enstitü Kurulu, Savunma Bilimleri Dergisi Yayın Kurulu ve Alparslan Savunma Bilimleri Enstitü Yönetim Kurulu kararlarınca yayımdan kaldırılmıştır.

The article titled "The Shifting Role of The Arab League in the Process of The Arab Spring: The Case of Libya and Syria" in the Journal of Alparslan Defence Sciences Institute May 2017 Volume No:16, Issue:1, has been removed from the Journal by Alparslan Defence Sciences Institute, Broadcasting Board of Defence Sciences Journal and the Directory of Alparslan Defence Sciences Institute.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Barriers Faced in Effective Training Transfer: A Research on Foreign Students Eğitim Transferinde Karşılaşılan Güçlükler: Yabancı Öğrenciler Üzerinde Yapılan Bir Araştırma Enver AYDOĞAN ve Khalid Mutasim KHALFAN	1
Hava Kuvvetleri Komutanlığı Malzeme İhtiyaç Planlaması Tedarik Tavsiye Listesinin ÇKKV Yöntemleri İle Analizi Analyzing Turkish Air Force Material Requirement Planning Procurement List Results Via MCDM Techniques Uğur YAĞLI ve Feyzan ARIKAN	47
Proxy Warfare in Ukraine Ukrayna'daki Vekâlet Savaşı Bilal KARABULUT ve Şafak OĞUZ	75
Askerî Sistemlerde Nanoakışkan Uygulamalarının Sayısal İncelemesi Numerical Investigation of Nanofluid Applications in Military System Mustafa KILIÇ	101
Fiziksel Buhar Biriktirme Yöntemlerinden PVD ve JVD/DVD İnce Film Kaplama Karşılaştırılması ve DVD Kaplama Teknolojisinin Endüstriyel Uygulamaları Üzerine Kavramsal, Akademik ve Teorik Bir Analiz Comparison of PVD and JVD / DVD Thin Film Coatings by Physical Vapor Deposition Methods and a Conceptual, Academic and Theoretical Analysis on Industrial Applications of DVD Coating Technology Ayhan AYTAÇ ve Uğur MALAYOĞLU	131
I.Dünya Savaşı Öncesi Avustralya Askerî Organizasyonu ve Avustralya İmparatorluk Kuvveti'nin Oluşum Süreci (1870-1914) Australian Military Organization and Formation process of Australian Imperial Force at Pre-World War I (1870-1914) Orhan ÖZCAN	165
Yayın Esasları	213



Barriers Faced in Effective Training Transfer: A Research on Foreign Students

Enver AYDOĞAN* ve Khalid Mutasim KHALFAN**

Abstract

Training is one of the frequently used strategy for introducing change, developing human capital and improving organizational performances. However, the concern over training initiatives has been and still is the transfer and use of training content to the work environment as substantiated by literature from disciplines such as psychology, education and management. The training transfer (TT) environment where training is to be used is considered one of the most important determinant of TT as it either facilitate TT or inhibits it. Therefore, the trainee's positive perception of the TT climate has the potential to positively facilitate their transfer of training content to the work environment and vice versa. The purpose of this research study was to investigate the trainees' perception of the factors at the TT environment that facilitated or inhibited (barriers faced) the transfer of Turkish language learnt from Gazi TÖMER to the relevant environment. In the process, establishing the support that was received from the various Human Resource actors at the TT environment in enhancing the general TT outcomes. This was done with the believe that, the experience gained from this study would be used in bettering TT initiatives in underdeveloped African countries where training projects for poverty alleviation and sensitization of communities on development related concerns have in most cases failed to bear fruits partly due to TT environmental issues. In a semi-structured interview process, a total of forty former Gazi TÖMER foreign students who

* Prof.Dr. Öğretim Üyesi, Gazi Üniversitesi, İ.İ.B.F., İşletme Bölümü, aydogan@gazi.edu.tr

** Bilim Uzmanı, Uganda University, khalidmcro@gmail.com

Geliş Tarihi/Received:15.03.2018

Kabul Tarihi/Accepted:09.05.2018

undertook a Turkish language proficiency training between the year 2014 and 2015 were individually interviewed. The findings suggested that, the trainees positively perceived the TT environment leading to the transfer of Turkish language mainly as a result of the support provided by the various Human Resource actors at the TT environment. Basing on the aims of the TÖMER training, there was a reported low transfer of academic Turkish mainly due to training design problem, trainees' characteristics and language transfer requiring time to fully be transferred to the environment.

Keywords: Training Transfer, Work Environment.

Eğitim Transferinde Karşılaşılan Güçlükler: Yabancı Öğrenciler Üzerinde Yapılan Bir Araştırma

Öz

Eğitim; insan sermayesinin geliştirilmesi, örgütsel performansın iyileştirilmesi ve değişimi getirmek için sıklıkla kullanılan stratejilerden birisidir. Bununla birlikte, eğitim inisiyatiflerinin odaklandığı konu eğitim içeriklerinin iş çevresine transferi ve kullanımı konusudur. Bu konuda eğitim psikolojisi ve yönetim disiplinleri alanyazını önemlidir. Eğitimin kullanılacağı eğitim transfer (ET) çevresi (öğrenme ortamı), ET'nin kolaylaştırıcılığı ya da sınırlayıcılığı yönüyle en önemli belirleyicilerden birisidir. Eğiticilerin (eğitimde görev alanların) ET iklimini olumlu algılamaları, eğitim içeriğinin iş çevresine aktarılmasına katkı sağlamaktadır ancak bunun tersi de mümkündür. Bu araştırmanın amacı, yabancı (Türkçe eğitimi alan) öğrencilerin Türkçeyi transferinde, öğrenme ortamında öğrenmeyi engelleyen veya kolaylaştıran faktörleri (karşılaşılan güçlükleri) nasıl algıladıklarını araştırmaktır. Bu süreçte, genel ET çıktılarının artırılmasında ET ortamındaki farklı İnsan Kaynakları aktörlerinden alınan destek ön plana çıkmaktadır. Bu araştırmadan elde edilecek deneyimler gelişmekte olan Afrika ülkelerindeki eğitim transferi girişimlerinin iyileştirilebileceği umudunu taşımaktadır. Yoksulluğun azaltılması ve toplumların gelişmeye ilişkin duyarlılıkları adına eğitim projeleri önemlidir ancak ET çevresindeki koşullar

yüzünden bazen başarısızlıklar da yaşanmaktadır.2014-2015 yıllarında Gazi TÖMER’de Türkçe Dil eğitimini tamamlayan 40 yabancı öğrenciyle yarı-yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılarak bireysel görüşme gerçekleştirilmiştir. Bulgular göstermektedir ki, ET çevresindeki farklı İnsan Kaynakları aktörleri tarafından sağlanan desteğin bir sonucu olarak temel Türkçe öğreniminin kazanımında olumlu eğitim transfer çevresi önemli bir unsur olarak algılanmaktadır. TÖMER örneği ele alındığında katılımcılar, dilin çevrede tam olarak kullanılabilmesi için dil öğrenim zamanına daha fazla ihtiyaç duyduklarını, katılımcıların özellikleri açısından eğitim tasarım sorunu olduğu bu nedenle akademik Türkçe transferinin düşük düzeyde gerçekleştiğini ifade etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Eğitim Transferi, İş (Öğrenme) Çevresi.

Introduction

It is no longer a secret that we live in an information rich epoch. Everything is changing and organizational environment is not an exception. The ability for one to survive the turbulent environment of this knowledge rich age is to constantly adapt; by renewing knowledge to fit the needs of the environment through training, re-training and knowledge sharing. This is true for individuals and organizations as well. As the nature of work changes, employees are increasingly required to develop a wide, mutable set of skills that are essential to the success of their organizations (Grossman and Salas, 2011:103). In the modern era, successful companies tend to be those that continually innovate, relying on new technologies, skills and knowledge of their employees. One of the best ways of coping with change, innovations and even forging a way forward for an organization is through training and learning. Therefore, the most important contribution managers and their organizations in modern times needs to make are simply to increase the productivity of knowledge work and the knowledge of workers.

The development of people as a crucial business strategy within organizations became more prominent in the 90s. When companies realized that in the global economy of today, leveraging the workforces' talents and skills is the chief means of staying competitive. This is because the importance once attached to concrete material assets such as; buildings, machines, equipment et cetera as was the case in industrial societies and economies has to a larger extent given way to abstract assets such as knowledge and communication skills. As organizations are becoming learning organizations oriented and the economy is further becoming knowledge economy.

To Senge (1990:9), learning organizations are places where; people continually expand their capacity to create the results they truly desire, new and expansive patterns of thinking are nurtured, collective aspiration is set free, and people are continually learning how to learn together. In summary a learning organization in this view involves the famous five disciplines of systemic thinking, personal mastery, mental models, shared vision and team learning. This in a way portrays an organization as an open, holistic and systemic process of decision-making and management. In fact, it is an organizational adaptation mechanism of managing the volatile modern organizational environment. Therefore, in a learning organization, training is seen as one of the systemic design to create human capital (Noe, 2010:202). This makes training a critical, part and parcel of modern organizations.

Training is an eclectic subject that cut across many social science fields like Education, Psychology and Management (Leberman, 1999:12). The aspect of HRM that deals with training is called HRD. In HRD, training occupies a central role in equipping employees with new skills to easily adapt to the volatile modern organizational environment. Training can be considered as a systematic acquisition of knowledge, skills and attitudes that together lead to improved performance in a specific job area. This consists of what the employees need to know, do and feel in

order to successfully perform their jobs. In this sense, training focuses on producing permanent cognitive, behavioral changes and critical competencies for job performance (Grossman and Salas, 2011:104). What this actually means is training can be used as a medication to treating employees work related ailments by adding value to their intangible assets (knowledge workers) that all far-sighted companies have realized are an integral part of fully understanding the performance of their business. The critical role given to training of developing the Human Capital (HC) of organizations to meet the flexibility of the modern market has made training a multi-billion industry. As organizations in the United States of America spends over \$125 billion on employee training and development annually (Grossman and Salas, 2011:103; Blume et al., 2010; Holton et al., 1997:95). In another report, 90 percent of private organizations offer some form of formal employee training costing more than \$56 billion per year. If that is added to informal on-the-job training activities of the year, the investment on training can probably be around \$200 billion annually (Hunter-Johnson, 2013:3; Bharti, 2007:24). In fact, on average, companies' recent expenditures on training stand at; \$1,103 per employee for about 28 hours of training for every year (Dessler, 2013:247).

1. Importance of Effective Training

The huge expenditure on training demonstrates intent from companies or organizations to realize an acceptable Return on Investment (ROI) from training programs. These returns may include; the development of a high performance culture, productivity improvements, innovation and launch of new products or services, achieving better levels of service delivery to customers, or the extended use of Information Technology (IT) or other forms of technology. In short an improved overall performance of an organization.

Countries like Turkey are also investing heavily in training and Development; to increase their market share, export their culture and create avenues for knowledge sharing. The Turkish Government increased its spending on Education from 7.5 billion lira in 2002 to 34 billion lira in 2011. This was the highest share of the national budget given to a ministry. The number of universities in Turkey has since then nearly doubled, from 98 in 2002 to 186 in October 2012 (Hosein, 2016). As a result, in 2014 alone Turkey offered scholarship to over 13000 foreign Nationals to study in Turkey (<https://www.turkiyeburslari.gov.tr/en/home-university/mevzuat/info@turkiyeburslari.org>) This number increases annually.

This high expenditure on training by organization and countries alike further strengthens the belief that training is an important aspect of today's organizational strategic goal of staying competitive. This is well elaborated by Kanu, (2003:1) and Broad and Newstrom, (1992:3) who stated that, "the foundation of national wealth is really people, the human capital represented by their knowledge, skills, organizations, and motivations . . . education and training are the primary systems by which the human capital of a nation is preserved and increased". This makes training one of the important avenues through which HRD can contribute to the sustainable development of a company and a nation at large.

Despite the strategic importance of training, a poorly trained workforce can lead to errors, injuries and even legal issues which can be extremely costly. For example, reports from the United States of America estimates that \$183.0 billion are spent on employee injuries and deaths linked to deficient training practices every year (Grossman and Salas, 2011:104). Therefore, training as important as it is has to be tailor made towards improving a specific organizational objective and should be well executed putting in mind the necessary training transfer goals. Hence, no training should be undertaken without citing a business objective (Armstrong, 2006: 607). A business case for training and development programs

should clearly demonstrate how learning, training and development programs will meet business needs since it is the business needs that holds priority in majority training programs.

2. Transfer of Training (TT)

The new knowledge and skills gained in the course of training is insufficient if the learnt capabilities are not used to improve performance of work. It is of primary importance to positively transfer and maintain training in the job context. Transfer of training or the extent to which the learning that results from training transfers to the job and leads to relevant changes in work performance (Grossman and Salas, 2011:103; Baharim 2008:2; Cheng and Ho, 2001:103; Baldwin and Ford, 1988:63; Foxon, 1993:131; Williams, 2008:3) is such an important aspect of training that without it, training is considered more or less useless in a business sense. Therefore, for any training to benefit an organization, the individual and the economy, there must be a positive transfer of training knowledge, skills and attitude to the work context.

Despite the importance of training transfer to the success of a training initiative, research from evaluation of training has consistently shown that, there is little impact of training on the job in terms of TT and ROI (Khan, Mufti and Nazir, 2015:198; Wen and Lin, 2014:84). With most researchers reporting that as low as 10-35% of knowledge learnt is transferred a year on after training (Hunters-Johnson, 2013:4; Grossman and Salas, 2011:103). Researchers have generally agreed that training fails to significantly impact on work performance because it is either lost with time or not transferred to the relevant work environment (Kanu, 2003:3). The explanation for this poor transfer of training knowledge, skills and behavior can be found in the Training Design, Trainees' Characteristic and the Work Environment as postulated in the 1988 Training Transfer study by Baldwin and Ford (1988:65) (Ford and Weissbein, 1997:22; Hunters-Johnson, 2013:4).

Broad and Newstrom in 1992 also postulated a similar model and many other training researchers agrees with them on this model. This training transfer model can figuratively be represented as below.

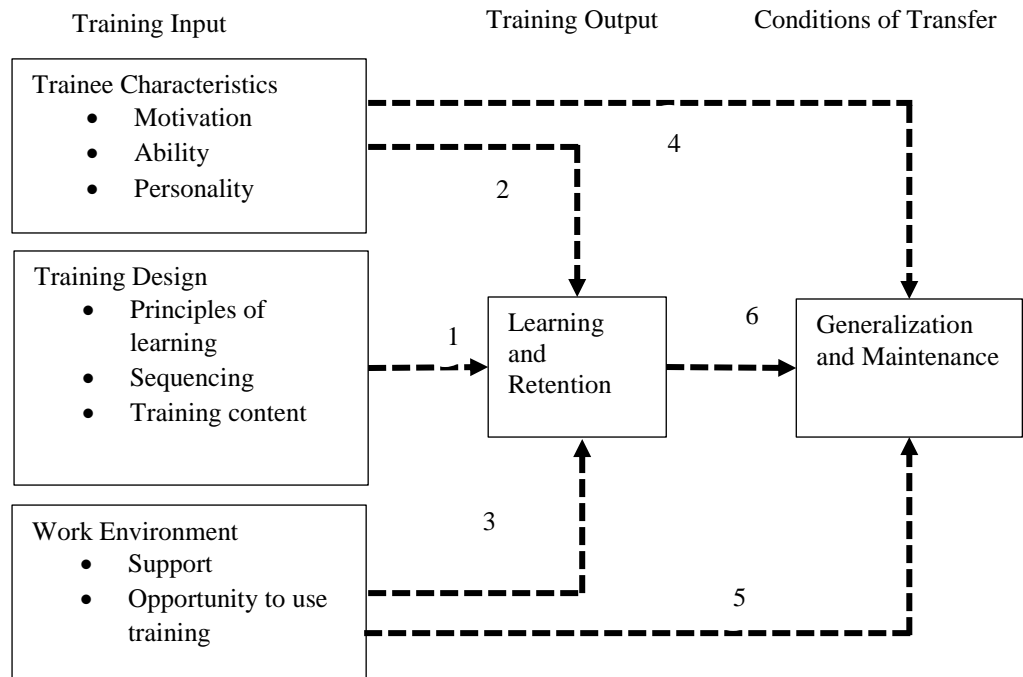


Figure 1. A model of training transfer process (Baldwin and Ford, 1988:65)

In order for any training program to gain success or transfer of training to take place, trainees must apply, generalize, and maintain new knowledge and skills across different situations, resulting in improved performance at the workplace (Bharti 2007:1, Baldwin and Ford, 1988:64; Ford and Weissbein, 1997:22). Hence the aforementioned element of Training Design, Trainees' Characteristic and the Work Environment have to be aligned to the training transfer objectives because they do influence training transfer. Attention should be given to every aspect as an oversight in one of the three elements can cause a malfunction in the training transfer process and lead to the failure of the training initiative. As the success of

any training program hinges on the amount of training transferred into the work reality through generalization and maintenance. To that effect, Laird (2003:207) and Ford and Weissbein (1997:22) notes that, without transfer of training knowledge, skills, behavior and attitude to the job context, training fails.

The Research Method

In this research, the intention was to understand in depth the perspectives of the former trainees of Gazi TÖMER in regard to the environmental support they perceived to have received or did not received while transferring the TÖMER training. At the same time, the research will explore the meaning they; trainees, gave to the support. This meant that, the research had to be approached in a qualitative manner in order to explore and understand the individual experiences of the former trainees without necessarily generalizing their experiences.

The Research Method Qualitative research method as employed in this study; is an empirical research technique where the data gathered is not likely to be numerical and often theories are generated from it. Qualitative research therefore is more interpretive in nature; it seeks to interpret the experiences of others in the context of the research rather than attempting to quantify their reaction to an experience (Dey, 1993:3; Babkina, 2014:62). In an ideal situation, a comprehensive investigation of the effect of support systems or training transfer climate (TTC) on TT outcomes, should include a separate examination of the conditions in the periods before, during and after training in an organizational setting. This is done in order to establish the varied individual contribution to TT outcomes in these stages. As the case for any research, there are always limiting factors to a fully-fledged research design. In this case, the purpose (an academic research), available logistics, time and organizational convenience dictated that only post training measures without equivalent be examined as the appropriate design.

Consequently, the approach used for data collection was a semi-structured interview. Which means that the nature of the research was qualitative. The semi-structured interview sought to gather information pertaining to the trainees experience with the TTC in the period after training. However, some retrospective probing questions on the conditions in the periods; before and during the training were incorporated. This was done to ascertain the effect of those stages to the general TT outcomes. A total of 45 participants were sampled for the interview. But only 40 turned up and were individually interviewed.

Population Sample

Samples as well as sampling strategy in qualitative research are chosen based on the nature of the research (Patton, 2002:45). However purposive sampling dominate most of qualitative research. The one for this research was not an exception as the nature dictated that purposive sampling be used. That is to say, participants were selected based on their ability to generate useful data in regard to the research study (Patton, 2002:46). The difficulty of determining sample size in qualitative research is well articulated in the literature (Babkina, 2014:67). In most cases the sample size in qualitative research is typically small but enough to get the most important ideas. To ensure that this sample was credible and covered the main interest groups, a maximum variation sample strategy was employed as seen in the grid table below. This involved selecting key demographic variables that were likely to have an impact on the participants' view of the topic at hand (Devers and Frankel, 2000:265).

As earlier stated, the sample for this research was drawn from the Gazi TÖMER's Turkish language proficiency program's former trainees who completed in the academic year 2014 and 2015. A sample population of 45 people were drafted for interviews for this research. This represented 30% of the total sample population of about 120 trainees. However, only 40 people responded positively

and were consequently individually interviewed. The remaining 5 people cancelled the interviews for varied personal reason which were respected by the researcher. Ideally it is advisable, in any qualitative research to keep interviewing until, in the analysis, nothing new comes from the data or one reaches a point of ‘saturation’. However, just like in any other research, there are always limitations which makes doing that impossible. This particular research being an academic research and self-sponsored, was limited by time frame and logistics. In terms of response rate, it is suggested that, a response rate of less than 50% is always inadequate (Babkina, 2014:67). As for this research, the response rate was 90% (40 out 45 drafted participants).

Data Collection Procedure

The data collection technique or method utilized in a qualitative research study are either: an interview, observation or oral data among other techniques (Patton, 2002:342). However, the type of interview employed in this study was a semi-structured interview. This means that the interviews were conducted on the basis of a loose structure, with a topic guide. The questions asked were open-ended; defining the area to be explored (Patton, 2002:342; Babkina, 2014:65; Edwards, 2013:98). The aim of this method is to; allow the interviewer to probe more deeply into areas of interest and raise issues of concern to the interviewee that may not have been covered in the question guide but completely relevant to the topic. This ensures a deep exploration of the participants’ individual experiences hence enabling the researcher to make a general assessment of TT phenomenon from the perspective of the trainee’s experience (Patton, 2002:349).

Interview procedure and administration

The researcher made sure that the data that was to be generated was reliable and valid by adhering to the ethics of interviews. This means that both researchers and users of the findings can have confidence that the findings reflected what the research set out to answer, rather than reflecting the bias of the researcher or of a certain group. The process was documented making sure that the outcomes of the research were: reproducible; systematic; credible and transparent as explained below.

The participants were informed of the research design and purpose of the study prior to the interview day. They were also assured that, their participation was voluntary and any decline to participate had no repercussion at all. A consent form along with the interview guide were sent several days before the actual interview day. The actual interview was scheduled for 20 minutes to an hour depending on issues that spontaneously came up in the process of the interviews. The interviews were recorded with the consent of the interviewee. After each interviews session, the recording was replayed for the interviewee to make any clarification. To protect the identity of the interviewee, the recorded audio was coded without any information that would obviously link it to the identity of the interviewee. The audios were later on transcript by the researcher, ready for annotation, coding and theming. All respondents also were coded a code name (e.g. P-15F).

The researcher as always began the interview session by establishing a rapport with the interviewee before gradually introducing the topics of concern in the interview. The interview guide questions were structured in a logical manner, so that during the conversation the main objectives of the research appeared spontaneously. The questions of the interview were organized in accordance with the research questions sequence and the theoretical structure of the study. All the

questions were prepared in considerations of important elements such as; time for discussion of each question, expected area of analysis during and after the interview, measurement criteria and main theoretical findings. The complete interviewing exercise of the 40 participants took approximately three months; from March 2016 to June 2016. This was because of the busy school schedules of the various participants who happened to be full time students.

Instrumentation

In view of the interviews, the instrumentation was constructed around the factors influencing TT and the research assumptions as seen in below. This was with the aim of ensuring that, the interview sessions generated data that were related to the research question postulated earlier. The interview guide content was majorly constructed to measure the general work environmental factors of; Job autonomy and work load and TTC specific factors such as: Support systems provided by the management of YTB and university professors, peers, colleagues and social link within the community; opportunity to use training; sanction for not using training; personal outcomes for initial attempt to use training; accountability mechanism and acceptance to change or resistance. At the same time to establish the general TT factors at play like training design and trainee characteristics and how they combined to contribute to the general TT outcomes.

Table 1. Instrumentation of research question and research assumption to research concern.

<p>Research question 1: Does the positive perception of the TTC by trainees enhances TT?</p> <p>Assumption 1: Positive perception of TTC by trainees enhances TT.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisor/management support • Peer support • Technological support • Opportunity to use training • Supervisor/management sanctions • Personal outcome positive • Personal outcome negative • Resistance and openness to change • Accountability
<p>Research question 2: In the perspective of the trainees (students), what do they perceive as support within the TT environment (University and places of residence) that has facilitated the TT (Turkish language) learnt from Gazi TÖMER?</p> <p>Assumption 2: If trainees perceive availability of support within the TT environment, they would likely transfer the training. Support from:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Management of YTB, • Professors, • Peer and colleagues or course mates or social links within the community • Technology
<p>Research question 3: What factors do the trainees (Students) perceive as inhibiting TT (Turkish Language) within the TT environment (University and places of residence)?</p>

Assumption 3: If factors exist to encourage the application of training content within the TT environment then transfer of training would likely occur. Factors such as:

- Perceived opportunity to transfer,
- Early success experience; personal outcomes both positive,
- Availability of opportunities to use training content at the TT environment,
- The frequency of training content use in the environment
- Contribution of training to career and future job opportunities,
- After-training activities to support learning.

Research question 4: What do the trainees (students) think could be done by the various stakeholders: management of YTB, Professors, peers and colleagues and social links within the community to help them overcome the impediments that hinder the successful use of the new training content learnt from Gazi TÖMER training?

Assumption 4: If the trainees perceive availability of support within the TT environment from the various stakeholders: Colleagues, social links, management: YTB and university Professors, they would likely transfer the training. Support in terms of:

- Reduced pressures from work load,
- Time and resources management,
- Supportive organizational culture
- Organization preparation to embrace change,
- Reward systems that support training content usage and sanctions,
- Supportive social reaction to training application within the TT environment.

Data Analysis

The analysis of qualitative data is often seen as the most difficult part of the research exercise. This is because it entails reading and re-reading, annotation, theming and coding. More laborious indeed is the exercise of making meanings out of all the phrases and themes that come out of the above exercise. There are many different ways to analyze qualitative data. The most commonly used approaches are descriptive thematic approach and in-depth narrative methods. As for this particular research, a descriptive thematic analysis was employed.

Where the raw data transcripts were first read and then annotated. Then a second reading was done to identify common issues that recurred. After which themes were developed and then applied where applicable (Babkina, 2014:69; Edwards, 2013:100). A factor category was used as a guide for the choice of phrases for a theme. Where common themes appeared, a frequency count number was given for the number of respondents who identified with that theme. Flagging was used wherever there was opposing views to the identified themes. The theming was done in relation to the issues that emerged from the raw data, the literature reviewed and theoretical framework. This style is supported by Babkina (2014:70).

Research Findings

The study's assumed that: a positive perception of the TTC by the Trainees positively enhances TT. In relation to this assumption, a research question that:

Does the positive perception of the TTC by the trainees enhances TT? In order to get the required data, the following questions were focused on in the interview sessions.

1. What is your view on the TÖMER training you attended at Gazi TÖMER in terms of?

- a. Relevance to your stay in Turkey
- b. Practicability in your area of study (Job)
- c. The design of the training
- d. The trainers

The above interview questions led to the emergence of the following themes:

Theme 1: Basic verse academic Turkish

From the perspective of all the interviewed participants (40, 100%), TÖMER training was very important for their entire time in Turkey and even after. As many said being able to freely converse with the natives gives them the freedom to socialize and do personal every day activities without inconveniencing any one for translation. It removed the language barrier that had hindered effective communication. As P-15F one noted,

“...the Arabs say, knowing one more language makes you an extra person”.

However, a recurring theme among the participants was that; despite being able to communicate in Turkish, their ability to do the same in academic terms was limited. As what was taught to them in TÖMER was basic Turkish for every day communication. They still struggle to grasp the academic Turkish which is supposed to be the essence of the TÖMER training; to give the trainees ability to understand lectures in Turkish, write academic articles and thesis in Turkish as per their programs’ language of instruction. Therefore, TÖMER training met the trainee’s basic social aim of communicating with the natives but did not solve their academic communication aims fully. Hence relevant to social life but not fully applicable to their academic study (60% applicability).

Another area of concern to the interviewed participants was the design of the TÖMER training. A part from it being basic without preparing them for academic work, 70% (28 people) noted the long class hours did not give them time

to internalize what was learnt in the day. The TÖMER lessons would start at 9 O'clock in the morning to 4 O'clock in the evening. On reaching the dormitories or place of residence, they have assignments to complete. This was nonstop, from Monday to Friday with exception of public holidays. This according to them left them extremely exhausted with little time to reflect and digest what was taught in a day. As a result, 70% (28 people) said they only worked hard to pass the TÖMER examinations without learning much.

Within the design of the training, 24 people (60%) further noted that, the Trainers should have introduced the basics of Turkish language in English and gradually take them to full Turkish. This was not the case, as they were directly introduced to Turkish. As a result, the first three weeks of TÖMER to most participants (24, 60%) were a waste of time; for they did not understand anything and learnt little.

No interviewed participant showed any sign of dissatisfaction with the training environment. As 30 people (75%) were full of praise to their trainers from TÖMER. As P-15M noted,

“I extend my appreciation to the TÖMER trainers for the job well done. Despite the curriculum being basic for me to capture academic terminologies needed in my study department, I would say the trainers were excellent in doing their job. They were very supportive and friendly. They could take us out to socialize with the community outside the TÖMER environment. In fact I would say they are the best trainers I have ever met. Imagine even now I still keep in touch with them. They even urged me and my colleagues to always seek for assistance with them for our Turkish language related assignments.... I think I was in the best TÖMER in the whole of Ankara. If I am to rate the job done by the TÖMER trainers, I can give them 90 over one hundred.”

2. In terms of time, energy, self-assurance and opportunity to apply whatever knowledge and skills you learnt from Gazi TÖMER. What is your opinion?

Theme 2: Time constraints and workload

The theme of time constraint against workload emerged from most (30, 75%) interview sessions. The participants noted that, lack of time to practice Turkish was due to the workload they had to accomplish within a limited time frame. Although their academic works are supposed to be in Turkish language but due to the importance they attached to the classwork towards their personal career goals made them not to take the risk by doing them in Turkish. As M-14M noted,

“... the energy and self-assurance are there and they are what drives me the most. However I feel there is no time for practicing TÖMER training to the university environment. To me a language especially is an element of culture, so it requires time for one to develop a full understanding of how it works and completely gel with it. Time as a master’s student is what I don’t have because I am expected to finish my course work within a year and begin research the following year. This makes me prioritize my course work over any other thing. As it is my course work results from my various lessons that will determine my next level in education, so I take it more serious and try to do it in the language I understand better which is English since all of my professors do understand English.”

Theme 3: TT opportunities

From the perspective of the interviewed participants, the training transfer opportunity is plenty. Most (36, 90%) mentioned the fact that, being in the country where Turkish is the commonly spoken language by majority of the population is in itself a training transfer opportunity. In their study programs and places of

residence, the medium of communication is Turkish which gives them plenty of opportunity to practice and transfer. However the obstacle to transfer of TÖMER Turkish language is in the nature of their academic work which requires a well-grounded reading, writing, spoken and understanding skills and knowledge of Turkish language. However this was short in supply as the Turkish they learnt from TÖMER to them was basic and suitable for everyday conversation not academic. 40% of participants mostly PhD and Masters Students alluded to convincing their professors to allow them do their class works in English hence failing to use the opportunity to transfer Turkish language skills to their job appropriately. While the rest majority (60%) bachelor students conducted their academic work fully in Turkish.

4. How do you feel using Turkish language you learnt from Gazi TÖMER? When and for what do you use it? What would happen if you do not use Turkish language skills you learnt from Gazi TÖMER?

Themes 4: Sanctions and Punishment for none TT

Using Turkish as a medium of communication is by default because one is in a Turkish speaking environment. However, the frequency of use is relative and dependent on the number of people one speaks with in a day. Only 20% acknowledged speaking Turkish throughout the day while the rest kept mixing Turkish and other languages. Of the mixing group, on average 60% of their daily speech was in Turkish.

There are no clear cut sanctions and punishment for none usage as noted by the participants. The only punishment relates to poor score in class work which may lead to stoppage of scholarship (by research time, none had been stop due to poor results). As P-14M notes,

“... There are no direct sanctions for failure to use TÖMER training but the systems check us; for instance if you don't put effort in spoken or written, it impacts negatively on your

participation in class and final marks. The only direct sanction I can remember is that when you fail to graduate from TÖMER after a year of repeating, your scholarship is terminated as a penalty and this is so devastating. I feel YTB should not use TÖMER training as a prerequisite for scholarship but rather a part of the scholarship services package.”

Summary to Research Question (one) Findings

All the three set of participants (PhD, Masters and Bachelor students) agreed that the Turkish language skills given to them at TÖMER was basic for their academic life at the university which partially affected its transfer to the environment. There was also a consensus on the inappropriate training design affecting TT. Despite the existence of opportunity for transfer, it was not taken full advantage of by mostly PhD and Masters Student trainees due to time constraints and fear for failure. The result of these themes gives the impression of a negative perception of the transfer environment. Hence agreeing with the first general null hypothesis one that: a positive perception of the TTC by the trainees enhances TT and the opposite is true. That is to say, a negative perception of the TTC by the trainees negatively affect the TT.

Research Question 2 Findings

Research question 2. In the perspective of the trainees (students), what do they perceive as support within the TT environment (University and places of residence) that has facilitated the TT content (Turkish language) learnt from Gazi TÖMER?

5. In your view what nature of services do you get from: YTB, your professors at the university, the community, peers and colleagues or classmates that

are supportive to your practicing of Turkish language skills and knowledge learnt from Gazi TÖMER?

Theme 5: Professors' support through extra assignments

67% (12 people) of Masters and PhD students who participated in the interview session perceived high level of support from their professors in relation to usage of TÖMER training skills and knowledge in the TT environment. Whereas only 41% (9 people) of Bachelor students reported receiving a positive support from their supervisor towards transfer of TÖMER training. As P-15F noted,

“...my professor was so supportive and encouraged me to use Turkish language in my everyday communication. He kept giving me extra assignments not related to my subject of study and the class that he was teaching but more of Turkish literature. He would give me books and suggest movies and films that I should watch to improve my Turkish language and even promise to reward me if I show much improvement.... After reading the book or watching the Turkish film then I am tasked to explain the story and emerging themes from the books and films in Turkish to my fellow classmates. This gave me motivation to work harder despite the time constraints and work load. I felt that I was being treated well and this made me pass the professors lesson very well with good marks beyond my expectations.”

However, a few participants who were majority bachelor students noted a lack of care and support from their professors majorly as a result of the class population which made it hard for a professor to keep a keen eye on each and every student. As 22% (4 people) of master and PhD students did also report a negative perspective as far as professor support towards TÖMER TT was concerned. The remaining 11% (2) maintained a neutral ground. A majority 45% (10 people) of

Bachelor students reported negative support or lack of care by their professors' towards TÖMER TT. Whereas 14% (3) were undecided on this matter.

Theme 6: Availability of after training services by YTB through SETA, ADAM and Gazi TÖMER

YTB as the management of the scholarship program under which the former trainees of Gazi TÖMER in this study population were sampled, came up with a range of service for former TÖMER trainees to benefit from and enhance their practice of Turkish language. YTB sponsored Turkish literature related programs at SETA, (ADAM) and YTB premises in Hamamünö where these trainees are given platforms to discuss and read Turkish literature books to sharpen their skills and avoid relapse. They also sponsor a support program code named support program at Gazi TÖMER for masters and PhD students or trainees to help them develop article and thesis writing skills using academic Turkish terminologies.

However, the problem with the approach as noted by 60% of the interviewees as being low attendance. As only 30% of the interviewed participants reported participating in one of the programs. The failure to join the program is due to the students being overwhelmed by their classwork at the university. M-15F notes,

"...I also join the SETA program sponsored by YTB where, we were given extra Turkish literature lessons every Saturday. I think a similar program are also done by ADAM in Hamamünö and Gazi TÖMER, although I have not yet gone to these other ones. I must confess that the programs is beneficial except that few students do attend."

Theme 7: Support from course mates in critical times

75% of the participant in the semi-structured interviews noted a perceived support from their course mates at the university and roommates or friends at their

residence. However 7.5% (17%: 2 masters and a PhD) student did not perceived any support from course mates citing reasons that majority of their course mates were working class who had limited time for socialization but occasionally offer help on demand. B-14M had this to say,

“... my first week at the university was my worst days in my life. I was full of enthusiasm to begin my lectures but all that motivation and self believe disappeared like the morning dew after the sun rise and was replaced with frustration as I could not understand what the professor was saying because my Turkish was not good enough. ... I was not exposed to the technical terminologies in my Computer Science field. In fact the whole of that first semester I went through a depression and was about to give up just like few who went back to their country. It was only my Turkish course mates who gave me courage to continue. They kept on explaining to me what was taught in basic simple Turkish that I could understand. I was also advised by my fellow international students who came to this country earlier, to try read the same topics in English for better understanding then go back and read the Turkish notes given by my professors. ... So my work load was like four times more than my course mates. Although it was time consuming and energy usurping, there was no any other way. Most of the professors I talked to about my problem told me there is no way out. One even asked that were you not told what to expect when you were offered the chance to come here. I had to continue doing reading English first then Turkish notes for better grades because if I didn't then my scholarship would be have been terminated along with my dream. Any way I am coping well now and thank God my grades are not that bad and I credit my course

mates, roommates and some Turkish friends outside the school cycle for their unconditional support accorded to me in those difficult times.”

Theme 8: Community encouragement and praises

All participants interviewed perceived existence of support from the community and social link within the community. They claim to receive a lot of positive praises and encouragement from members of the community whenever they get chance to speak with them on the bus, in the trains, in the markets and shopping centers. They also claim that some community members are marvel by their ability to converse with them after just a year and few months of learning Turkish language. However 40% of participants noted that, they do get praises even when they make grammatically incorrect sentences. This is because in the street generally, people care less about grammar in speech. To them what is important is the meaning conveyed and understanding.

Summary to Research Question (two) Findings

There seems to be a general perception of support provided directly by professors and colleague or indirectly by YTB through policies like after training program. Although there are some isolated cases of lack of support or care which always had other explanation, for instance the large number of students in a bachelor classes which makes it difficult for a professor to take keen interest in a particular students language flaws.

There was 52.5% of participants who perceive professor support. 30% only attended the after training programs although 80% of the sampled population was aware of the programs. 75% got peer, roommate, classmate and colleagues support and a unanimous support from the community and social links. Coupled with the Turkish speaking environment providing ample opportunity to practice. These

factors lends support to the assumption that; if the trainees perceive availability of support within the TT environment, they would likely TT.

Research Question 3. Findings

Research question 3. What factors do the trainees (Students) perceive as inhibiting TT (Turkish Language) within the TT environment (University and places of residence)?

9. What challenges or hindrance do you face in relation to the usage of Turkish language skills learnt from Gazi TÖMER within the university, place of residence or the community?

Theme 9: Personality

Among the many themes that emerged from the interview, was personality as a hindrance to transfer of Turkish language skills and knowledge from TÖMER training to the classwork. Here personality is used to refer to characteristics of either the trainee or of others within the TT environment. The more social and outgoing a person is the more the chance of creating conversation scenarios with others and chance of practicing and transferring TÖMER training. While the opposite is true with less social personalities. As the results from the interviews shows: 70% (13 people) of masters and PhD students were less social as compared to the 40% (9 people) of Bachelors students as per the number of friends and social activities they attended. The interviews also shows that female participants (60%; 11 people) were more outgoing and social than their male (40%; 7) counter parts. M-14F notes,

“I don’t see anything stopping me from practicing Turkish language within the environment apart from myself. As you can see all around us people are speaking Turkish; from class to our dormitories and the community which makes it a perfect environment for practicing the TÖMER training. But I think I have

not given it my best because I feel practicing Turkish takes away my focus from my classwork. ...Although I get a lot of support and praises from friends and classmate about how good my progress has been in the last one year and a few months. I feel they exaggerate my abilities because the fact remains that my Turkish language skills and knowledge is too basic for my class work.... I think the only impediment here is myself.”

Theme 10: None empathetic professors

Despite majority (52.5%; 21 people) of the interviewed participants perceiving professor support within the environment, a few (47.5%; 19 people) also noted the fact that there are other professors who are unsympathetic to their cause. Although this seems to be a small percentage but it could not be ruled out as a factor. To this group, the professors act as a demotivating factor to their TÖMER TT. Here is what P-15M had to say,

“..... Imagine a professor telling you that your Turkish language abilities are not good enough for her class and advising you to quit and try elsewhere, where your deficiency will be tolerated. And yet the lesson is core to your course. I feel I would have done better if I was shown a bit of care and support.”

B-14F said,

“.....For sure most people in this country are good and welcoming to foreigners. But there are some professors who are so demotivating and care less about us foreign students..... a professor told me I don't want foreigners in my class, especially Africans for you do not know Turkish language very well, so you will not understand my lesson. Therefore, try another professors' lesson for I don't want you to fail my class. This was a big embarrassment to me.... I think she later realized that even my

fellow classmates were not happy with the comments as seen in their immediately reaction.”

Theme 11: Resistance to change

Resistance to change was also a recurring theme from the interviews. There is a tendency noted in the interview by trainees of forming cliques and groups basing on shared values like country mates, coming from the same region of a continent, speaking the same language and being foreigner in a foreign country. These groups tend to limit the ability of a member to practice TÖMER training. As within the group, they always communicate in their regional language and mother tongue. Any effort shown towards practicing Turkish is seen as moving away from the group norms. Therefore the group tries as much as possible to keep their identity in terms of language but unconsciously limiting the chance to practice or transfer TÖMER training more especially when majority of the members reside within the same locality. It was noted that (65%; 26) of male participants were a member a cliques or group from either the same nationality or region or both while (30%; 12) female are in and out of the groups and 5% (2 people) had no preference for any group.

Theme 12: Time constraints and workload

Time constraints against workload was a theme cited here again. Participants noted the congested university schedule which gives them little time to transfer Turkish language learnt from Gazi TÖMER. The interviewer made it known to the interviewees that the class works are supposed to be in Turkish which is in line with TÖMER training. The interviewees acknowledged that fact but pointed out the need for understanding of the content taught in class forced them to look for materials written in language they are conversant with to read and only used the Turkish materials as references. This is because of the importance they attach to passing their course works and examinations.

Theme 13: Basic versus academic Turkish

The basic nature of the Turkish language learnt from TÖMER made it hard to understand lectures for the first few weeks. 85% of the interviewed participants showed little confidence in contributing in class discussion due to language difficulties. As one participant noted, “... there are times during the first semester when I wanted to contribute to the class discussions but failure to construct good academic Turkish sentence let me down. However, in my second semester I somehow fought off that phobia largely because the professors would engage me into discussions and presentations”

However their confidence grew with time. Some participants noted that they even had to do private studies with dictionary looking for meaning of every single word more specially the technical terminologies and metaphoric expressions which is frustrating and time consuming. Because of such frustration few of their colleagues abandoned the studies and went back to their countries.

Summary to Research Question (three) Findings

The presence of inhibiting factors such as personality, resistance to change, time constraint and workload and none empathetic professors and the nature of Turkish taught from TÖMER are perceived to have worked against practicing TÖMER training in the TT environment. Attesting to the fact that if these factors were to encourage TT, then TT would take place.

Research question 4. What do the trainees (students) think could be done by the various stakeholders: management of YTB, Professors, peers and colleagues and social links within the community to help them overcome the impediments that hinder the successful use of the new training content learnt from Gazi TÖMER training?

14. What do you think can be done to alleviate these challenges? (Mentioned in interview question 9 above) For instance by your professors, colleagues or classmates, peers, friends, YTB and yourself.

Theme 14: Basic versus academic Turkish

On the basic nature of TÖMER Turkish 67.5% (27 people) of participants were with the view that TÖMER time should be divided in two Halves or semesters. One semester for teaching basic Turkish and another semester for academic Turkish. In the second semester, the trainees should be given chance to attend university lectures in their department for which they were admitted. This will help them acclimatize with the university environment and the language used there. Participant M-15M remarked,

“I would suggest that TÖMER time be divided into two halves. The first halve for teaching the basics of the language and whatever one needs for basic communication. The second halve for academic terminologies in line with ones area of study. And also during this second halve let the trainees be given time to attend lectures at the university such that by the time they complete TÖMER, they would have acclimatized to the university environment. This will make integration into the university environment after TÖMER easier I think.”

P-15M remarked that,

“What can be done about TÖMER training design are: let trainees be placed in classes according to their areas of study and if possible also level of study. Such that those going to do social sciences are placed in the same class. ... Masters and PhD in separate class from Bachelor students. And also group them basing on their prior exposure to Turkish language. For instance there are some students from Turkish speaking countries whose

only problem is grammar. When one is put in the same class with them, they make the trainer to move very fast and also make those who had had no exposure to Turkish before look like slow learners. This creates unnecessary pressure”

Another participant suggested that, “... *I think during the design of TÖMER training, a panel of professors from the university should be included to seek their opinion on the content of their department. ...may be that would help them pressurize the trainees to transfer training.*”

B-14F said,

“I would suggest that, while the students are still in TÖMER, the professors should be invited to participate in giving the students some lessons. This can boost our confidence. Even the professors would have had a first-hand information on our level of Turkish which help in the eventual transfer at the university.”

Theme 15: Develop organizational culture for orientation

Another theme that was common in the interviews, cited by 51% (20 people) of participants was in relation to developing organizational culture for orientation. Here the participants suggested the creation of platforms or clubs for former TÖMER trainees at the university to exercise their Turkish language skills. This can be made in form of debate clubs and social activities that will give them time to practice what was learnt in TÖMER. Participant M-15F had this to say on this theme,

“I think what can be done is to create platforms for students from TÖMER at the university to help them express themselves. A kind of Turkish reading, writing and debate clubs for exclusively former TÖMER trainees with some sessions of conversation with the native students. And also the professors

should insist on us foreign students using Turkish in class whenever necessary.”

Another participant M-14M remarked,

“I wish that YTB could also do more follow up on how we their students are doing after TÖMER in the university. Let them assign a staff to do these follow ups on how students are transferring TÖMER training. In doing so they will learn a lot which will explain our experiences and the difficulties we are going through. Not knowing directly how we are doing makes me feel like they don't care about what happens after the students have passed TÖMER successfully.”

Theme 16: Socialization as a key to TT and improvement

Socialization was one of the major themes that surfaced frequently in the interviewed participants' suggestions (65%; 26 people). However socializing as an individual is difficult for some people (the introverts) therefore YTB should organize social activities for former TÖMER trainees to share experiences and have access to practicing TÖMER training in the perspective of the interviewed participants. On individual basis, the trainees have to show more initiative towards that direction to help themselves overcome this impediment. As participant M-15M noted,

“I think apart from what has already been done like the after training lessons given by organizations like Socio-Political and Economic Research Centre (SETA) and Ankara Think-Tank and Research Centre Organization (ADAM) and the Turkish support program at Gazi TÖMER sponsored by YTB to enhance reading and writing ability, there is nothing else that others can do. It is upon every individual to do more to practice the Turkish one learnt and continues to learn from class and within the

environment. I would say what is very important is that, one should socialize more with the natives and read more of Turkish literature to improve listening and speaking abilities. It is very important for any language transfer.”

Theme 17: Personality

Personality of embracing change was also a resounding theme from the interviewed participants. The participant noted the importance of individual initiative to break through group barriers and socialize with those beyond their normal cliques more specially with the natives. Some noted the importance of professors having empathic personality while dealing with the foreign students in matters relating to language flaws. Here is what B-15F participant had to say on this theme.

“... with due respect to the university schedules and work load that the professors have, I wish they could be more lenient and empathetic especially to us foreigners who are struggling with the language issues. I know they have a lot of issues and students to attend to, but if they could give little more attention and time to understanding our problems, that would be better. I guess some of them have lived this experience we are living while studying abroad therefore I expect them to understand us more and be considerate to our pleas whenever we have difficulties in terms of the language.”

Summary to Research Question (four) Findings

Despite the citing of some environmental challenges to TT such as organizational culture for orientation, support services and motivation from management, the main impediments to TT in the perspective of the interviewed former trainees remain training design and personality factors that relates to an

individual's attitude towards socialization and commitment to transfer of training. This is in support of the assumption that; if factors exist to encourage the application of Training content, training would likely be transferred.

Research question 1: Does the positive perception of the TTC by trainees enhances TT?

Indeed the perception of availability of support from the university professors, after training support services sponsored by YTB through ADAM, SETA and Gazi TÖMER, plenty of opportunity to practice Turkish language in class and within the community without pressure of sanctions created an ideal environment for the transfer of Turkish language learnt from Gazi TÖMER in the perspective of the interviewed former Gazi TÖMER trainees. Which supports the general assumption made about the study that: a positive perception of the TTC by the trainees enhances the TT in this case Turkish language learnt from Gazi TÖMER.

Research question 2. In the perspective of the trainees (students), what do they perceive as support within the TT environment (University and places of residence) that has facilitated the TT (Turkish language) learnt from Gazi TÖMER?

In the perspective of the interviewed trainees, the availability of professor support at Gazi University, after training support services by YTB through ADAM, SETA and Gazi TÖMER, course mate and roommate's support and the community encouragement and praise for use of Turkish language were the perceived support systems that facilitated the transfer of Turkish language by the former Gazi TÖMER trainees.

Research question 3. What factors do the trainees (Students) perceive as inhibiting TT (Turkish Language) within the TT environment (University and places of residence)?

Personality, none empathetic professors, resistance to change tendencies, time constraints and workload and basic Turkish with limited academic terminologies, were perceived to be the inhabitants to transfer of Turkish language knowledge and skills learnt from Gazi TÖMER by the interviewed former trainees. Therefore if these conditions are reversed: the university professors become empathetic as was the case with the majority, trainees embrace change, time and work load are made commensurate to each other and Turkish taught at Gazi TÖMER is inclusive of academic terminologies, then TT would occur in the perspective of the interviewed former trainees.

Research question 4. What do the trainees (students) think could be done by the various stakeholders: management of YTB, Professors, peers and colleagues and social links within the community to help them overcome the impediments that hinder the successful use of the new training content learnt from Gazi TÖMER training?

The trainees think that; if the Turkish taught at Gazi TÖMER is designed to incorporate academic contents and has university professors input, Gazi University and YTB management develop orientation culture for former TÖMER trainees, the trainees themselves socialize more with the natives and develop personality that embraces change, then Turkish language skills and knowledge learnt from Gazi TÖMER would be successfully used at the TT environment.

Discussion and Conclusion

The interviewed forty former Gazi TÖMER trainees perceived a positive TT. This perception was backed by the support received from the management of YTB, professors at Gazi University, peers and social links within the community. This result confirmed the assumption made about the positive perception of the TT. Although there was transfer of Turkish language in general terms, the transfer of academic Turkish was not fully realized specifically.

The findings from this study were found to be consistent with the literature related to work environment in terms of the factors that influence TT within the TT environment: supervisor support, opportunity to use, peer support, supervisor sanctions, personal outcomes-positive, personal outcomes-negative, technological support and resistance to change.

In relation to the literature on training design, the research also validated the influence of training design factors such as content validity and the training program design as having a negative influence on the eventual TT outcome. Further still, trainee characteristic or personality such as: extraversion and openness to experience did positively influenced TT outcome especially among undergraduates and female participants giving them the motivation to transfer. Whereas the predominantly male and less sociable personalities had lesser transfer outcomes compared to their counter parts.

Particular research study, it set out to understand the role of HRM in enhancing TT. Specifically; the perception of the trainees on the role of the various factors within the work environment that facilitate or inhibits TT. The findings showed a perceived support from the human resource stakeholders in the environment that led to the TT from Gazi TÖMER.

Basing on the limitations noted from this research study, a replication of this study using a much larger sample with a comparison groups and varied methods for measuring TT (like: other instruments, pre-test/post-test format, secondary data or organization records if possible) would come as a needed relief to validate the findings of this particular research. In other words, a future research that employs a longitudinal design approach that allows for better control and observation to validate the perception of the trainees on the effect of the TT environment on general TT outcome is recommended.

TT as intriguing as it is, would benefit from a future research that would investigate the extent of actual transfer of TÖMER training. That is to say, in-depth

investigation of factors that led to the failure to transfer academic Turkish, the actual level of TT that would make TÖMER training a success, the time needed to completely transfer TÖMER training by especially someone who had no contact with Turkish Language prior to the training, the contribution of the Turkish speaking environment to the transfer of Turkish language and a comparison of transfer of TÖMER training among the various different racial groups from different continents. For instance, between Persian speakers and Africans, Arabic speakers and English speakers et cetera.

Limitations Of The Study

This research study had a number of limitations ranging from concept to design and findings. Conceptually, the meaning given to support in regard to TT was dependent on participants' self-report as no third party observation was obtained to substantiate their claims although there was triangulation with the literature. This naturally limits the generalization of the findings unless tested by separate study of the same nature.

The topic understudy was an eclectic one; cutting across a number of discipline from social psychology to education and management. Therefore, the case chosen was of convenience which meant that, the case chosen could have been more appropriate for field other than HRM. However, training being one of the major functioning area of HRM and TT in particular being a concern to HR managers, relieves us of this worry.

Although there are many TÖMER within Turkey and Ankara in particular, a case of Gazi TÖMER in Ankara may not fully represent the general opinion and condition of other TÖMER. Therefore the findings of this research may only be generalized to a larger extend to Gazi TÖMER and less extend to other TÖMER. Further still, the training understudy was confined to a classroom setting with lecture-based instructional format whereas a more work oriented case with the use

of other instructional design modalities would have been suitable especially for HRM study.

The design of the study also acted as a limitation to the research and its findings. As the research by nature is an academic endeavor, therefore it is methodologically limited in scope and time. The research study having not included a pre-training, during-training and control group against which to measure results and analysis to determine TT in itself is a limitation as a control group or pre-training and during-training conditions would have been helpful in determining accuracy of measurement, analysis scales and TT outcomes. That is to say, a longitudinal holistic study in a company setting with management related training case would have been more appropriate.

The data collection heavily relied on individual self-report by former trainees of Gazi TÖMER about their experience and perception without data from their former trainers at Gazi TÖMER, YTB management staffs in charge of TÖMER, professors at Gazi university and peers or observers in the environment to substantiate these opinions, limits the generalizability of the findings further and personal biases of the interviewees may have shaped their perception and impacted on the study results as well.

While the participants were free to discuss additional information, the nature of the semi-structured interview which was consistently centered on the ten interview questions was in away also a limitation. And yet a more open discussion would have yielded more insight and information. The study sample of 40 people individually interviewed may seem small and the research would have benefited from a bigger sample number with multiple data collection methods like survey and focus group discussion to triangulate the finding and strengthen the weakness of the semi-structure interview method employed. However basing on the nature of the study, the time and resources for such a comprehensive approach would not allow for a study of nature.

The long spell (Ten to Eighteen months) after training before data could be collected meant that, inability to recall information by the trainees and many other factors not directly related to the training may have influence participants' responses and perception.

Although the researcher checked the theming and relationships, among themes and instrumentation with peers and the literature, theming and identification of relationships among themes and instrumentation would have benefited more from a second and third opinion of experts.

As much as the researcher tried to be honest and ethical in data collection, writing and presentation of findings, it is quite impossible to completely avoid personal opinion or interest and bias which may have altered the opinions and findings of this research.

Recommendations

Training, learning and development has always been an intriguing topic. As people commonly say, life in itself is a training and learning curve that does not stop until one is taken to the grave. Where still, other people uses your example and experience to further understand their own reality. In this regard, research on training has been taking place since the 1988 Baldwin and Ford's ground breaking study. The several empirical studies from different scholars in different disciplines on training have one major aim; to enhance the TT knowledge, behavior, skills and attitude to the work reality and improve organizational and individual's performance. The multitude studies on TT that have taken place, have sought to understand in detail the three aspect of training input: Trainee Characteristics, Training Design, and Work Environment with their individual independent influences on TT or combined (Baldwin and Ford, 1988:86; Ford and Weissbein, 1997:24; Bharti 2007:33).

As for this particular research study, it set out to understand the role of HRM in enhancing TT. Specifically; the perception of the trainees on the role of the various factors within the work environment that facilitate or inhibits TT with the focus being on the support received or not received within the TTC. The findings showed a perceived support from the human resource stakeholders in the environment that led to the TT from Gazi TÖMER. As expected, the research had its numerous limitations. Basing on these limitations and findings from the research, a few suggestions for future research are advanced below.

Basing on the limitations noted from this research study, a replication of this study using a much larger sample with a comparison groups and varied methods for measuring TT (like: other instruments, pre-test/post-test format, secondary data or organization records if possible) would come as a needed relief to validate the findings of this particular research. In other words, a future research that employs a longitudinal design approach that allows for better control and observation to validate the perception of the trainees on the effect of the TT environment on general TT outcome is recommended.

TT as intriguing as it is, would benefit from a future research that would investigate the extent of actual transfer of TÖMER training. That is to say, in-depth investigation of factors that led to the failure to transfer academic Turkish, the actual level of TT that would make TÖMER training a success, the time needed to completely transfer TÖMER training by especially someone who had no contact with Turkish Language prior to the training, the contribution of the Turkish speaking environment to the transfer of Turkish language and a comparison of transfer of TÖMER training among the various different racial groups from different continents. For instance between Persian speakers and Africans, Arabic speakers and English speakers et cetera.

YTB, donors and the Turkish community would also benefit much on a study that seeks to understand the ROI of TÖMER training. As a stage in project

evaluation and training, an evaluation of the TÖMER TT based on the ROI will give project donor, YTB and the Turkish community stakeholders' faith and assurance for resources well spent as per the achievement of objectives laid down.

In-depth investigation of the trainees' experiences with both the training environment and TT environment involving the use of multiple research methodologies is also recommended. The uses of a semi-structured interview for data collection as was the case in this research limits the range of findings generated to only specific questions asked within the interview. The study also rested heavily upon self-reporting of each study participant. Therefore, expanding the scope to include behavioral and cognitive instruments as well as third party observation, various interviews and survey methods of all study participants may yield more benefits. This may include pre- and post-training analysis over a longer period of time. An expansion of the research methodology would provide a more detailed picture of how TT has occurred and further limit the intentional or unintentional researcher biasness, hence providing a richer data for analysis and comparison.

Genişletilmiş Özet

Bu çalışmanın amacı, Gazi TÖMER'de ders almış olan yabancı öğrencilerin eğitim transferinde karşılaştıkları güçlükleri araştırmaktır. Bunun için eski kursiyerlerin bireysel deneyimlerini keşfetmek ve anlamak için nitel bir araştırma yapılmıştır. Veri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi tercih edilmiştir. Bu şekilde eski kursiyerlerin eğitimden sonraki dönemde eğitim transferi iklimi ile ilgili kursiyerlerin deneyimlerine dair bilgi toplanmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmanın örneklemi, 2014 ve 2015 öğretim yılında tamamlanan Gazi TÖMER'in Türkçe dil yeterlilik programındaki eski kursiyerlerinden oluşmaktadır. Bu dönemler arasında toplam 120 kursiyer ders almıştır. Aynı

zamanda bu araştırmada yapılması planlanan görüşmeler için 45 kişilik bir örnekleme grubu tasarlanmıştır. Ancak görüşmelere 5 kişi çeşitli kişisel sebeplerle görüşmeleri iptal etmiştir. Buna bağlı olarak 40 eski kursiyer ile görüşmeler tamamlanmıştır.

Görüşmeler sonucunda 40 eski Gazi TÖMER kursiyerinin olumlu bir eğitim transferi algıladığı tespit edilmiştir. Bu algı YTB yönetiminden alınan destek, Gazi Üniversitesi'nde profesörler, akranlar ve toplum içindeki sosyal bağlantılar tarafından desteklenmiştir. Bu sonuç, eğitim transferinin olumlu algısı hakkında yapılan varsayımı doğrulamıştır. Ancak genel olarak Türk dilinin aktarımı yapılmasına rağmen, akademik Türkçe aktarımı tam olarak gerçekleştirilememiştir.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, eğitim transferi ortamındaki eğitim transferini etkileyen faktörler açısından çalışma ortamı ile ilgili literatürle uyumlu bulunmuştur: yönetici desteği, kullanma fırsatı, çalışma arkadaşı desteği, yönetici yaptırımları, pozitif ve negatif kişisel çıktılar, teknolojik destek ve değişime direnç gibi.

Eğitimci niteliği veya kişiliği gibi, dışadönüklük ve deneyime açıklık, lisans öğrencileri ve kadın katılımcılar arasında özellikle de eğitim transferi motivasyonu sağlanarak, eğitim transferi sonucunu pozitif yönde etkilemiştir. Ancak erkek ve daha az sosyal kişilik özelliklerine sahip olan katılımcılarda diğer kişilerle karşılaştırıldıklarında daha az eğitim transferi sonucuna ulaşıldığı görülmektedir.

Özellikle bu araştırma çalışması, insan kaynakları yönetiminde eğitim transferini geliştirmedeki rolünü, eğitmenlerin, çalışma ortamı içinde eğitim transferini kolaylaştıran veya engelleyen çeşitli faktörlerin rolü hakkında kursiyerlerin algılarını anlamak için yapılmıştır. Elde edilen bulgular, Gazi TÖMER'de eğitim transferini sağlayan evredeki insan kaynakları paydaşlarının algılanan desteğini de göstermiştir.

References

Books

- Armstrong, M. (2006). A handbook of human resource management practice, (Tenth edition). London United Kingdom and Philadelphia, USA: Kogan Page. ISBN 0-7494-4631-5.
- Broad, L. M., and Newstrom, W. J. (1992). Transfer of Training: Action-Packed Strategies to ensure high pay off from training investments. Addison-Wesley Publishing Company.
- Dessler, G. (2013). Human Resource Management (Thirteenth edition). New Jersey: Pearson Education. ISBN-13: 978-0-13-266821-7.
- Dey, I. (1993). Qualitative Data Analysis: A User-Friendly Guide for Social Scientists. New York USA: Routledge, London and Routledge. ISBN 0-203-41249-4.
- Laird D. (2003). Approaches to Training and Development (Third Edition). In N. S. Sharon and H. F. Elwood (Eds). New York USA: Basic Books, a member of the Perseus books group, ISBN 9-7382-0698-9.
- Noe, A. R. (2010). Employee Training and Development (Fifth edition). New York USA: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-353034-5.
- Patton, Q. M. (2002). Qualitative Research and Evaluation Methods (third edition). Sage Publication, London, ISBN 0-7619-1971-6.
- Senge, M. P. (1990). The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization. New York: Doubleday Dell Publishing Group. ISBN 0-385-26095-4.

Articles

- Baldwin, T. T. and Ford, J. K. (1988). Transfer of training: A review and directions for future research. Personnel psychology, 41(1), 63-105.

- Blume, B. D., Ford, J. K., Baldwin, T. T. and Huang, J. L. (2010). Transfer of training: A meta-analytic review. *Journal of management*, 36(4), 1065-1105.
- Cheng, W. L. E., and Ho C.K.D. (2001). A review of transfer of training studies in The past decade, *Personnel Review*, 30 (1), 102-118.
- Devers, J. K., and Frankel, M. R. (2000). Study Design in Qualitative Research—2: Sampling and Data Collection Strategies. *Education for Health*, 13 (2), 263–271.
- Ford, J. K., and Weissbein, A. D. (2007). Transfer of Training: An updated Review and analysis, *Performance Improvement Quarterly*, 10(2), 22- 41.
- Foxon, M. (1993). A process approach to the transfer of training, Part 1: The impact of motivation and supervisor support on transfer maintenance. *Australian Journal of Educational Technology*, 9(2).
- Grossman, R., and Salas, E. (2011). The Transfer of Training: What Really Matter?. *International Journal of Training and Development*, 15 (2), 103-120.
- Holton III, F.E., Bates, A.R., Seyler, L. D., and Carvalho, B. M. (1997). Toward Construct Validation of a Transfer Climate Instrument. *Human Resources Development Quarterly*, 8 (2), 95-113.
- Hunter-Johnson, Y. O. (2013). When training is not enough: An appeal to the work environment for transfer of training in the Bahamian police force. *International Journal of Bahamian Studies*, 19(1), 3-14.
- Khan, I., Mufti, S., and Nazir, A. N. (2015). “Transfer of Training: A Reorganized Review on Work Environment and Motivation to Transfer”, *International Journal of Management, Knowledge and Learning*, 4(2), 197–219.
- Wen, M. L. Y., & Lin, D. Y. C. (2014). How supportive transfer climate affects individual’s motivation to training transfer. *International Journal of Learning and Development*, 4(1), 83-97.

Thesis

- Babkina, M. (2014). Training Transfer Improvement at Organizational Level, A Master's Thesis, Department of International Business Management, Saima University of Applied Sciences, Lappeenranta.
- Baharim, B. S. (2008). The Influence of Knowledge Sharing on Motivation to Transfer Training: A Malaysian Public Sector Context. A PhD Thesis, School of Management Faculty of Business and Law Victoria University Melbourne, Australia.
- Bharti, D. (2007). Factors that Influence Transfer of Hazardous material Training: The perception of selected Fire-Fighter Trainees and Supervisors. A PhD Thesis, Department of Educational Research, Technology and Leadership in the College of Education at University of Central Florida, Orlando Florida USA.
- Edwards, J. S. (2013). Factors affecting training transfer in supervisors and hourly Employees in a manufacturing organization. A PhD thesis, Southern Cross University, Lismore, NSW.
- Kanu, Y. (2003). Leadership Development Training Transfer: A Case Study Assessment of Exterior Post-Training Factors of a Year Long Leadership Development Program, A Master's Degree Thesis, the Faculty of Business Administration, Simon Fraser University.
- Leberman, I. S. (1999). The Transfer of Learning from Classroom to the Work Place: A New Zealand case study. A PhD Thesis, the Victoria University of Wellington.
- Williams, J. D. (2008). An Analysis of the Factors Affecting Training Transfer within the work Environment, A PhD Thesis, Department of System and Engineering Management, Air Force Institute of Technology, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio USA, AFIT/GIR/ENV/08-M25.

Internet Sources

Hosein, N. I. (August, 2016). The Turkish coup: from Russia with love to last Until the great wars. The state of Turkish economic development under the current regime. <http://www.imranhosein.org/articles/islam-and-politics/557-the-turkish-coup-for-russia-from-turkey-with-enough-love-to-last-until-the-great-war.html>.

Savunma Bilimleri Dergisi

The Journal of Defense Sciences

Mayıs/May 2018, Cilt/Volume 17, Sayı/Issue 1.

ISSN (Basılı) : 1303-6831 ISSN (Online): 2148-1776



Hava Kuvvetleri Komutanlığı Malzeme İhtiyaç Planlaması Tedarik Tavsiye Listesinin ÇKKV Yöntemleri İle Analizi*

Uğur YAĞLI** ve Feyzan ARIKAN***

Öz

Hava Kuvvetleri Komutanlığı'nın envanterindeki silah sistemlerini istenilen yerde ve miktarda faal olarak bulundurabilmesi; gerek barış zamanında düşman tehdit unsurları üzerinde caydırıcı olabilmesi açısından, gerekse kriz ve savaş zamanlarında etkin savunma yapabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, silah sistemlerinin bakım ve arıza durumlarında kullanılan malzemeler için tedarik planlanmasının etkin şekilde yapılması zaruridir. Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) için bir Karar Destek Sistemi (KDS) kullanmaktadır. KDS'nin oluşturduğu ihtiyaç listesi karar verici uzman personelce incelenmekte ve uygun görülen malzemeler için tedarik kararı verilmektedir. Bu çalışmada, en doğru tedarik kararının verilebilmesi için MİP sonuçlarının önem derecesine göre sıralanarak karar vericilere inceleme faaliyetinde yol gösterecek bilimsel bir yaklaşım sunmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) bütünleşik olarak kullanılmıştır. Sunulan yaklaşımın, geleneksel yöntem ile göz ardı edilen birçok malzemenin çok daha öncelikli olarak

* Bu çalışma, 2. Uluslararası Savunma Sanayii Sempozyumu, 6-8 Nisan 2017 Kırıkkale, Türkiye'de sunulmuştur.

** Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Muhabere Elektronik ve Bilgi Sistemleri (MEBS) Bşk.lığı, 06580 Çankaya, Ankara

*** Doç.Dr., Gazi Üniv., Mühendislik Fak., Endüstri Müh. Böl., 06570, Maltepe, Ankara, farikan@gazi.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:04.04.2018

Kabul Tarihi/Accepted:02.05.2018

incelenmesine, olası birçok parça bekler olayı önlemeye ve kıt kaynakların verimli kullanılmasına katkı sunduğu, sıralama sonuçların kriter bazında analizi ve sonuçların kullanıcı tedarik kararları karşılaştırılması ile tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurumsal Kaynak Planlama, KKP, Malzeme İhtiyaç Planlaması, MİP, Karar destek sistemi, Çok kriterli karar verme, ÇKKV, AHP, TOPSIS.

Analyzing Turkish Air Force Material Requirement Planning Procurement List Results Via MCDM Techniques

Abstract

It is crucially critical for the Air Force to be able to keep the weapons systems mission-capable in the inventory at their desired location and amount both in terms of being deterrent to the elements of the enemy threat in times of peace, and to ensure the country defense in times of crisis and war. Hence, supply planning for the materials used in the maintenance and breakdown situations of the related systems has to be carried out effectively. Turkish Air Force utilizes a Decision Support System (DSS) that ensure the material requirement planning (MRP). The material-purchase-list established by the DSS is examined by the specialist staff to make the supply decision. The purpose of the study is to provide a scientific approach which will guide decision makers in the examination activity, by ranking the MRP results according to the importance level in order to give the most accurate procurement decision. To serve the aim of the study, Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) and Analytic Hierarchy Process (AHP) which are Multi Criteria Decision Making (MCDM) method were performed in an integrated manner. The ranking order was evaluated based on each criterion and, also it was compared with the Staff's decisions in the considered past period. Based on these two analysis it is concluded that the utilized

integrated technique provides opportunity for experts to examine the purchased items primarily that might be ignored via traditional approach; prevent to exceed the possible deadline for waiting parts and use scarce resources more effective.

Keywords: *Enterprise Resource Planning, ERP, Material Requirement Planning, MRP, Decision Support Systems, Multiple Criteria Decision Making, MCDM, AHP, TOPSIS.*

Giriş

İşletmelerin artan rekabet şartlarına uyumu, ancak karmaşık iş akışlarının doğurduğu yüksek orandaki bilginin hızlı ve doğru işlenmesi ve yönetilmesi ile mümkündür. Kurumsal Kaynak Planlaması (KKP) işletmelerde mal ve hizmet üretimi için kullanılan işgücü ekipman malzeme gibi kıt kaynakların en etkin kullanımını sağlamak üzere işletmenin tedarikten dağıtımına kadar tüm iş süreçlerini ve verilerini bilgisayar destekli yazılımlar ile bütünleşik bir veri tabanı kullanarak yöneten veri/bilgi yönetimi sistemi olarak bu amaca hizmet eder.

KKP kullanan işletmeler, belirledikleri amaçlara ulaşma ölçütü olarak; ürün teslimat zamanları, müşteri memnuniyeti, işletme giderleri gibi pek çok nicel ve nitel değişken kullanırlar. Savunma sektörünün özel hedefleri nedeniyle, askerî endüstride, bu değişkenlere ilave olarak; herhangi bir askerî birliğin, personel ve teçhizat açısından harbe hazır bulunuşluk durumunu ifade eden “harbe hazırlık seviyesi”nin dikkate alınması zaruridir. Nitel bir değişken olan harbe hazırlık seviyesi; zaman, yer ve temin edilme şartları açısından değişkenlik arz eder. Bu değişkenlik nedeniyle, harbe hazırlık amacına hizmet etmek üzere verilecek askerî tedarik kararları hem mali, hem de stratejik güvenlik açısından kritik sonuçlara sahiptir. Bu nedenle, “ihtiyacı doğru belirleme/doğru ihtiyacı belirleme” konusu, savunma sektöründe KKP’den beklenen faydalar listesinde ilk sırada yer alır.

Gerek sivil, gerekse askerî endüstrilerde işletme amacına özel geliştirilmiş KKP uygulamaları ve Karar Destek Sistemleri (KDS) kullanılmaktadır. KDS'ler, insanların karar vermelerinde yardımcı olan bilgisayar tabanlı bilgi sistemlere denir. KDS'ler, verilerin ve modellerin beraberce etkin şekilde kullanımını sağlayarak karmaşık karar problemlerinin çözümünde karar vericiye katkıda bulunurlar. Hava Kuvvetleri Komutanlığı (Hv.K.K.lığı)'nın KKP uygulaması, SAP tabanlı Hava Kuvvetleri Bilgi Sistemi (HvBS)'dir. Bilgi sistemi içerisinde, komutanlığın amaçlarına hizmet etmek üzere geliştirilmiş birçok KDS bulunmaktadır. Bu çalışmanın konusunu oluşturan malzeme tedarik tavsiye sonuçları, HvBS'de bulunan KDS'lerden "malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) modülü" yardımı ile üretilmektedir. Yapılan çalışma ile Hv.K.K.lığı'nın envanterdeki silah sistemlerinin idame işletmesi için ihtiyaç duyulan malzemelere tedarik kararı aşamasında MİP sonuçlarının etkin şekilde değerlendirmesine yardımcı olacak bilimsel bir sıralama prosedürünün belirlenmesi hedeflenmiştir.

Bu hedef doğrultusunda; çalışmanın içeriği; literatür araştırması, metodoloji, sistemin ve problemin tanımı, uygulama ve sonuç bölümlerinden oluşmaktadır.

Literatür Araştırması

Literatür araştırması, SCI (Science Citation Index)'de yer alan çalışmalar ile kısıtlanmıştır. Sivil alanda ÇKKV Teknikleri kullanılarak verilen tedarik kararları ile ilgili detaylı literatür araştırmasına Yağlı (2017)'dan erişilebilir. Bu çalışmalar içerisinde özellikle KKP ile ilgili olanlar iki ana başlıkta sınıflandırılabilir: 1) *KKP yazılımı seçiminde ÇKKV tekniklerini kullanan çalışmalar* (örn. Ayag ve Ozdemir, 2007; Gürbüz vd., 2012; Kılıç vd., 2014), 2) *KKP yazılımının uygulama sonrası performansının değerlendirilmesinde ÇKKV tekniklerini kullanan çalışmalar* (örn. Shen vd., 2016).

Askerî karar verme alanında ÇKKV tekniklerini kullanan çalışmaların; kapsam ve kullanılan yöntem nazarında kronolojik sırada özetine Tablo 1’ de yer verilmiştir. Söz konusu çalışmalar konularına göre dört ana başlıkta incelenebilir: 1) *Askerî teçhizat seçimi* (Cheng, 1996; Cheng vd., 1999; Cheng, 1999; Wang vd., 2008; Arslan ve Aydın, 2009; Aydoğan vd., 2009; Lin ve Hung, 2011; Jiang vd., 2011; Sanchez-Lozana vd., 2015; Gazibey vd., 2015), 2) *En uygun askerî tekniğin/planın/yerin belirlenmesi* (Leeneer ve Pastijn, 2002; Farahani ve Asgari, 2007; Schubert ve Horling, 2014), 3) *Askerî personelin liyakata göre sıralanması* (Chang vd., 2007; Arslan ve Aydın, 2009), 4) *Ülkelerin askerî harcamalarına yönelik yaptığı offset anlaşmalardan en uygun olanı belirleme* (Lu ve Wang, 2011; Wang, 2012).

Çalışmalar içerisinde sadece ikisi (Wang vd. (2008) ve Sanchez-Lozano vd. (2015)), AHP ve TOPSIS yaklaşımını bütünleşik olarak kullanmaktadır. Fakat bu iki çalışma, “askerî uçak seçimi” konusunu ele almaktadır. Literatürde AHP-TOPSIS bütünleşik yaklaşımını kullanan çalışmalar ile ilgili detaylı literatüre Arıkan ve Küçükce (2012) ve Arıkan ve Çıtak (2017) çalışmalarından erişilebilir.

Yukarıda belirtilen araştırma kısıtları dahilinde, gerek sivil gerekse askerî alanda, KKP tabanlı MİP sonuçlarının değerlendirilmesinde karar destek sistemine yardımcı olacak nitelikte ÇKKV yaklaşımlarını kullanan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Belirtilen bu özellikleri ile gerçekleştirilen bu çalışma literatüre katkı sağlamaktadır.

Tablo 1. ÇKKV Tekniklerinin Askerî Alanda Kullanımı İle İlgili Çalışmalar

	Referans	Kapsam	Kullanılan Yöntem
1	Cheng (1996)	Deniz altı füze sistemi seçimi	Bulanık-AHP
2	Cheng vd. (1999)	Saldırı helikopteri seçimi	Bulanık-AHP
3	Cheng (1999)	Silah seçimi	Sentetik Değerlendirme Metodu.
4	Leeneer ve Pastijn (2002)	Mayın tespit tekniğinin belirlenmesi	ORESTE ve PROMETHEE
5	Farahani ve Asgari (2007)	Askerî ikmal depolarının yerlerinin belirlenmesi	TOPSIS
6	Chang vd. (2007)	Askerî personelin liyakatlarına göre sıralaması	Lee and Li'nin Bulanık ortalama/yayımlı ve metric uzaklık metodu
7	Wang vd. (2008)	En uygun savaş uçağının seçilmesi	Bulanık-AHP ve TOPSIS
8	Aydoğan vd. (2009)	Hafif makineli silah seçimi	ANP
9	Arslan ve Aydın (2009)	Askerî personel için en uygun tayin yeri belirleme ile silah seçimi	İdeal and Anti-ideal Algoritması ve Sıralama Methodu
10	Lu ve Wang (2011)	Ülkelerin yapacağı offset anlaşmalardan en uygun olanın belirlenmesi	Bulanık-AHP
11	Lin ve Hung (2011)	İnsansız Hava Aracı seçimi	Bulanık Ağırlıklı Ortalama
12	Jiang vd. (2011)	Silah sistemlerinin kabiliyetlerini belirleme	İnanç Fonksiyonları modeli
13	Wang (2012)	Ülkelerin yapacağı offset anlaşmalardan en uygun olanın belirlenmesi	ANP ve DEMATEL
14	Schubert ve Hörling (2014)	En iyi askerî savunma planının belirlenmesi	Pareto Optimal Sınır Metodu
15	Sánchez-Lozano vd. (2015)	Tedarik edilecek eğitim uçağının seçimi	Bulanık-AHP ve TOPSIS
16	Gazibey vd. (2015)	Tank tedarigi	DEMATEL

Metodoloji

Hv.K.K.lığı tedarik kararlarında kullanılmak üzere, homojen olmayan birimlerle ölçülen farklı kriterlerin aynı anda değerlendirilebilmesi ve planlı sipariş listesinde yer alan malzemenin ilgili kriterler nazarında önem sırasına konulması amaçlanmaktadır. Bu nedenle, kriterlerin değerlendirilmesinde, uzman personelin bilgilerini, tecrübelerini ve tercihlerini ifade etmesine imkan tanıdığı için AHP (Figueria vd., 2005; Can ve Arıkan, 2014) yönteminden faydalanılmıştır. Sıralaması yapılacak malzemenin çok farklı tipte olması nedeniyle, ideal çözümlere yakınlık yoluyla alternatifleri üstünlük ilişkisine göre sıralayan TOPSIS yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

Bu çalışmada, KOBİ yöneticilerinin uzmanlıkları, bilgileri, tecrübeleri ve tercihlerini ifade etmesine imkan tanıyan sübjektif kriter ağırlıkları, probleme yön veren önemli bir bilgi kaynağı olduğundan AHP [18, 19] yönteminden faydalanılarak gerçekçi sayısal verilere dönüştürülmüştür.

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

1965 yılında L. Thomas Saaty (1990) tarafından geliştirilen AHP, bu çalışma kapsamında kriter ağırlıklarını belirlemek üzere kullanılmıştır. AHP'nin 5 temel adımı aşağıdaki gibidir (Can ve Arıkan, 2014):

- Adım 1. Problem ortaya konur, hedef belirlenir.
- Adım 2. Kriter hiyerarşisi oluşturulur.
- Adım 3. İkili karşılaştırma matrisi oluşturulur.
- Adım 4. Görelî önem vektörü (ağırlık vektörü) bulunur.
- Adım 5. Tutarlılık oranı hesaplanır. Tutarlı olmama durumunda ikili karşılaştırmalar tekrar gözden geçirilerek işlemler tekrarlanır.

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS, Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiş bir sıralama tekniğidir. TOPSIS yöntemi 6 adımdan oluşur (Hwang ve Yoon, 1981; Shih vd., 2007):

Adım 1. Karar Matrisinin, D , Oluşturulması: A_k , $k=1,2,\dots,n$ karar noktalarını (alternatifleri); X_j , $j=1,2,\dots,m$ kriterleri belirtmek üzere, karar matrisi $D=[x_{kj}]$ oluşturulur. x_{kj} k . alternatifinin j . kriter için aldığı performans değerini belirtir.

Adım 2. Vektör Normalizasyon İşlemi ile Standart Karar Matrisinin (R) Oluşturulması: $R=[r_{kj}]$, olmak üzere r_{kj} aşağıdaki Eş. 1. kullanılarak hesaplanır.

$$r_{kj} = \frac{x_{kj}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2}}, \quad k=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m \quad (1)$$

Adım 3. Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması: Kriterlere ilişkin ağırlık değerleri $w=\{w_j, j=1,2,\dots,m\}$ ve $\sum_j w_j = 1$ olmak üzere, ağırlıklı standart değer Eş. 2 ile hesaplanır.

$$v_{kj}=w_j r_{kj}, \quad k=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m \quad (2)$$

Adım 4. İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümler: Eş. (3) ve (4) ile hesaplanır. Her iki formülde de J_1 fayda (maksimizasyon), J_2 ise kayıp (minimizasyon) kriterlerini belirten kümelerdir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_k v_{kj} \mid j \in J_1 \right), \left(\min_k v_{kj} \mid j \in J_2 \right) \mid k = 1,2,\dots,n \right\} = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_m^*\} \quad (3)$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_k v_{kj} \mid j \in J_1 \right), \left(\max_k v_{kj} \mid j \in J_2 \right) \mid k = 1,2,\dots,n \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \quad (4)$$

Adım 5. İdeal Ayırım (S_k^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_k^-) Ölçülerinin Hesaplanması: Ayırım ölçüleri her bir alternatifin ideal çözümden pozitif ve negatif sapma değerlerinin Euclidian Uzaklık cinsinden hesabıdır. Hesaplanma Eş. (5) ve (6) ile gösterilmiştir.

$$S_k^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{kj} - v_j^*)^2}, \quad k=1,2,\dots,n \quad (5)$$

$$S_k^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{kj} - v_j^-)^2}, \quad k=1,2,\dots,n \quad (6)$$

Adım 6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın (C_k^) Hesaplanması ve Sıralama:* $C_k^* = 1$ değeri ilgili alternatifin ideal çözüme, $C_k^* = 0$ değeri ise ilgili alternatifin negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

$$C_k^* = \frac{S_k^-}{S_k^- + S_k^+} \quad k=1,2,\dots,n, \quad 0 \leq C_k^* \leq 1 \quad (7)$$

Sistemin ve Problemin Tanımı

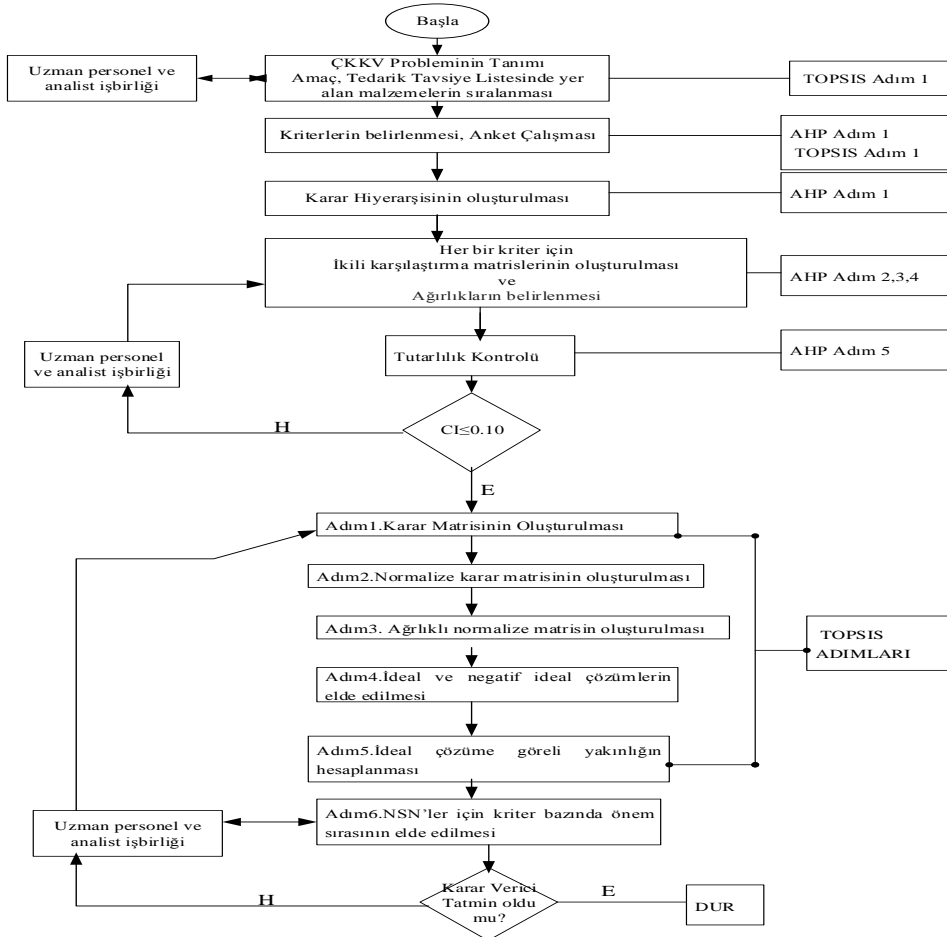
Bu çalışma, Hv.Loş.K.lığı'nın Hava Kuvvetleri Bilgi Sistemi (HvBS) olarak geliştirilen/yönetilen KKP bilgi sistemi ve onun alt bileşenlerinden MİP programı çıktıları ile ilgilidir. Hv.K.K.lığı, minimum maliyet ile harbe hazırlık seviyesini maksimum tutacak şekilde, envanterindeki harp araç ve gereçlerinin idame işletmesinden sorumludur. Hv.K.K.lığı'nın idame işletmeye yönelik malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesinde MİP tarafından oluşturulan tedarik tavsiye listesi uzman personelce incelenmekte ve tedarik kararları verilmektedir. Uzman personelin iş kutusuna düşen planlı siparişlerin arasında bir önem sırası veya grup bulunmamaktadır. Personel siparişleri bilgi ve tecrübesi nezdinde önceliklendirmekte ve değerlendirmektedir. Hatalı tedarik kararları zaman ve maliyet açısından risklidir. Uzman personelin etkin kararlar alabilmesi için, sahip olduğu kısıtlı zaman içerisinde KDS sonuçlarının değerlendirmesinde kendisine yardımcı olacak, standart ve bilimsel bir yaklaşım sağlayarak, insan kaynaklı hataları asgariye indirecek bir sıralama yöntemine ihtiyaç olduğu belirlenmiştir.

HvBS'de malzeme tanımlama ve kataloglama için NATO üyesi ülkelere ait standart sayısal kod NSN (Nato Stock Number) kullanılmaktadır. Bu çalışmanın kapsamı malzeme miktarı değil; her bir NSN'in tedarik edilip edilmeme durumu ile ilgilidir. Hv.K.K.lığından alınan izin kapsamında, içeriği tamamen aynı kalmak

üzere, NSN isimleri gerçek hali anlaşılmayacak şekilde karıştırılarak kullanılmıştır. NSN'lerin fiyat bilgisi olarak malzeme birim fiyatları alınmıştır.

Uygulama

Problemin çözümü için AHP-TOPSIS yöntemlerinin adımlarının probleme yönelik entegrasyonu akış şeması olarak Şekil 1'de özetlenmiştir. Problemin tanımından sonraki adım, "probleme etki eden kriterlerin belirlenmesi ve kriterlerin ölçeklendirilmesi"dir.



Şekil 1. AHP-TOPSIS bütünleşik yaklaşımının probleme adapte edilmiş adımları

Kriterlerin Belirlenmesi, Anket çalışması

Tedarik kararına etki edecek kriterler Hv.LoJ.K.lığında görev yapan toplam 9 uzman personel ile ön bilgilendirme sonrasında yüzyüze yapılan anket neticesinde belirlenmiştir. Etkisi muhtemel 12 ana kriter için katılımcıların 1-5 Likert skalasında (1-önemsiz, 5-çok önemli) önem derecesi atamaları istenmiş her bir kriter için belirlenen önem dereceleri geometrik ortalama ile tek bir sayısal değere dönüştürülmüştür. Önem derecesi 3 ve daha fazla olan 8 kriter çalışmada dikkate alınmıştır. Bu kriterler sırasıyla; “temel konfigürasyonda (TK’da) geçmesi”, “parça bekler (P/B) geçmişi”, “kullanım yeri”, “bakımlarda kullanım durumu”, “modernizasyon projelerinde kullanım durumu”, “ERRC kodu”, “tedarik kaynağı” ve “fiyatıdır”.

Anket çalışmasında aynı kriteri ölçümlemek için sorulan soruların kendi aralarında iç tutarlılığı olup olmadığını anlamakta, gözlem sayısı 10’dan küçük olduğu için parametrik olmayan testlerden Cronbach's Alpha testi (Tavakol ve Dennick, 2011) kullanılmıştır. Hesaplamalar SPSS paket programı versiyon 15 ile elde edilmiştir. Ankete uzmanların verdiği yanıtların tutarlılığı $\alpha=0,818$ ile “oldukça güvenilir” kategorisinde yer almıştır.

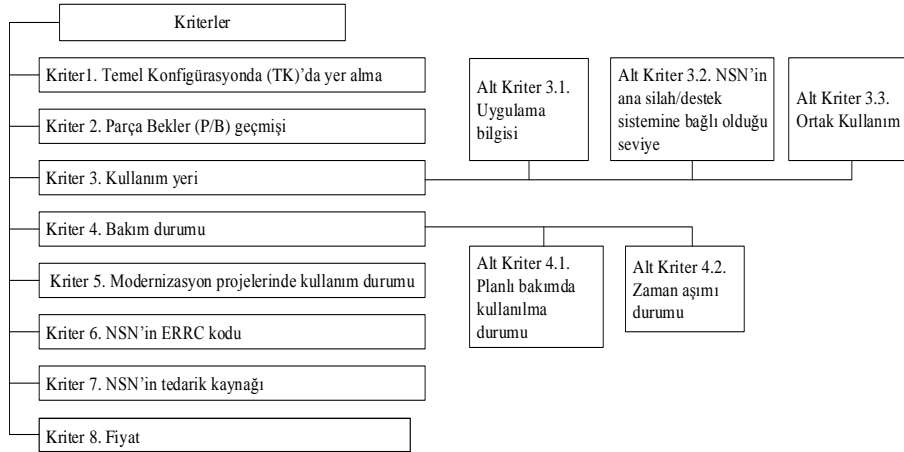
Kriter Hiyerarşisinin Oluşturulması

Çalışmada probleme etkisi olduğu belirlenen sekiz ana kriter ve 5 alt kriter için AHP kriter hiyerarşisi Şekil 2’de verilmiştir. Kalitatif kriterlerin ölçeklendirmesi için Hwang ve Yoon’un (1981) 10 puan ölçeği kullanılmıştır. “Fiyat” kriteri için NSN’lerin değerleri öznel olmamasına rağmen, alternatifler arasındaki fiyat verisi arasında çok büyük farklılıklar olmasından dolayı fiyat verileri de ölçeklendirilmiştir.

ERRC (Expendibility, Repairability, Recoverability Code) kodu malzemenin sarf, tamirlik veya teçhizat tipi olduğunu gösteren ve yönetimsel

kabiliyetleri içeren bir veridir. Sarf malzemeler kullanıldıklarında tükenen; tamirlik malzemeler birlik veya merkez seviyede onarılmak suretiyle ömür devri boyunca tekrar kullanılabilen; teçhizat malzemeler ise kendi başlarına bir görev icra edebilen malzemelerdir. Tamirlik malzemeler genellikle pahalı malzemelerdir. Eğer malzeme teçhizat tipinde (ERRC kodu: S veya U) ise önemi en fazla (ölçek değeri:10); merkez seviyede tamir edilen bir malzeme (ERRC kodu: T-ölçek değeri:7) veya birlik seviyesi tamir edilen bir malzeme ise (ERRC kodu: P-ölçek değeri:4) daha az, sarf (ERRC kodu:N-ölçek değeri:1) malzeme ise en azdır.

NSN'ler için geçmişte yapılan tedarikler ve katalog yönetimi anlayışına uygun olarak bir tedarik kaynağı (SOS-Source of Supply) verisi bulunmaktadır. Takip edilecek her bir tedarik kaynağı belli riskleri barındırmaktadır. Özellikle yurt dışı kaynaklı olan malzemeler için tedarik süresi başta olmak üzere uygulanan prosedürler, tedarikçi nitelik ve sayısı gibi birçok sebepten dolayı önem seviyesi daha fazla; HİBM'lerde (öz kaynak) imal edilecek malzemeler için ise en azdır. Çalışmada farklı tedarik kaynakları için belirlenen ölçek değerleri şu şekildedir: FMS ve NAMSA için:10; ticari kanallar için:7; BAAINBw ve HİBM için: 4 ve diğerleri için 1.



Şekil 2. AHP Kriter Hiyerarşisi

Kriterlerin AHP Yöntemi ile Ağırlıklarının Tespit Edilmesi

Dokuz uzman personelin kriter ikili karşılaştırma anketine verdiği yanıtların geometrik ortalaması alınması suretiyle tek bir İkili Karşılaştırma Matrisi (İKM) elde edilmiştir. Örneğin TK'da yer alması ve P/B geçmişi kriterleri için dokuz uzmanın verdiği yanıtlar sırasıyla 3, 3, 3, 3, 3, 1, 1, 1, 5 olmak üzere geometrik ortalama $x = \sqrt[9]{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 1 \times 1 \times 1 \times 5} = 0.2016$ olarak hesaplanmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde hesaplamalar MS Excel programı ile yapılmıştır. Elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir. Tutarlılık oranları 0,1'den küçük olduğundan bu çalışmadaki kriterlerin öncelik değerleri tutarlıdır sonucuna ulaşılmıştır.

Uzman personelin değerlendirmesinde en etkili kriterlerin malzemenin P/B geçmişi ve kullanım yeri olduğu; değerlendirmeye alınan kriterler içerisinde en az etkili olanın ise malzemenin modernizasyon projelerinde kullanım durumunun olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Kriterlerin nihai ağırlık bilgisi

	Kriter	Alt-Kriter	Ağırlık	YÜZDE (%)
1	TK'da yer alması		0,1539	15,39
2	P/B geçmişi		0,2583	25,83
3	Kullanım yeri (0,2567)	Tanımlı olan uygulama bilgisi	0,0816	8,16
Ana sisteme bağlı olduğu seviye		0,1126	11,26	
Ortak kullanım		0,0625	6,25	
4	Bakımlarda kullanım durumu (0,0584)	Planlı bakım	0,0318	3,18
Zaman aşımı		0,0266	2,66	
5	Modernizasyon projelerinde kullanım durumu		0,0339	3,39
6	ERRC kodu		0,0780	7,8
7	Tedarik kaynağı		0,1107	11,07
8	Fiyatı		0,0501	5,01

TOPSIS Yöntemi ile Sıralamanın Belirlenmesi

Adım 1. Karar matrisinin oluşturulması: Tüm alternatiflerin (NSN'ler) belirlenen 11 kritere göre gösterdiği performansı temsil edecek A_{ij} değeri, kriter tanımları ve ölçeklendirme doğrultusunda 5874x11 boyutlu matris formatında oluşturulmuştur. Her adıma ait hesaplamada ilgili matrisin 15x11 boyutlu kesitine yer verilmiştir (Tablo 3). Hesaplamalar MS Excel programı ile yapılmıştır.

Tablo 3. $[A_{ij}]$ Karar Matrisinin 15x11 boyutlu kesiti

	Alternatifler (NSN)	TK'da Yer alması	P/B geçmişi	Uygulama Bilgisi	Seviye	Ortak Kullanım	Planlı Bakım	Zaman Aşımı	Modernizasyon	ERRC	SOS	Fiyat
1	1000931	10	0	10	0	1	0	0	0	1	7	4
2	1001368	0	0	4	1	2	0	0	0	1	10	5
3	1001620	0	0	4	0	1	0	0	0	10	7	4
4	1001659	0	0	7	0	1	0	0	0	7	7	7
5	1002892	0	0	4	1	1	0	0	0	1	7	1
6	1008687	0	0	7	0	2	0	0	0	1	1	2
7	1010475	0	0	7	0	2	0	0	0	1	4	3
8	1010612	0	0	7	0	1	0	0	0	4	7	5
9	1011509	0	0	7	0	1	0	0	0	1	7	4
10	1012068	0	0	4	1	1	0	0	0	1	7	1
11	1012353	0	0	7	0	2	0	0	0	1	10	3
12	1013083	0	0	7	0	1	0	0	0	1	7	3
13	1016278	0	0	10	0	1	0	0	0	1	4	4
14	1016656	0	0	10	0	1	0	0	0	1	4	3
15	1019153	10	1	10	0	1	0	0	0	7	10	8

Tablo 2'de, alternatifler sütununda yer alan 15. Malzeme, 1019153 nolu NSN için TK'da yer alması, uygulama bilgisinin “doğrudan bir silah sisteminde kullanılan malzeme” olması, tedarik kaynağının NAMSA olmasından dolayı ilgili sütun ölçek değerleri 10; geçmişinde bir tane P/B durumu olması ve sadece tek bir sistemde (Sistem-8170934) kullanılıyor olmasından dolayı ilgili sütun ölçek değerleri 1; ERRC kodunun T olmasından dolayı ilgili sütun ölçek değeri 7; 10.325,16 USD'lik fiyatıyla ilgili sütun ölçek değeri 8; ana silah sistemine 0'ıncı seviyeden bağlı olması ve planlı bakım, zaman aşımı ve modernizasyon içinde yer almamasından dolayı ilgili sütun ölçek değerleri 0 olmak üzere kriter ölçeklendirme formatına uygun olarak belirlenmiştir.

Adım 2. Karar matrisinin normalizasyonu: Karar matrisi Eş. (1) kullanılarak normalize karar matrisi R elde edilmiştir.

Adım 3. Ağırlıklandırılmış karar matrisinin oluşturulması: AHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları Eşitlik (2)'de kullanılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi [V] oluşturulmuştur. Matrise ait kesit Şekil 4'te verilmiştir.

Alternatifler (NSN)	TK'da yer alması	P/B geçmişi	Uygulama Bilgisi	Seviye	Ortak Kullanım	Planlı Bakım	Zaman Aşımı	Modernizasyon	ERRC	SOS	Fiyat
1000931	0,0066	0,0000	0,0015	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013	0,0007
1001368	0,0000	0,0000	0,0006	0,0017	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0019	0,0009
1001620	0,0000	0,0000	0,0006	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0032	0,0013	0,0007
1001659	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0022	0,0013	0,0012
1002892	0,0000	0,0000	0,0006	0,0017	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013	0,0002
1008687	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0002	0,0003
1010475	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0007	0,0005
1010612	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0013	0,0013	0,0009
1011509	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013	0,0007
1012068	0,0000	0,0000	0,0006	0,0017	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013	0,0002
1012353	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0019	0,0005
1013083	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013	0,0005
1016278	0,0000	0,0000	0,0015	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0007	0,0007
1016656	0,0000	0,0000	0,0015	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0007	0,0005
1019153	0,0066	0,0029	0,0015	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0022	0,0019	0,0014

Şekil 4. [V] Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin 15x11 boyutlu kesiti.

Adım 4. Pozitif ideal ve negatif ideal çözümlerin belirlenmesi: Eş. (3) ve Eş. (4) kullanılarak çözümlerin bulunması aşamasında, NSN'in ana sisteme bağlı olduğu seviye değerinin küçük olması pozitif ideal çözüme etki ettiğinden bu kriter bir tür maliyet kriteri olarak görülmelidir. Bu sebeple A^+ belirlenirken söz konusu kriter için minimum, diğer kriterler için ise maximumlar; A^- için ise seviye alt-kriteri için maksimum, diğer kriterler için ise minimumlar dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda;

$A^+ = \{0,0066; 0,0975; 0,0015; 0; 0,0202; 0,0025; 0,0045; 0,0113; 0,0032; 0,0019; 0,0017\}$

$A^- = \{0; 0; 0,0001; 0,0051; 0,0002; 0; 0; 0; 0,0003; 0,0002; 0,0002\}$ belirlenmiştir.

Adım 5. Alternatiflerin ideal ve negatif ideal çözüme uzaklıklarının hesaplanması: Eş. (5) ve Eş. (6)'ya uygun olarak uzaklıklar hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda ulaşılan matrisine ait kesit Şekil 5'de verilmiştir.

NSN	S_i^+	S_i^-
1000931	0,1003	0,0085
1001368	0,1005	0,0039
1001620	0,1005	0,0060
1001659	0,1005	0,0057
1002892	0,1006	0,0036
1008687	0,1005	0,0052
1010475	0,1005	0,0052
1010612	0,1005	0,0054
1011509	0,1006	0,0053
1012068	0,1006	0,0036
1012353	0,1005	0,0055
1013083	0,1006	0,0053
1016278	0,1006	0,0053
1016656	0,1006	0,0053
1019153	0,0975	0,0094

Şekil 5. S_i^+ ve S_i^- Matrisine ait kesit

Adım 6. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması: Son adımda Eş. (7)'den yararlanılarak ideal çözüme göreli yakınlık (C_i^*) hesaplanmıştır. NSN'ler ideal çözüme göreli yakınlık (C_i^*) değerlerine göre sıralanmıştır. Elde edilen sonuçların tam listesi akademik çalışmalarda kullanılmak üzere yazarlardan temin edilebilir.

Sıralama Sonuçlarının Kriter Bazında Analizi

TOPSIS yöntemi sonuçları ile, MİP'in 02/2014 dönemi tedarik tavsiye listesinde yer alan 5874 kalem malzeme için önem derecesine göre

gerçekleştirilmiş sıralama elde edilmiştir. Problem tanımı itibariyle tedarik etme/etmeme kararında sıralamanın aynıyla kullanılması hedeflenmemiştir.

Pareto İlkesi'nden hareketle 5874 NSN'in TOPSIS sıralamasındaki ilk 1200 (5874'ün yaklaşık %20'si) adedi ele alınmıştır. 1200 alternatiften 781 adedinin son 3 yıl içerisinde herhangi bir P/B duruma sebebiyet vermediği; geri kalan 419 adedinin ise en az 1, en fazla 34 defa parça bekler durum yaşanmasına sebep olduğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan 5874 NSN'den 462 tanesinin geçmişinde parça bekler olduğu göz önüne alındığında; geçmişinde parça bekler olan NSN'lerin % 90,69'unun sıralamanın ilk 1200'ünde yer aldığı görülmektedir. Alternatiflerden % 45'inin temel konfigürasyonda yer aldığı, % 55'inin ise temel konfigürasyon içinde olmadığı görülmektedir. Başka bir ifade ile, 5874 NSN içinde TK'da yer alan 540 adedin tamamı, sıralamanın ilk 1200 sırasında yer bulmuştur. Modernizasyon için gerekli malzeme setinde bulunan 9 NSN'in hepsi listede yer almıştır. Veri setinde ana sisteme bağlılık seviyesi 0 olan 3527 NSN'in yaklaşık % 72'sinin ilk 1200'e girmediği gözlenmiştir. Liste içerisinde her ne kadar önem ölçüğü en düşük olsa da, sarf malzemelerin % 50,3 ile ilk sırada olduğu gözlenmiştir. 5874 NSN'den 5017 tanesinin (% 85,41) ERRRC kodunun N olmasının da bu sonuçta büyük etkisi vardır. Bu durum, genel malzeme kullanım karakteristiklerine uygundur. Yani idame- işletme için en çok sarf malzemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Listedeki yer alan fiyatı düşük bir malzemenin eksikliği önemli bir silah sisteminin kullanım dışı kalmasına neden olabileceği gibi, pahalı bir malzemenin ihtiyaç yokken tedarik edilmesi de kıt kaynakların verimsiz kullanımı sonucunu doğurabilmektedir. İlk 1200 NSN incelendiğinde, liste içerisinde her iki duruma örnek olacak malzemelerin varlığı gözlenmiştir.

Ağırlık olarak en etkin kriter olan P/B geçmiş verisinin sıralamada etkin olduğu görülmektedir. Söz konusu 1200 NSN'in 419 tanesi (% 34,92) son 3 yıl içerisinde en az 1 defa P/B durumuna sebep olmuştur. % 15,39 ile ağırlık olarak en önemli ikinci kriter olan TK'da yer alma durumunu 540 NSN (% 45)

sağlamaktadır. Önem derecesine göre üçüncü sırada gelen ana sisteme bağlı olduğu seviye verisine göre ise, 999 NSN'in (% 83,25) doğrudan bir silah/destek sistemine bağlı olduğu, ancak ana sisteme 3 veya daha fazla bir seviyeden bağlı olan NSN'lerden sadece 2 tanesinin (% 0,17) bu listeye girebildiği görülmüştür.

Sıralama Sonuçlarının Kullanıcıların Tedarik Kararları İle Karşılaştırılması

Karşılaştırma sonuçları, en iyi harbe hazırlık seviyesinin temini ve gereksiz malzemelerin tedarikçe bağlanmaması dikkate alınarak aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

1. Önerilen yaklaşım ile elde edilen sıralamada, ilk 1200 sıraya giren NSN içerisinde; 477 kalem (% 39,75) NSN için uzman personelin tedarik kararı verdiği, 723 kaleminin (% 60,25) ise tedarikçe bağlanmadığı görülmektedir. Toplamda 5874 kalem NSN'den 902 kalemi için 01 Temmuz 2014 ve verilerin Hv.K.K.lığından teslim alındığı 26 Ağustos 2016 tarihleri arasında farklı gerekçe ve süreler boyunca P/B durumu ortaya çıkmıştır. Tedariğe bağlanan 2318 kalem içinde yer alan 353 kalem NSN için, ilerleyen dönemde yine de P/B durumu yaşanmıştır. Sıralamada ilk 1200'e giren ve uzman personelin tedarik edilmeme yönünde karar aldığı NSN'lerden 73 kalemi (% 10,1) için ilerleyen dönemde P/B durumu yaşanmıştır.

İlgili dönemde uçakların parça bekler oranının % 12- % 13 aralığında olması ihtiyaç belirleme ve kontrat yönetimi alanında personelimizin ne denli dikkatli ve özenli çalıştığının bir göstergesidir. Ancak bu çalışma, özünde mevcut durumu iyileştirmeyi hedeflenmiştir.

2. Hv.K.K.lığının harbe hazırlık seviyesinin en iyilenmesi amacıyla konunun diğer boyutu ise gereksiz malzeme tedarikçisinin önlenmesidir. Bu kapsamda gerçek hayatta tedarik kararı verilen malzemelerin % 22,82'sinin, 01 Temmuz 2014 -26 Ağustos 2016 tarihleri arasında kalan yaklaşık 2 yıl boyunca hiç kullanılmadığı tespit edilmiştir. Sıralamada ilk 1200'e giren NSN'ler arasında bu

duruma örnek olanların oranı % 13,7 iken, sıralamaya girmeyenler ise % 9,12'lik kısma girmektedir. Bir malzemenin tedarik edilmediği sonra kullanılmamış olması, tek başına bu tedarik kararının yanlış olduğunu göstermez. Ancak, söz konusu % 22,82'lik dilime giren malzemeler içinde hatalı kararların olabileceği değerlendirilebilir. Benzer şekilde, karar vericiler tarafından tedarik etmeme kararı verilmesinden sonra geçen sürede ilgili malzemeye ihtiyaç duyulmadığı durumların da (%77,18) tamamının doğru karar olarak değerlendirilmesi uygun olmaz.

Geliştirilen sıralama yaklaşımı, sadece doğru malzemenin tedarik edilmesi konusunda değil; yanlış malzemenin tedarik edilmemesi kararında da ilgili uzman personele katkı sunacağı değerlendirilmektedir.

Sonuç

Ülke savunmasında hayati bir role sahip olan Hv.K.K.lığı, kendisine tahsis edilen bütçe dahilinde envanterinde yer alan silah ve diğer sistemlerin idame ve işletmesini sağlamak için tedarik faaliyetlerini yürütmektedir. Malzeme tedarik tavsiye listeleri, KKP kapsamında HvBS'de çok önemli bir yeri olan Malzeme Yönetim Modülünün bir alt-modülü MİP-KDS ile belirlenmektedir. Yaklaşık 680 000 kalem malzemenin tanımlı olduğu zincir içerisinde ihtiyaç duyulan malzemelere yönelik tavsiye listeleri karar vericilerce değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, karar vericilere değerlendirmelerinde yardımcı olacak bilimsel bir yaklaşım sunulmuştur.

Önerilen yaklaşımın KDS'ye eklenmesi için gerekli mevzuatsal ve yazılımsal hazırlıklar HvBS'nin yazılım yönetim kısımlarınca başlanmış olup yakın gelecekte canlı sistem üzerinde kullanılmaya başlanması planlanmaktadır. Ayrıca çalışmanın, uygulama yapılan sisteme faydasının yanı sıra detaylı literatür araştırması göstermiştir ki, gerek sivil gerekse askerî alanda benzer bir çalışma yer almamaktadır. Bu çalışma, ERP tabanlı MRP sonuçlarının değerlendirilmesinde

karar destek sistemine yardımcı olacak nitelikte ÇKKV yaklaşımlarını kullanması ile literatüre katkı sağlamaktadır.

Literatürde AHP ve TOPSIS yöntemi ile ilgili kritiklere Arıkan ve Çıtak'ın (2017) çalışmasından erişilebilir. Burada gerçekleştirilen çalışma açısından değerlendirilmek üzere, temel olarak AHP ile ilgili ilk kritik, kriter hiyerarşisindeki seviye sayısı arttığında yöntemin uygulanabilirliğinin kısıtlanabileceğine yöneliktir. Gerçekleştirilen çalışmada, AHP yöntemi alternatiflerin seçimi problemi için değil, kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için kullanılmıştır. Dolayısıyla ikili karşılaştırmalar sadece kriterler için gerçekleştirilmiştir. AHP ile ilgili ikinci kritik ise sıra tersi (rank reversal) problemidir. Bu problem, yeni bir kriter veya alternatif eklenmesi halinde önem değerlerinin temin edilmesindeki zorluktan kaynaklanmaktadır. Sıra tersi problemi TOPSIS yönteminin de literatürde varolan kritiğidir. Gerçekleştirilen çalışma açısından, bütünlük yöntemi, sistemde halihazırda kullanılan bir KDS'ye yine bir yazılım yardımıyla ekleneceğinden kriterlerde ya da alternatiflerdeki değişimler söz konusu olduğunda problem tolere edilebilecektir.

Geleceğe yönelik olarak, MİP'in sonuçlarından onarım tavsiye listeleri için benzer bir çalışma değerlendirilebileceği öngörülmüştür. Ayrıca, faydalanılan bütünlük yöntemi subjektif olduğundan duyarlılık analizlerinin geliştirilecek KDS sistemi içerisinde değerlendirilmesi uygulamaya katkı sağlayacaktır.

Teşekkür

Yazarlar, çalışmanın değerini arttıran kıymetli kritikleri için hakemlere derin teşekkürlerini sunar.

Extended Summary

Introduction

The ability of businesses to sustain their assets and adapt to today's increasingly competitive conditions is only possible through the rapid and accurate processing and management of high-level information. Enterprise Resource Planning (ERP) systems serve the purpose that rapid and accurate processing and management of high-level information. with an integrated data/information management system.

Businesses that utilize Enterprise Resource Planning (ERP) use many quantitative and qualitative variables such as product delivery times, customer satisfaction, and operating expenses as criteria to evaluate the achieving levels of their goals. These variables are important for the military industry too, but additional variables are needed due to the specific objectives of the defense sector. The most important one of these is the level of preparedness of war which refers to the situation of military presence in terms of any military unit, personnel and equipment. Matter preparation level, which is a qualitative variable; varies in time, location and terms of procurement. This variability makes it difficult to assess military decisions. Moreover, when the field of activity in the defense sector is military-aerospace, problems with material supply can have critical consequences for both financial and strategic security.

Turkish Air Force utilizes a Decision Support System (DSS) that ensure the material requirement planning (MRP). The material-purchase-list established by the DSS is examined by the specialist staff to make the supply decision. The purpose of the study is to provide a scientific approach which will guide decision makers in the examination activity, by ranking the MRP results according to the importance level in order to give the most accurate procurement decision.

Literature Review

Literature research has been restricted to studies in the Science Citation Index (SCI), which contains international journals and scientific studies. A detailed literature search on procurement decisions made using the Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Techniques can be accessed from Yagli (2017). In the field of military decision-making, only Wang et al. (2008) and Sanchez-Lozana et al. (2015) uses the AHP and TOPSIS approach integrally. But these two studies addressed the issue of military aircraft selection.

Within the above research constraints, neither in the civilian nor in the military field there is a study which utilizes the MCDM Techniques to aid the DSS in evaluating ERP based MRP outcomes. With these properties, the current study contributes to the literature.

Metodology

The techniques of AHP and TOPSIS that are integrated in the proposed approach are briefly reviewed in this section.

AHP (Analytical Hierarchy Process)

AHP was developed by Thomas L. Saaty in 1965. The steps of the technique can be summarized as follows (Saaty, 1990):

Step 1. The MCDM problem is defined and its goal is identified.

Step 2. The decision hierarchy is decomposed.

Step 3. The pair-wise comparison matrix is constructed.

Step 4. The relative weights are produced.

Step 5. The consistency ratio (CR) is calculated. The recommended consistency ratio is less than or equal to 0.1.

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution)

TOPSIS, developed by Hwang and Yoon (1981). The steps of the technique based on Hwang and Yoon (1981) and Shih et al. (2007) are as follows:

TOPSIS Step 1. Construct the decision matrix D.

TOPSIS Step 2. Construct the normalized decision matrix R

TOPSIS Step 3. Calculate the weighted normalized decision matrix.

TOPSIS Step 4. Determine the ideal (A^+) and negative ideal (A^-) solutions.

TOPSIS Step 5. Calculate the separation measures (S_k^+, S_k^-).

TOPSIS Step 6. Calculate the relative closeness to the ideal solution (C_k^+) and rank the preference order.

System and Problem Definition

Air Logistics Command (Hv.Loç.K.lığı) is responsible of fulfillment of supply, maintenance, transportation, fortification and other logistic activities and also calculation, procurement, infrastructure and facilities to meet the needs of the organization. The procurement list (planned order) issued by the MRP is examined by the specialist personnel in determining the material requirements for administration and management, and a decision is made whether or not to supply. There are no information about rank orders or groups for the materials in the list. The staff prioritize and evaluate the planned orders based on their own knowledges and experiences. The fact that compensating for erroneous procurement decisions takes a long time and are more costly than when they are taken in proper time, increases the need and importance of decision makers to make their procurement decisions more healthier in time.

Application

For the solution of the problem, the integrated steps of the AHP-TOPSIS methods has been carried out. The utilized integrated technique provides opportunity for experts to examine the purchased items primarily that might be ignored via traditional approach; prevent to exceed the possible deadline for waiting parts and use scarce resources more effective. Criteria that will influence the decision of procurement are determined by a questionnaire study. AHP criteria hierarchy was constructed. Hwang and Yoon's (1981) "10 point scale" was utilized

for scaling qualitative criteria. Weights of criteria were determined by AHP method. The ranking order of alternatives (materials placed in the procurement list) was obtained by TOPSIS Technique. The ranking order was evaluated based on each criterion. The obtained order was compared with the Staff's decisions in the considered past period.

Conclusion

Having a vital role in the defense of the country, Air Logistic Commands carries out procurement activities to ensure the management and operation of weapons and other systems in its inventory within the budget allocated to it. This study aims to keep the procurement decisions in the most efficient level. It is determined that by providing the proposed scientific approach the specialist staff could be able to make effective decisions to evaluate the procurement list within a limited time they have, and it could be possible to reach the aim of reducing human errors. For the future, a similar study can be evaluated for the repair lists from the results of the MRP module.

Kaynakça

Kitaplar

Hwang, C.L. and Yoon, K., (1981). *Multi Attribute Decision Making Methods and Applications A State of The Art Survey*. Springer-Verlag, Berlin.

Makaleler

Arıkan F., Çıtak Ş. (2017), *Multiple Criteria Inventory Classification in an Electronics Firm*, International Journal of Information Technology & Decision Making, Vol. 16, No. 2 (2017) 315–331.

- Arıkan F., Küçükce Y.S (2012), *Satın Alma Faaliyeti İçin Bir Tedarikçi Seçimi-Değerlendirme Problemi Ve Çözümü*, Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 27(2), 255-264.
- Arslan, G. and Aydın, Ö. (2009). A new software development for Fuzzy Multicriteria decision-making. *Technological and Economic Development of Economy*, 15(2), 197-212.
- Ayag Z., Ozdemir R.G. (2007), An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP, *International Journal Of Production Research* 45, (10), 2169-2194.
- Aydoğan, E.K., Gencer, C. and Aytürk, S. (2009). Evaluation of a Light Machine Gun Using Analytic Network Process. *Defence Science Journal*, 59(3), 273-283.
- Can Ş., Arıkan F. (2014) Multi Criteria Subcontractor Selection Problem and its Solution for a Defence Industry Firm, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 29 (4), 645-654, 2014.
- Chang, J.R., Cheng, C.H. and Chen, L.S. (2007). A fuzzy-based military officer performance appraisal system. *Applied Soft Computing*, 7(3), 936–945.
- Cheng, C.H. (1996). Evaluating naval tactical missile systems by fuzzy AHP based on the grade value of membership function. *European Journal of Operational Research*, 96, 343-350.
- Cheng, C.H. (1999). Evaluating weapon systems using ranking fuzzy numbers. *Fuzzy Sets And Systems*, 107(1), 25-35.
- Cheng, C.H., Yang, K.L. and Hwang, C.L. (1999). Evaluating attack helicopters by AHP based on linguistic variable weight. *European Journal of Operational Research*, 116, 423-435.
- Farahani, R.Z., Asgari, N. (2007). Combination of MCDM and covering techniques in a hierarchical model for facility location: A case study. *European Journal of Operational Research*, 176 (3), 1839–1858.

- Gazibey, Y., Kantemir, O. and Demirel, A. (2015). Interaction Among the Criteria Affecting Main Battle Tank Selection: An Analysis with DEMATEL Method. *Defence Science Journal*, 65(5), 345-355.
- Gürbüz, T., Alptekin, S.E. and Alptekin, G.I. (2012). A hybrid MCDM methodology for ERP selection problem with interacting criteria. *Decision Support Systems*, 54, 206-214.
- Jiang, J., Li, X., Zhou, Z.J., Xu, D.L. and Chen, Y.W. (2011). Weapon System Capability Assessment under uncertainty based on the evidential reasoning approach. *Expert Systems with Applications*, 38, 13773–13784.
- Kılıç, H.S., Zaim, S. and Delen, D. (2014). Development of a hybrid methodology for ERP system selection: The case of Turkish Airlines. *Decision Support Systems*, 66, 82–92.
- Leeneer, I.D., Pastijn, H. (2002). Selecting land mine detection strategies by means of outranking MCDM techniques. *European Journal Of Operational Research*, 139(2), 327-338.
- Lin, K.P., Hung, K.C. (2011). An efficient fuzzy weighted average algorithm for the military UAV selecting under group decision-making. *Knowledge-Based Systems*, 24, 877–889.
- Lu, W.M., Wang, T.C.(2011). A fuzzy multi-criteria model for the industrial cooperation program transaction strategies: A case in Taiwan. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 1490–1500.
- Saaty, T.L. (1990). How to Make a Decision : The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operation Research*, 48, 9-26.
- Sanchez-Lozano, J.M., Serna, J. and Dolón-Payán, A. (2015). Evaluating military training aircrafts through the combination of multi-criteria decision making processes with fuzzy logic. A case study in the Spanish Air Force Academy. *Aerospace Science and Technology*, 42, 58-65.

- Schubert, J., Hörling, P. (2014). Preference-based Monte Carlo Weight Assignment for Multiple-criteria Decision Making in Defense Planning. *17th International Conference on Information Fusion (FUSION) Location: Salamanca, İspanya.*
- Shen Y.C., Chen P.S., and Wang, C.H. (2016), A study of enterprise resource planning (ERP) system performance measurement using the quantitative balanced scorecard approach, *Computers In Industry*, 75 , 127-139.
- Shih, H-S., Shyur, H-J. and Lee, S.E., (2007) “An extension of TOPSIS for group decision making”, *Mathematical and Computer Modeling*, 45, 801-813.
- Tavakol, M. and Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach’s Alpha. *International Journal of Medical Education.* , 53-55.
- Wang, J., Fan, K., Su, Y., Liang, S. and Wang, W. (2008). Air Combat Effectiveness Assessment of Military Aircraft Using a Fuzzy AHP and TOPSIS Methodology. *7th International Conference On System Simulation And Scientific Computing Asia Simulation Conference*, 1(3), 655-662.
- Wang, T.C. (2012). The interactive trade decision-making research: An application case of novel hybrid MCDM model. *Economic Modelling*, 29, 926–935.

Tezler

- Yağlı, U. (2017) Hava Kuvvetleri Komutanlığı Malzeme İhtiyaç Planlaması Tedarik Tavsiyesi Sonuçlarının ÇÖKV Yöntemleri İle Analizi, Gazi Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2017.



Proxy Warfare in Ukraine

Bilal KARABULUT* ve Şafak OĞUZ**

Abstract

The ongoing Ukrainian crisis began in 2014 with street protests, supported by Western states, to topple the pro-Russian government of Ukraine. The crisis evolved into the invasion and annexation of Crimea by Russia, ongoing conflicts between legal Ukrainian government troops and Russian-supported local separatists in eastern Ukraine. This article analyzes the crisis within the theory of proxy warfare, which emerged during the Cold War as the most prevalent method of competition between the US and the former Soviet Union. The paper argues that the Ukrainian crisis presents an example of proxy warfare between the West and Russia for global hegemony, and that its result will affect not just Eurasia but security world-wide.

Keywords: Proxy Warfare, Ukrainian Crisis, Crimea.

Ukrayna'daki Vekâlet Savaşı

Öz

Ukrayna Krizi 2014 yılında Rus yanlısı Ukrayna hükümetini devirmek amacıyla batılı ülkelerce desteklenen sokak gösterileri neticesinde başlamıştır. Kriz Kırım'ın Rusya tarafından işgali ve ilhaki ile Ukrayna Hükümeti birlikleri ile Rusya tarafından desteklenen ayrılıkçı yerel halk arasında Ukrayna'nın doğusunda halen devam eden çatışmaya dönüşmüştür. Makale, krizi Soğuk Savaş döneminde ABD

* Doç.Dr. Bilal KARABULUT, bilalkarabulut@hotmail.co.uk, Gazi Üniversitesi İİBF

** Dr.Şafak OĞUZ, safakoguz76@yahoo.com.tr, Kara Kuvvetleri Komutanlığı.

Geliş Tarihi/Received:12.03.2018

Kabul Tarihi/Accepted:28.04.2018

ile eski Sovyetler Birliği arasındaki rekabette çok yaygın bir şekilde başvurulan yöntem olan vekâlet savaşları teorisi çerçevesinde analiz etmektedir. Çalışma, Ukrayna krizinin Rusya ve Batılı Devletler arasında küresel hegemonya amacıyla yapılan bir vekâlet savaşı örneğini teşkil ettiğini ve sonucunun sadece Avrasya'dan ziyade tüm dünyanın güvenliğini etkileyeceğini öne sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Vekâlet Savaşı, Ukrayna Çatışmaları, Kırım.*

Introduction

Throughout history, war by proxy has been a common tactic for great powers to indirectly wage warfare against their opponents. Similarly, it played an important role in the competition between the US and the USSR for global hegemony in the Cold War era, especially after the advent of nuclear weapons. Both superpowers involved themselves in a massive struggle through the use of Third World countries as their proxies, without engaging in direct military conflict that could escalate into a dangerous total war including nuclear confrontation.

Indirect confrontation continued as the main form of warfare between the West and Russia after the Cold War, with non-state actors, especially terror organizations, emerging as the main proxies. Protracted civil wars as in Bosnia, Darfur, Rwanda, Georgia, and Syria became examples of the trend, with state and non-state actors engaged in violence while supported by external global and regional powers for their strategic interests. Another form of this West/Russian proxy warfare included the "Color Revolutions" and the so-called "Arab Spring," in which people were covertly organized to fight against the governments in question.

Street protests instigated in part covertly by the EU and US to remove the pro-Russian government in Ukraine engendered a strong reaction by Russia, which declared Ukraine's NATO or EU membership as a major threat to its national security. Russia invaded Crimea by sending in Special Forces units in uniform without insignia, with support by local pro-Russian Crimean organized by Russian covert agencies; subsequently Russia annexed the peninsula based on a controversial referendum as yet unacknowledged by many states. Russian-speaking inhabitants of eastern Ukraine, on the other hand, declared self-determination, triggering a protracted conflict against the Ukrainian government.

Thus, the ongoing crisis in Ukraine constitutes a fierce proxy war between western states and Russia for regional and global hegemony, rather than a civil war in Ukraine. Russian activities especially represent an excellent example of proxy warfare while western states preferred to focus on covert civilian movements. The fate of the conflicts will be based on the decisions of its supporters (the West and Russia) rather than the decision of the proxies (Ukraine and local separatists), reflecting one of the main principles of proxy warfare theory.

Proxy Warfare Theory

Most conflicts in the post-Cold-War era possess characteristics quite different from conventional warfare. Especially the conflicts in Ukraine, Yemen, Iraq, Syria, and Afghanistan heralded a fundamental change in the nature of war, with irregular warfare emerging as the dominant form of warfare (Kiras, 2008: 304). Scholars felt compelled to describe these

conflicts via new warfare theories, such as proxy warfare, fourth generation warfare (4GW), hybrid warfare, low intensity warfare, asymmetrical warfare or compound warfare.

Proxy warfare is actually not a new phenomenon in international politics (Hughes, 2012: 2), representing instead a perennial strand in the history of warfare. (Mumford, 2013a: 1) Throughout history, states or empires have opted to encourage their proxies to attack strong adversaries for their political and military interests, refraining from direct military confrontation. As Mumford (2013: 45) put it, "the alluring combination of plausible deniability and lower risk has ensured that proxy wars are attractive to states seeking to defend or expand their interests or ideology."

Proxy warfare is defined as "an international conflict between two foreign powers, fought out on the soil of a third country; disguised as a conflict over an internal issue of that country; and using some of that country's manpower, resources and territory as a means for achieving preponderantly foreign goals and foreign strategies" (Deutsch, 1964: 102). Proxy wars are logical replacements for states seeking to further their own strategic goals while at the same time avoiding costly and bloody direct warfare. (Mumford, 2013: 41) Therefore it has been regarded as relatively cheap, risk free, and easy for states who have the power to enlist weaker states or groups to fight for their interests.

Proxy warfare especially played a crucial role in preventing direct engagement between the US and former USSR especially after the advent of nuclear weapons in 1945, "as the shadow of nuclear war ensured more acute selectivity in the conflict engagement given the consequences of a potential

nuclear exchange." (Mumford, 2013a: 2) As Craig (2010: 33) underlined, during the Cold War, the term 'proxy warfare' was used to refer to the superpowers' use of allied factions or states to pursue their global rivalry outside the strictures of Northern-Hemisphere nuclear deterrence.

The competition between the US and the USSR for global dominance during the Cold War was reflected in a series of proxy wars. As Ferrante (2008: 412) pointed out, during the Cold War the US and USSR took part in as many as 120 proxy wars fought in developing countries and falling short of direct, full scale military engagement. State actors of the Third World emerged as the main proxies of both sides in this period.

The Cold War witnessed many proxy wars between the US and the USSR. To the US government, the conflict in Korea was essentially proxy warfare to be waged against Kim Il-Sung, a lesser opponent, in order to send a warning to Stalin, a far more powerful enemy. (Pearlman, 2008: 65) Involvement of superpowers transformed civil war in Angola into the archetypal proxy war. (Rauta and Mumford, 2017: 100) In the 1980s, the US government began funneling aid to mujahedeen rebels in Afghanistan as part of an American proxy war against the Soviet Union. (Turse, 2012: 67)

On the other hand, both the West and the USSR repeatedly accused each other of sponsoring and supporting terrorism, and indeed, of secretly directing or controlling actions of ostensibly autonomous terrorist groups. (Innes, 2012: 2) The story revealed by the Cold War archives of the former Soviet Union has almost invariably been one in which the supposed 'proxies' or 'surrogates' of both powers efficiently manipulated their

sponsors at least as often, or more often, as they themselves were controlled or manipulated. (Marshall, 2016: 185)

In the post-Cold-War era, proxy warfare retained its importance as the main form of warfare between global and regional powers. As Mumford (2013: 45) argues, "modern-day proxy wars have become arm's-length 'effects-based operations' whereby a specific objective is desired (such as the downfall of an authoritarian regime) without risking foreseen consequences (conflict escalation with a rival superpower, for example) and at an acceptable monetary cost (an increasingly important factor given the state of the contemporary global economy) – all of which is achieved without a state having to directly commit military forces of its own." Because of the lower risk and lower cost of conflict engagement, non-state actors including terrorist groups and, more recently, private security companies have been used as proxies in the post-Cold-War era. (Mumford, 2013a: 4; Erol, 2007: 83.) For this reason proxy warfare is also called "warfare on the cheap." Highlighting this economical aspect of proxy warfare, Marshall (2016: 190) argues that "the role of cycles in the global economy may have as much a role to play in the recurrence of proxy warfare".

Modern civil wars are frequently fed by competing external supporters who use local proxies as part of a larger regional or even global struggle. (Estrin and Shapiro, 2014) Many scholars have described ongoing conflicts as proxy warfare between the West and Russia. For Berryman, (2011: 234) the August conflict in Georgia was a war over NATO enlargement - in effect a proxy war between Russia and the US. Rekha

(2017: 62) argued, for example, that the US and Russia were involved in proxy war in Afghanistan, pointing to Pakistan as the American proxy. Cockburn (2016) states that in particular the US and Russia fought an inconclusive proxy war in Syria, until the capture of Mosul by ISIS in June 2014.

One of the most important characteristics of proxy warfare is non-attribution. Much proxy warfare occurs in a covert or at least invisible environment in which attribution is hard to place. (Innes, 2012: IV) As Long (2018: 45) states, the sponsor of the proxy is unknown or at least can plausibly deny charges of support. Thus although known by all, none of the sponsors are directly blamed for support of the proxy in a way that could perhaps instigate direct warfare.

However, it is worth noting that technological developments in intelligence, reconnaissance, and information technology increased capabilities of detecting the support system for proxies in proxy warfare. As we have witnessed, Russian support for eastern Ukraine has been followed and detected by NATO through satellite systems and published online in order to pressure Russia internationally. (Lamothe, 2014) Similarly, Russia revealed videos of secret and dirty cooperation between ISIS and the US in Syria, highlighting that ISIS, in essence, has been functioning as a proxy for the US. (Sputnik News, 2017)

Proxy Warfare in Ukraine

At the Bucharest Summit in April 2008, NATO leaders declared that Ukraine and Georgia would become members of the Alliance and decided to

begin a period of intensive engagement with both states at a high political level. It was the strongest commitment of the Alliance to membership by both states, which Russia regarded as its backyard. Already worried about more expansion of NATO eastward, the Russian leadership strongly opposed the decision, with Vladimir Putin threatening to re-target Russian missiles at the country if Ukraine joined NATO and accepted foreign military bases. Georgian membership in NATO was also described as crossing a red line for Russia. (Popeski and Antidze, 2008)

Operations by Georgian troops, with Western support, in South Ossetia and Abkhazia to restore its territorial integrity, however, resulted in the involvement of Russian troops and the occupation of Georgia by Russia, creating frozen conflicts in both breakaway regions. Georgia's hope for membership in the Alliance has slipped away to an unknown point of time and the Georgian government has completely lost control of South Ossetia and Abkhazia, which later declared independence officially and were recognized as such by Russia.

Ukraine experienced the same fate as Georgia, with street protests in 2014 (backed by Western states) to remove the pro-Russian government triggering rapid and decisive military action by Russia. The result was a new Cold-War-style confrontation between Russia and the West, especially the US and NATO, including deployment of new nuclear weapons and long-range missiles.

The conflict in Ukraine can be analyzed in three different phases. First, street protests in Ukraine covertly supported by Western states, especially the EU and the US, against the pro-Russian government. Second,

the invasion of Crimea with involvement of Russian troops supported by local pro-Russian Crimean and illegal annexation based on a controversial referendum. Finally, ongoing conflicts in eastern Ukraine between Ukrainian government forces supported by Western states and Russian-backed separatists, which most likely will result in a “frozen conflict” as in Abkhazia and South Ossetia.

Many scholars and politicians described Russian military activities in Ukraine, especially the activities of Russian Special Forces and pro-Russian locals in Crimea, as "hybrid warfare". The Wales Summit Declaration of NATO also described Russian military activities in Crimea as hybrid warfare. However, Erol and Oguz (2015: 275) argued that Russian military activities included more than those defined by hybrid warfare theory and argued that "Russia's hybrid warfare in annexing Crimea presented an intriguing case study for hybrid warfare theorists, since Russia's example has achieved distinctive results that are unprecedented in several ways."

Rauta and Mumford on the other hand argued that “Crimea cannot be equated with a proxy war as it was a covert action carried out with the support of local auxiliaries, and which later turned into a military intervention while the situation in Eastern Ukraine, on the other hand, displays characteristics of a proxy war as the separatist rebels are trained and supported by intervening actors” (Rauta and Mumford, 2017: 102) This points up the differences between the invasion of Crimea by Russia and conflicts in eastern Ukraine in the framework of proxy warfare theory.

However, the street protests that resulted in regime change and triggered the crisis and ongoing conflicts in eastern Ukraine (centered on pro-Russian enclaves in the Donetsk and Luhansk regions) are not well described in the framework of hybrid warfare. Both cases are examples of proxy warfare between the West and Russia, rather than civil war in Ukraine. Strutt (2014: 252), for example, defined the events in Kiev streets as proxy warfare between the West and Russia, while Horsfield (2017: 176) argued that we are witnessing US-Russia proxy warfare centered on pro-Russian enclaves in eastern Ukraine.

Robert Heinsch (2015: 360), on the other hand, analyses conflicts in Ukraine based on the arguments of the International Court of Justice (ICJ) in its 1986 Nicaragua and 2007 Genocide judgments, and in the 1999 International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia (ICTY) Tadić appeals judgment. He argues that "while greater clarity of information would be desirable, it seems likely that the situation in eastern Ukraine can be qualified as an internationalized non-international armed conflict, i.e., an original non-international armed conflict, which, through the indirect influence of Russia and the support it is providing to, and control it is exercising over, the pro-Russian separatists, has become an international armed conflict," while highlighting that it is not clear "whether this represents the beginning of the rampant proxy wars that characterized the Cold War."

Western Proxy Warfare against Russia

War by proxy has been a very common method for Western states, especially for the US, for centuries. However, as Pearlman (2008: 65) pointed out, Americans would not coin the term until mid-1955 although engaged in proxy war before and after the Berlin blockade. For the US especially, intensifying involvement in world politics, proxy warfare was regarded as crucial policy for strategic outcomes. President Dwight Eisenhower called proxy wars "the cheapest insurance in the world" (Mumford, 2013: 41)

The USSR nuclear test of 1949 resulted in the emergence of "nuclear standoff", later formulated in the Mutual Assured Doctrine (MAD), urging the US with support of other western states to engage with the USSR indirectly via proxies. The western states invented several methods to organize and support its proxies in the Third World. The US utilized, for example, what they called "foreign assistance programs" as their tool for waging proxy warfare through indirect financial and material support for Third World allies engaged in intra- or interstate wars with communist opponents. (Mumford, 2013a: 100)

As we have seen, western proxy warfare played an important role in the competition between Russia and the West for global dominance after the Cold War. Street protests supported by western covert units to topple pro-Russian regimes in the states Russia regarded as its backyard such as Kyrgyzstan, Georgia or Ukraine, the so-called Color Revolutions, emerged as the main tool for the west to indirectly confront Russia. Russia regarded the Color Revolutions as an open proxy war waged by the West, with

Defense Minister Sergei Shoigu summarizing the Russian view when he said, "The Color Revolutions are increasingly taking on the form of warfare and are developed according to the rules of war craft." (Golts, 2014a)

Although officially denied by the Western countries, many scholars accused the West of being the perpetrator of the street protests in Ukraine in 2014. Mearsheimer (2014: 1), for example, points to the Orange Revolution in 2004 as the beginning of Western involvement, arguing that "according to the prevailing wisdom in the West, the Ukraine crisis can be blamed almost entirely on Russian aggression.... But this account is wrong: the United States and its European allies share most of the responsibility for the crisis." Cohen (2015) supports him, claiming that mistakes in American policies against Russia triggered the crisis in Ukraine, and the crisis is not only Putin's fault. Milne (2014) argues that it's not Russia that pushed Ukraine to the brink of war, and the attempt to lever Kiev into the Western camp by ousting an elected leader made conflict certain.

American officials also accepted the western state's role in the crisis. President Obama admitted that the US "had brokered a deal to transition power in Ukraine." (CNN, 2015) US assistant secretary of state Victoria Nuland confirmed that the US had invested in total "over \$5 billion" to "ensure a secure and prosperous and democratic Ukraine" - she specifically congratulated the "Euromaidan" movement. (Ahmed, 2014) On the other hand, George Soros, who is mainly noted for investments in other countries to shape the political atmosphere in American favor, stated that he "set up a foundation in Ukraine before Ukraine became independent of Russia, and

the foundation has been functioning ever since and played an important part in the Ukrainian crisis." (CNN, 2014)

When conflicts erupted in eastern Ukraine between Ukrainian troops and Russian-backed local separatists, the West declared open political support for Ukraine while providing overt and covert military support for Ukrainian troops. John Brennan, director of the CIA visited Kiev in April 2014, only a few weeks after the conflict started, and offered "non-lethal" assistance, almost certainly kit to counter Russian jamming and protect their own communications. (Norton-Taylor, 2014) The US intensified its aid over time, providing about \$750 million in nonlethal arms to Ukraine in 2016, including body armor, night-vision equipment, radios and Humvees, as well as radar to pinpoint the location of enemy mortars. (Gordon, 2017) The EU states also provided military equipment for the Ukrainian government. The At the beginning of 2018, Trump administration stated that they plan to send lethal defensive weapons.

As for the invisible side of the war, it is certain that the West covertly supported Ukrainian troops to fight Russian-backed separatists in Eastern Ukraine; this is one of the natural tools for proxy warfare. It is highly unlikely that the West will be able to reverse the situation in Crimea or enable the Ukrainian government to control eastern Ukraine, but western state's proxy war against Russia would enable retention of the pro-Western government in power, which is crucial for continued NATO-Ukraine relations. That said, it is not likely that the West will militarily confront Russia for the sake of Ukraine's future.

Russian Proxy Warfare against the West

Fighting its adversaries through proxies, especially via Orthodox countries, has been a common method Russia has resorted to for centuries. Creation of Balkan states such as Bulgaria (Roman, 2003: 412) or Caucasian states such as Armenia (Cannon, 2016) was supported by the Russian Empire as a means of extending Russian influence by proxy. And at the end of the Russian Civil War, the first Soviet leader, Lenin, dwelt on the phenomenon of ‘proxy conflict’ on the Soviet Union’s western frontiers as both a serious governmental challenge and as a means of political pressure on the Soviet Union’s nearest Western neighbors. (Marshall, 2015: 185)

During the Cold War, Soviet leaders pledged rhetorical and often material support for many national liberation struggles. (Chapman, 2012: 337) In this way the USSR supported Third World countries, especially countries of the socialist bloc, politically, militarily and economically to fight the US and NATO or their proxies. The USSR fought proxy warfare against the US in Korea, Angola, Guatemala, Nicaragua, Vietnam and in many places around the globe for global dominance.

Russian proxy competition against the West continued after the Cold War, from Afghanistan to Bosnia Herzegovina. As Arduino (2018: 217) points out, "From the Russian standpoint, the role given in the military doctrine to proxy warfare has not changed since the time of the Soviet Union, only the actors." Iran, the Assad regime, and Shiite non-state actors emerged as the main Russian proxies in the Syrian conflict, the best known

and most recent proxy war between Russia and the West in the post-Cold-War era.

Ukraine emerged as the other main theater for Russian-West proxy warfare. Russia declared membership by Ukraine and Georgia in NATO as a red line for its national security, invaded Crimea, and annexed it based on a referendum. The annexation was condemned by Western states, which were regarded by western states as the main perpetrator of the crisis, but none of the steps taken by Western states effectively deterred the Russian military activities.

Russian-speaking locals in eastern Ukraine simultaneously attacked Ukrainian government troops, especially in the Donetsk and Luhansk regions. The unrest in eastern Ukraine emerged and continued as proxy war with the Donbas People's Militia and the Luhansk People's Militia emerging as Russian proxies on the ground. (Rauta and Mumford, 2017: 106)

Russia has provided weapons, ammunition and military equipment for separatists fighting the Western-backed Ukrainian regime forces. Golts (2014b) argues that several Ukrainian Army helicopters were shot down near Slovyansk by man-portable air-defense systems, or MANPADS, which most likely were brought in by units of Russia's special forces. Both Ukrainian and US officials accused Moscow of delivering surplus T-64 tanks and BM-21 multiple-rocket launchers to the pro-Russian separatists. (Deutsche Welle, 2014) The US and EU therefore imposed economic sanctions against Russia.

Russia deployed its conventional troops on the Ukrainian border and exercised several snap exercises on the Ukrainian border and simultaneously

in other parts of Russia in order to mask their main purpose. Snap exercises especially became the main tool to show the muscles of conventional capabilities. That constituted the main tool for intimidation and threat for Ukrainian regime to effectively fight against separatists in eastern Ukraine. This tactic played also an important role in the deterrence to NATO and the United States. Russian troops stayed on the Ukrainian border as the sword of Damocles until the annexation of Crimea was completed. (Erol and Oğuz, 2015: 269)

Moscow also proved remarkably effective in the use of non-military instruments of influence and diplomacy, which emphasized more-or-less plausible deniability in an effort to disable international responses and bolster domestic Russian support. (Allison, 2014: 1258) That included measures such as issuing Russian passports to the Russian speaking people in eastern Ukraine (to justify protecting ‘its citizens abroad’), playing the energy card against Ukrainian government or information warfare with help of Russian language in Eastern Ukraine to undermine people’s support in Eastern Ukraine for the central government and garner support of the Russian-speaking population in eastern Ukraine

Irregular warfare has constituted the backbone of Russian military operations in eastern Ukraine. Russian irregular forces played a crucial role in the mass mobilization of the local population in eastern Ukraine, to destabilize the country and undermine the legitimacy of the legal government in the target country. (Oğuz, 2017: 8) As part of irregular operations, Russia evolved several methods to support separatists, such as humanitarian convoys despite warning by Western leaders that Russia is

using the humanitarian aid mission as a pretext for a military intervention in the conflict in eastern Ukraine. (Luhn, 2014) Russian President Vladimir Putin called Russian special units fighting in Eastern Ukraine alongside separatist "volunteers," denying involvement of Russian troops. (Oliphant and Sabur, 2015)

Therefore many scholars and politicians have described the ongoing conflicts in eastern Ukraine as Russian "proxy warfare" against the West. Blanks (2018) argues that "Putin is waging a proxy warfare against the West in Ukraine" while Peterson (2017) describes the conflicts in eastern Ukraine as "the forgotten proxy war Putin is fighting against the US and Europe." Golts (2014) on the other hand stated that "Russia is waging a proxy war in the southern and eastern regions of Ukraine that it is bound to win."

Having declared Ukraine's membership in NATO as a red line, Russia did not hesitate to invade and annex Crimea or provide military support for separatists in eastern Ukraine, openly challenging the West as it had in Georgia. Therefore it is highly likely that Russian policies and decisiveness, rather than Western policies, will decide the future of Ukraine.

Conclusion

The West, especially the US, and the USSR engaged in a fierce struggle during the Cold War through their proxies around the globe, avoiding direct military confrontation that might escalate to nuclear war. They secretly provided support for conflicts in third countries, avoiding attribution for their involvement in the warfare. In the post-Cold-War era the West and Russia remained attached to this non-confrontation policy,

based as it was on proxy warfare mainly through non-state actors, especially terrorist groups. Western state's efforts to contain Russian influence via civil proxies in Central Asia, the Middle East or the Caucasus, by means of the Color Revolutions and the Arab Spring resulted in protracted proxy warfare once Russia reacted strongly, as it did in Georgia and Syria.

The Ukrainian crisis ended the relatively peaceful period between the West and Russia, resulting in adaptation of Cold-War-style policies by NATO and Russia. NATO leaders accepted the Readiness Action Plan (RAP) and provided the most significant reinforcement of NATO's collective defense since the end of the Cold War, while Russia reinforced military forces at its borders with NATO states, including deployment of Iskander missiles in the Kaliningrad enclave. Both side also increased naval forces and military activities in the Black Sea region, while annexation of Crimea provided a vital Navy base for Russia forever. Thus the Ukrainian crisis launched a new version of the Cold War between Russia and the Alliance led by the US.

Many scholars described ongoing conflicts in Ukraine as an example of proxy warfare between the West and Russia. It is clear that there is a fierce competition between western states and Russia in Ukraine rather than between pro-Western and pro-Russian Ukrainians. However, western activities focused on covert support for pro-western Ukrainian government fall short of being a proxy warfare if compared to Russian political and especially military activities that represent a good example of proxy warfare theory.

Genişletilmiş Özet

Devletler ve imparatorluklar zaman zaman güçlü rakipleri ile doğrudan sıcak savaşa girmek yerine üçüncü devletleri savaşmak zorunda bırakarak kendi hedeflerine ulaşmayı amaçlamışlardır. Ancak "Vekâlet Savaşları" ya da "Vekiller Yoluyla Savaş" olarak adlandırılan bu savaş yöntemine özellikle Soğuk Savaş döneminde ABD ve eski Sovyetler Birliği arasında nükleer savaşla bile sonuçlanma ihtimali olan doğrudan bir sıcak bir çatışmadan kaçınmak amacıyla sıkça başvurulmuştur. Bazı yazarların ifade ettiği gibi özellikle her iki devletin de nükleer silah elde etmesi bu konuda milat olmuş ve nükleer silahlar doğrudan bir savaşın önündeki en büyük engeli teşkil etmiştir. Kore Savaşından Angola'daki iç savaşa kadar geniş bir alanda uygulama alanı bulan "vekâlet savaşları" ile bu iki süper güç küresel ve bölgesel egemenlik mücadelesini doğrudan çatışmaya girmeyecek şekilde vekiller aracılığıyla sürdürmüşlerdir.

ABD ve Rusya Soğuk Savaş sonrası dönemde de bu politikalarını devam ettirmiş ve küresel hegemonya mücadelelerini yine vekâlet savaşları üzerinden yürütmeyi tercih etmişlerdir. Bosna Hersek'te Müslümanlara yönelik yürütülen soykırımdan Suriye'de halen devam eden çatışmalara kadar çok farklı bölgelerde bu iki devlet arasındaki mücadele vekiller aracılığıyla devam etmiştir. Bu dönemde iç savaşlar ve başta terör örgütleri olmak üzere devlet dışı aktörler vekâlet savaşlarının temel unsurları olarak karşımıza çıkmıştır. "Renkli Devrimler" ya da "Arap Baharı" adı verilen olaylarda net bir şekilde görüldüğü gibi batılı devletler özellikle de ABD ve AB gizli bir şekilde sivil halk hareketlerini organize ederek ve yönlendirerek Rusya'ya karşı vekâlet savaşları yürütmüştür.

NATO'nun 2008 yılında Bükreş'te yapılan liderler zirvesinde Gürcistan ve Ukrayna'nın üyeliğine yönelik resmi taahhüdü, bu iki devletin ittifaka üyeliğinin ulusal çıkarları ve güvenliği açısından kırmızı çizgi olduğunu her fırsatta dile getiren Rusya için bir dönüm noktası teşkil etmiştir. ABD'nin Gürcistan'da

Rusya'ya karşı yürüttüğü vekâlet savaşı Rusya'nın Gürcistan'a askeri müdahalesi ile sonuçlanmış ve aslında Abhazya ve Güney Osetya'da tekrar kontrolü sağlamak üzere harekete geçen Gürcü hükümeti bu iki bölge üzerindeki hâkimiyeti tamamen kaybetmiştir. Rusya bağımsızlıklarını ilan eden Güney Osetya ve Abhazya'yı resmen tanıırken, Gürcistan'ın NATO'ya üyelik hayalleri başka bahara kalmıştır. Rusya'ya karşı Gürcistan hükümetini destekleyen ABD ise bir anlamda bu vekalet savaşını kaybetmiştir.

Uzun süredir NATO ve AB'ye üye olma umudunu taşıyan Ukrayna halkı da Gürcistan halkının kaderini paylaşmış ve ABD ile Rusya arasında yürütülen bölgesel ve küresel rekabetin kurbanı olmuştur. Ukrayna'da Rus yanlısı iktidarı devirmek amacıyla ABD ve AB'nin gizli desteği ile başlatılan sokak gösterileri ülkede çok büyük bir krizin başlamasına yol açmış ve Gürcistan'da olduğu gibi Ukrayna'nın AB ve özellikle NATO'ya üyeliğini kırmızı çizgisi olarak ilan eden Rusya'nın sert tepkisi ile sonuçlanmıştır. Rusya, Rus yanlısı Kırım halkının desteğini arkasına alan Özel Kuvvetler Birlikleri başta olmak üzere askeri birliklerini kullanarak kendisi açısından stratejik öneme sahip Kırım'ı işgal etmiş ve müteakip dönemde yapılan tartışmalı referandum ile Rusya'ya bağlamıştır. Ukrayna Abhazya ve Güney Osetya'da yaşandığı şekilde Kırım'ın kontrolünü tamamen kaybetmiş ve Ukrayna krizin başlamasına yol açan sokak gösterilerini organize eden batılı devletlerden bu aşamada somut bir yardım görmemiştir.

Kırım'daki olaylarla eş zamanlı olarak Ukrayna'nın doğusunda yer alan, Rusça konuşan halkın ve Rus etnik yapısının hakim olduğu Donetsk ve Luhansk bölgelerinde Rusya yanlısı ayrılıkçılar ile Ukrayna hükümeti birlikleri arasında çatışmalar yaşanmaya başlanmıştır. Rusya çeşitli yöntemlerle ayrılıkçılara her türlü askerî malzeme ve silah desteği sağlarken ABD Ukrayna hükümetinin yanında yer aldığını açıkça ilan etmiş ve Ukrayna hükümeti birliklerine önemli ölçüde askeri yardım sağlamıştır. Çatışmalar 2014 yılından beri devam etmektedir ve Ukrayna hükümeti bölgede henüz kontrolü sağlayamamıştır. Rusya bölgedeki krizi ve

çatışmaları devam ettirerek "dondurulmuş çatışma" haline getirmeyi ve bölgede diğer birçok yerde uyguladığı gibi bu bölgeyi politik bir baskı ve pazarlık aracı haline getirmeyi planlamaktadır.

Bu açıdan Ukrayna krizinin genel olarak Rus yanlısı iktidarı devirmeye yönelik sokak gösterileri, Kırım'ın işgal ve ilhakı ile Ukrayna'nın doğusunda Ukrayna hükümeti ve Rusya yanlısı ayrılıkçılar arasında hâlen devam eden çatışmalar olmak üzere üç ana safhadan meydana geldiği ileri sürülmektedir. Aynı şekilde, birbirinin devamı niteliğinde olsa da her safhanın farklı özelliklere ve karakteristiklere sahip olduğu iddia edilmektedir.

Rusya'nın Ukrayna krizine müdahale esnasındaki ve özellikle de Kırım'ı işgal ve ilhakına yönelik uyguladığı alışılagelmedik ve gayri nizami harp teknikleri ağırlıklı askerî stratejisi genel olarak "karma savaş" ya da "birleşik savaş" olarak adlandırılmıştır. Her ne kadar tanımı konusunda tam bir uzlaşma sağlayamamış olsa da özellikle NATO Rusya'nın savaş strateji için resmi olarak karma savaş tabirini kullanmayı tercih etmiştir. Diğer yandan, krizin esas başlangıç noktasını teşkil eden sokak gösterileri safhası ABD'nin ve AB'nin Rusya'ya karşı uyguladığı bir vekâlet savaşı olarak nitelendirilirken Ukrayna'nın doğusundaki çatışmalar Rusya'nın batıya ve özellikle ABD'ye karşı bir vekâlet savaşı olarak adlandırılmıştır.

Sonuç olarak; Ukrayna krizinin farklı safhalardan oluştuğu ve bu safhaların farklı özelliklere sahip olduğu şeklinde görüşler olsa da Ukrayna krizi bir bütün halinde incelenmeli ve analiz edilmelidir. ABD ve AB batı yanlısı halkı ve Ukrayna hükümetini, Rusya ise Rusya yanlısı ayrılıkçıları vekil olarak desteklemekte ve savaş Rusya ve ABD'yi doğrudan sıcak savaşa dönüştürmeyecek şekilde bu vekiller arasında devam etmektedir. Her iki taraf ta askeri unsurlarının açıktan çatışmalara müdahil olmasından kaçınmakta ve vekillerini savaştırmak stratejik amaçlarına ulaşmayı hedeflemektedir. Bu açıdan bakıldığında Ukrayna krizi, ABD ve Rusya arasında Soğuk Savaşın sona ermesinden beri vekâlet

savaşları şeklinde devam eden küresel ve bölgesel rekabetin önemli bir safhasını teşkil etmektedir.

References

Articles

- Allison, Roy (2014), "Russian „Deniable“ Intervention in Ukraine: How and Why Russia Broke the Rules", *International Affairs*, Vol.90 Nu.6., pp. 1255-1297.
- Craig, Dylan. "State Security Policy and Proxy Warfare in Africa", *Strategic Insights*, Vol.9, Nu. 1, Spring-Summer 2010, pp.30-64.
- Erol, M. Seyfettin and Şafak Oğuz, Hybrid Warfare Studies and Russia's Example in Crimea, *Gazi Akademik Bakış*, Vol. 9, Nu. 17, Winter 2015, pp. 261-277.
- Heinsch, Robert (2015) "Conflict Classification in Ukraine: The Return of the Proxy War?", *International Law Studies*, Vol.91, Nu.323.
- Marshall, Alex (2016). "From civil war to proxy war: past history and current dilemmas", *Small Wars and Insurgencies*, Vol. 27, Nu. 2, pp. 183-195
- Mearshimer, J. John (2014), "Why the Ukraine Crisis Is the West's Fault The Liberal Delusions That Provoked Putin", *Foreign Policy*, Vol.93, Nu.5, September/October 2014.
- Mumford, Andrew (2013). "Proxy Warfare and the Future of Conflict", *The RUSI Journal*, Vol. 158, Nu.2, April/May 2013, pp.40-46.

Oğuz, Şafak (2017). "Russian Hybrid Warfare and its Implications in the Black Sea", *ANKASAM Bölgesel Araştırmalar Dergisi*, May 2017, Vol.1., Nu.1., pp.1-20

Books and Book Parts

Arduino, Alessandro (2018). *China's Private Army: Protecting the New Silk Road*, Singapore, Palgrave Pivot.

Berryman, John (2011). "New World Order" to "Resetting Relations": Two Decades of US-Russia Relations, Roger E. Kanet (ed.), *Russian Foreign Policy in the 21st Century*, New York, Palgrave Macmillan.

Cannon, J. Brendon, *Legislating Reality and Politicizing History: Contextualizing Armenian Claims of Genocide*, (Kindle Edition), Manzara Verlag, 2016.

Chapman, Jessica M. (2012), "The Vietnam War", Robert J. McMahon and Thomas W. Zeiler (eds.), *Guide to U.S. Foreign Policy: A Diplomatic History*, Los Angeles, SAGE, pp. 337-352.

Deutsch, Karl W. (1964) "External Involvement in Internal War", Harry Eckstein (ed), *Internal War, Problems and Approaches*, New York, Free Press of Glencoe, pp.100-110.

Erol, Mehmet Seyfettin (2007). "Uluslararası İlişkiler Aktörü Olarak Terör Örgütleri", *Terörizm*, (der.) Haydar Çakmak, Ankara, Platin Yayınları, pp. 73-97.

Horsfield, Dorothy (2017). *Russia in the Wake of the Cold War: Perceptions and Prejudices*, London, Lexington Books,

- Hughes, Geraint (2012). *My Enemy's Enemy: Proxy Warfare in International Politics*, Brighton, Sussex Academic Press.
- Innes, Michael A. (2012). *Making Sense of Proxy Wars: States, Surrogates & the Use of Force*, Washington D.C., Potomac Books,
- Kiras, James D. (2008), Irregular Warfare, David Jordan, James D. Kiras, David J. Lonsdale, Ian Speller, Christopher Tuck, C. Dale Walton (eds.) *Understanding Modern Warfare*, Cambridge, Cambridge University Press, p.224-291.
- Long, Austin (2018). "Intelligence and Coercion: A Neglected Connection", Kelly M. Greenhill and Peter Krause (eds.), *Coercion: The Power to Hurt in International Politics*, Oxford, Oxford University Press.
- Mumford, Andrew (2013). *Proxy Warfare: Warfare and Conflict in the Modern World*, Cambridge, Polity Press.
- Pearlman, Michael D. (2008). *Truman and MacArthur: Policy, Politics, and the Hunger for Honor and Renown*, Bloomington, Indiana University Press.
- Rauta, Vladimir and Andrew Mumford (2017). "Proxy Warfare and Contemporary Security Environment", Robert Dover, Huw Dylan and Michael S. Goodman (eds.), *The Palgrave Handbook of Security, Risk and Intelligence*, London, Palgrave Mcmillan, pp.99-115.
- Rekha, Chandra (2017). *India-Russia Post Cold War Relations: A New Epoch of Cooperation*, London and New York, Routledge.

Roman, Eric (2003), *Austria-Hungary & the Successor States: A Reference Guide from the Renaissance to the Present (European Nations)*, New York, Facts on File Inc.

Strutt, Stephen N. (2014). *Out of the Bottomless Pit*, Rothersthorpe, Paragon Publishing.

Turse, Nick (2012). *The Changing Face of Empire: Special Ops, Drones, Spies, Proxy Fighters, Secret Bases, and Cyber warfare*, Chicago, Haymarket Books.

Newspapers and Internet Resources

Ahmed, Nafeez (2014). Ukraine crisis is about Great Power oil, gas pipeline rivalry, *The Guardian*, 06 March 2014.

Blank, Stephen (2018). "Putin is waging a proxy war against the West in Ukraine", *Newsweek*, 22 February 2018.

"President Obama on Fareed Zakaria GPS", *CNN*, 01 February 2015, <http://cnnpressroom.blogs.cnn.com/2015/02/01/pres-obama-on-fareed-zakaria-gps-cnn-exclusive/>

Cockburn, David, "Syria war five years on: Bringing conflict to an international level is helping to hold the ceasefire", *The Independent*, 15 March 2016.

Cohen, F. Stephen (2015). The Ukrainian Crisis: It's Not All Putin's Fault, *The Nation*, 14 December 2015, <https://www.thenation.com/article/the-ukrainian-crisis-its-not-all-putins-fault/>

Cornwell, Rupert (2016). "Proxy wars and provocations: relations between Russia and the US are chilling", *The Independent*, 23 April 2016.

Estrin, Miriam R. and Jeremy Shapiro (2014), "Proxy War Problem in Syria", *Foreign Policy*, 04 February 2014, <http://foreignpolicy.com/2014/02/04/the-proxy-war-problem-in-syria/>



Askerî Sistemlerde Nanoakışkan Uygulamalarının Sayısal İncelemesi

Mustafa KILIÇ*

Öz

Bu çalışmada; askerî sistemlerin gelişen teknolojiye bağlı olarak artan ısı yük problemini çözmek amacıyla, nanoakışkanların çarpan akışkan jet tekniği ile kullanılarak, yüksek ısı akılı bir yüzeyden olan ısı transferinin iyileştirilmesi sayısal olarak incelenmiştir. Farklı Reynolds sayıları ($Re=2000, 4000, 6000, 8000$) ve farklı tipte hazırlanan nanoakışkanların ($Cu-H_2O, CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$) ısı transferine etkisi bu çalışmada kullanılan parametrelerdir. Çalışmada düşük Reynolds sayılı $k-\epsilon$ türbülans modeli kullanılmıştır. Sonuç olarak; Re sayısı arttıkça yerel Nu sayısının arttığı görülmüştür. $Cu-H_2O$ nanoakışkanı için (20 nm parçacık çapında, % 4 hacimsel oranda) Re sayısı 4000-8000 aralığında artırıldığında Nu_{ort} sayısında %47,2'lik bir artış elde edilebildiği tespit edilmiştir. $Cu-H_2O$ nanoakışkanı kullanılması durumunda, ortalama Nusselt sayısında sırasıyla $CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$ ve saf suya göre %2,6, %5,5, %6,1, %9,6 iyileşme olduğu görülmüştür. Sayısal modelde kullanılan düşük Reynolds sayılı $k-\epsilon$ türbülans modelinin sıcaklık dağılımını ve akış özelliklerini oldukça iyi bir şekilde temsil edebildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Biyolojik sistemler; çarpan akışkan jet; ısı transferi; nanoakışkanlar.*

* Dr.Öğr.Üyesi, Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, mkilic@adanabtu.edu.tr.

Numerical Investigation of Nanofluid Applications in Military System

Abstract

In this study, enhancement of heat transfer from high heat flux surface was investigated numerically by using nanofluids and impinging jet technique to solve the problem of increasing heat loads which is caused by developing technologies of military systems. Effect of different Reynolds number ($Re=2000, 4000, 6000, 8000$) and different type of nanofluids ($Cu-H_2O, CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$) on heat transfer are the parameters of this study. Low Re $k-\epsilon$ model was used. It was obtained that increasing Re number causes an increase on local Nusselt number. Increasing Reynolds number from 4000 to 8000 causes an increase of 47.2% on average Nusselt number for $Cu-H_2O$ nanofluids (particle diameter of 20 nm and volume ratio of 4%). It was determined that using $Cu-H_2O$ nanofluid causes an increase of 2.6%, 5.5%, 6.1% and 9.6% on average Nusselt number with respect to $CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$ and pure water. It was seen that the low Reynolds number $k-\epsilon$ turbulence model well represents the temperature distribution and flow properties at this study.

Keywords: *Biosystems; impinging jets; heat transfer; nanofluids.*

Giriş

Günümüzde askerî teknolojilerin hızla gelişmesi, enerji gereksinimini artmakta, buna karşılık bir yandan enerji kaynaklarının kısıtlı olması, diğer yandan da enerji sağlanması ve kullanılmasında çevre sorunlarının getirdiği sınırlamalar, mevcut enerji kaynaklarının daha verimli bir şekilde kullanımını ve yeni teknoloji arayışlarını da beraberinde getirmektedir. Gelecek yüzyılın teknolojisi olarak değerlendirilen nanoteknoloji ise bu teknolojik kırılmayı sağlayacak önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir (Sun vd., 2016).

Nanoteknoloji alanında yapılan önemli çalışmalardan birisi de nanoakışkanların kullanılmasıdır. Geleneksel ısı transferi akışkanlarının içerisinde belli parçacık büyüklüğü ve hacimsel oranlarda katılarak oluşturulan süspansiyonlara “nanoakışkan” denir. Nanoakışkan kullanılarak yapılan ısı transferi uygulamalarında; akışkan içerisinde süspansiyon edilen parçacıklar akışkanın ısı kapasitesini artırırlar. Parçacıklar arasındaki etkileşim ve çarpışmalar akış geçiş yüzeyinde çalkantılara ve türbülans şiddetinin artmasına neden olur (Teamah vd., 2015). Daha yüksek ısı iletimi ile birlikte çalkantı şiddeti ve geniş yüzey alanı daha çok ısı transferine izin verir. Nano parçacıklar atomların %20'sini yüzeyinde taşırlar bu durum onları ısı iletimi için hazır hale getirir. Bu alanda yapılan çalışmalarda; ısı transferi uygulamalarında akışkanın ısı iletkenliğini artırmak için, nano boyutta katı parçacıklar ile süspansiyonlar oluşturularak nanoakışkanlar teşkil edilmiş ve ısı transferi artırılmaya çalışılmıştır. Nanoakışkanların diğer bir avantajı ise; çok küçük boyutlarından dolayı sıvıda mikro taşınımı ortaya çıkaran ve bundan dolayı ısı transferini artıran parçacık hareketliliğidir. Bu özelliklerinden dolayı nanoakışkanlar özellikle yüksek ısı akıllı yüzeylerden olan ısı transferi uygulamalarında olmak üzere, endüstri, tıp, uzay araştırmaları gibi birçok alanda uygulanabilmektedir (Kilic ve Ozcan, 2017).

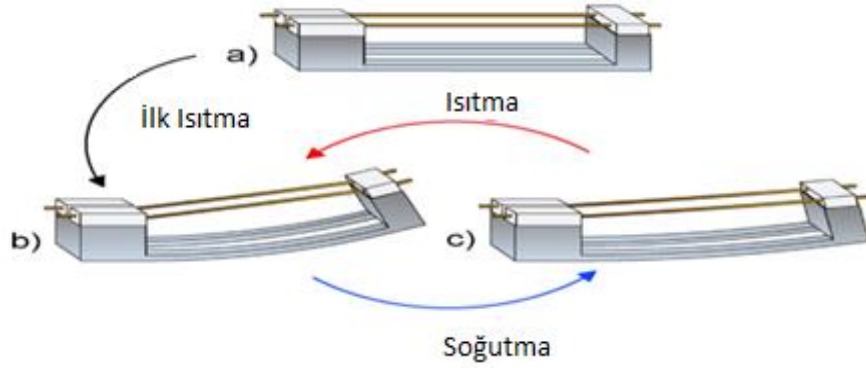
Endüstride (askerî uygulamalarda ve uzay çalışmalarında) yüksek soğutma sağlayan optimum ısı yönetim tekniklerinin başında jetle soğutma tekniği gelir. Çarpmalı jetler sağladıkları yüksek ısı transfer performansı ile mühendislik, bilim ve sanayinin birçok dalında yaygın bir metot olarak kullanılmaktadır. Çarpan jet, bir lüleden çıkan akışkanın yüzeye çarptırılması ile elde edilir ve ısı/kütle transferinin artırılması için genellikle türbülanslı jet çarpmaları kullanılır. Jet çarpma tekniğini cazip hale getiren etken; dar (sınırlı) bir yüzeyde yüksek ısı transferi sağlamasıdır. Bu yöntemde katı yüzeyler akışkan jetleri vasıtası ile soğutulur. Böylece, minimum akış miktarı ile çok yüksek oranlarda ısı transferi gerçekleştirilebilir. Yüzey soğutmalarında kullanılan çarpma etkili hava jeti

teknğinde hava, basınçlı olarak soğutulması istenilen yüzeye püskürtülür. Bu amaçla çeşitli çaplarda memeler (nozul veya lüleler) kullanılmaktadır. Yüzeğe çarpan hava yüzeyde yüksek ısı transfer katsayısı oluşturur. Jet çarpması akışkan ile yüzey arasında yüksek yerel ısı transfer katsayısı elde edilmesinde kullanılmakta olup, ısı transferinde önemli derecede artışlar elde edildiğinden enerji tasarrufu da sağlamaktadır. Birçok mühendislik uygulamalarında kullanılan jet çarpma tekniği uygulamada gaz türbinlerinin kanatçıklarının soğutulmasında, cam temperleme, metallerin ısı işlemlerinde, kâğıt ve tekstil ürünlerinin kurutulmasında, boya, gıda sanayi, mikroişlemcilerin soğutulmasında, ısıtma ve pişirme amaçlı işlemlerde kullanılmaktadır (Isman vd., 2008).

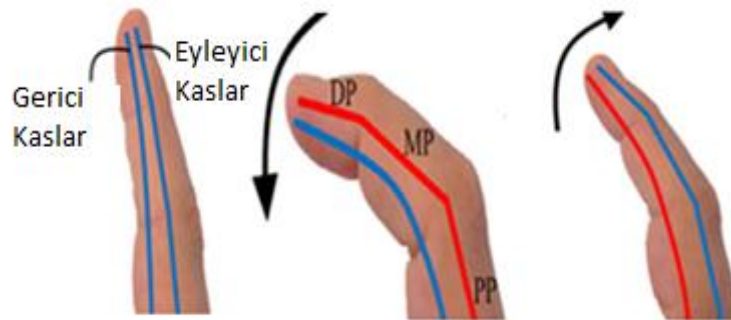
Nanoteknolojinin biyolojik sistemlerde kullanılması özellikle insan benzeri sistemlerde (robotik, sibernetik) ya da insan uzuvlarının yerine kullanılacak sistemlerin geliştirilmesinde önemli bir adım olacaktır. Bu kapsamda; biyolojik sistemlerde hareketi sağlayan kas grupları genel olarak iki gruptan teşkil edilmiştir. Bir grup kasılma hareketi yaparken bir grupta gevşeme hareketi yaparak uzvun hareketini gerçekleştirir. Bu kasılma ve gevşeme hareketleri o kadar hassas bir şekilde gerçekleştirilir ki hareket sonunda ilgili kas grubu başlangıç noktası olan (set point) konuma geri döner. Günümüzde bu kas gruplarının görevini yapacak olan eyleyici mekanizmaları, elektromekanik, akışkan basıncı, mekanik, akıllı malzemeler ve hibrit sistemler olmak üzere beş alt gruptan oluşmaktadır. Bu gruplardan; akıllı malzemeler içerisinde yer alan şekil hafızalı alaşımlar ya da akıllı alaşımlar olarak bilinen şekil bellekli alaşımlar, uygulanan gerilmeye veya sıcaklık değişimine bağlı olarak ısı işleme verilen ilk şekline dönebilen malzemelerdir. NiTi, NiTiHf, CuZnAl, NiMnGa gibi alaşımlar bu şekil hafızalı alaşımlara örnektir. Bu malzemelerin iki temel özelliği vardır. Birincisi; sıcaklık değişimi ile görülen tek veya çift yönlü şekil bellek özelliğidir. Diğer özelliği ise; malzeme üzerine uygulanan gerilmenin kaldırılması ile elde edilen süperelastik özelliktir. Martenzitik faz dönüşümü, sonucu elde edilen yüksek sıcaklık fazındaki (östenid

fazdaki) malzeme üzerine bir gerilim uygulandığında, gerilimden dolayı faz dönüşümü meydana gelmekte ve yük kaldırıldığında alaşım ilk şekline geri dönmektedir. NiTi şekil bellekli alaşımlar %8'lere varan birim şekil değiştirmeleri absorbe edecek yetenektir. Bu özellik, havacılık ve uzay, biyomedikal alanında kalp stentleri, endodontik, ortodontik ve implant uygulamalarında oldukça yoğun olarak kullanılmaktadır (Dilibal, 2016).

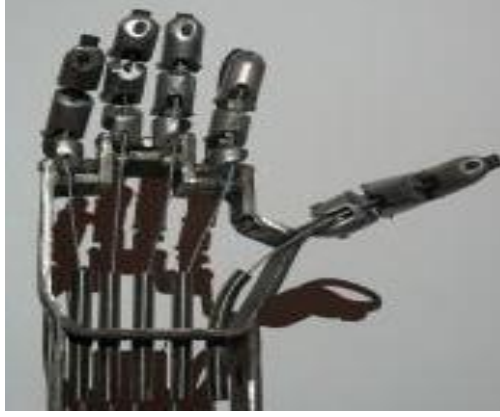
Şekil 1'de şekil bellekli malzemelerin ısı verilmesi ve soğutulması durumundaki davranışı ve Şekil 2'de ekstensör ve flaksör hareketlendiricilere ısı verilmesi ve soğutulması durumunda parmağın hareketi ve Şekil 3'de bütün bir el prototipi sunulmuştur.



Şekil 1. Şekil bellekli malzemelerin ısı davranışı (Dilibal, 2016).



Şekil 2. Gerici ve eyleyici hareketlendiriciler ile parmağın kontrolü (Dilibal, 2016).



Şekil 3. Bütün bir el modeli (Dilibal, 2016).

Bu çalışmanın amacı; askerî sistemlerin robotik uygulamalarında (siber sistemler vb.) kullanılacak biyolojik sistemlerde farklı tipte nanoakışkanlar ve çarpan akışkan jet kullanılarak ısı transferinin ve akış özelliklerinin incelenmesidir. Bu maksatla; protez bir elin işaret parmağını simüle eden bakır bir plakadan olan ısı transferinin iyileştirilmesinde çarpmalı akışkan jetlerin ve farklı tipteki nanoakışkanların etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece ısı transferinin iyileştirilmesi maksadıyla,

a. Farklı Reynolds sayılarının ($Re= 2000, 4000, 6000, 8000$),

b. Farklı nanoakışkanların ($Cu-H_2O, CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$) ısı transferine olan etkisi incelenmiştir.

Bu çalışma kapsamında; protez bir kolun işaret parmağı üzerinde oluşan ısı yükleri ve bunların nanoakışkanlar yardımıyla soğutulması öngörülmüştür. Bu projede sağlık sektöründe ve ileride robotik uygulamalarda kullanılabilecek olan, protez bir kolun kontrolüne ilişkin ısı yönetiminin nasıl sağlanacağı ile ilgili bilgi alt yapısı oluşturulmuştur ve bundan sonraki çalışmalara kaynak teşkil edebilecektir. Nanoakışkanlar, geleneksel soğutucu akışkanlara göre sahip oldukları üstün özellikler sebebiyle gelecekte birçok alanda (askerî elektronik

sistemlerin soğutulması, uzay çalışmalar, robotik uygulamalar vb.) kullanılacak olması sebebiyle büyük önem taşımaktadır. Literatürdeki nanoakışkanlar ve çarpan jetlere ilişkin çalışmalar incelendiğinde; Teamah vd. (2015) Al_2O_3 nanoakışkanının düz bir plakaya çarptırılması ile oluşan ısı transferini ve akış yapısını sayısal ve deneysel olarak farklı Reynolds sayılarında ($Re=3000-32000$) ve nanoakışkan hacim oranlarında ($\phi=0-10$) incelemiştir. Akışkan içindeki nanopartikülleri artırdıkça, akışkan olarak yalnız suyun kullanıldığı duruma göre yüzeyden olan ısı transferinin arttığı, ısı transfer katsayısında %62 oranında bir artış sağlanabildiği, akışkan olarak CuO kullanıldığında; ısı transferinde Al_2O_3 nanoakışkanı kullanılma durumuna göre %8,9 ve TiO_2 nanoakışkanı kullanılma durumuna göre %12 oranında bir artış sağlanabildiği görülmüştür. Manca vd. (2016) saf su ve su/ Al_2O_3 nanoakışkanı kullanıldığı durumda, sınırlandırılmış çarpan jetlerin sabit ısı akılı düz bir plakadan olan ısı transferine etkisini incelemiştir. Jet Reynolds sayısı ($Re=100-400$) ve boyutsuz kanal yüksekliği ($H/W=4-10$) çalışmada kullanılan parametrelerdir. Reynolds sayısı ve akışkan içerisindeki partikül konsantrasyonu arttıkça yerel ısı transfer katsayısının ve Nusselt sayısının arttığı, ortalama ısı transfer katsayısındaki en yüksek artışın (%36) $H/W=10$ ve nanoakışkan hacim oranlarının $\phi=5$ olduğu durumda elde edildiği ifade edilmiştir. Chien vd. (2003) düz plaka ısı borusunda nanoakışkan uygulamasını deneysel olarak incelemiştir. Nanoakışkan kullanımı ile ısı dirençte saf su kullanımına göre %40 azalma sağlanabildiği tespit edilmiştir. Sun vd. (2016) CuO nanoakışkanı kullanılan tek bir çarpan jetin ısı transferine etkisini incelemiştir. Nanoakışkan kullanıldığında yalnızca su kullanılması durumuna göre ısı transferinde önemli bir artış sağlanabildiği, basınç düşüşünde önemli bir değişim olmadığı, dairesel nozul kullanıldığında, kare şekilli nozula göre daha yüksek ısı transfer katsayısı elde edildiği, jet açısı 90° olduğunda en yüksek ısı transferinin elde edildiği belirlenmiştir. Kang vd. (2006) gümüş nanoparçacıklar ve saf su kullanarak teşkil ettikleri nanoakışkan ile yaptıkları deneysel çalışmada; saf su kullanımına göre 10

nm nanoparçacıklar kullanıldığında ısı dirençte %50 ve 35 nm çaplı nanoparçacıklar kullandıklarında %80 oranında azalma olduğunu belirlemişlerdir. Shang vd. (2007) çalışmasında Cu-su nanoakışkanı ile kapalı devre titreşimli bir ısı borusunun ısı transferi özelliklerini incelemiştir. Saf su ile karşılaştırıldığında bu nanoakışkanın kullanıldığı durumda sistemin ısı aktarma kapasitesinin %83 oranında artırılabilirdiği görülmüştür. Umer vd. (2015) çalışmasında; CuO-su nanoakışkanı kullanarak laminer akış şartlarında sabit ısı akılı bir yüzeyden olan ısı transferini farklı hacimsel oranlarda incelemiştir. Sonuç olarak parçacık hacim oranı arttıkça ve Reynolds sayısı arttıkça ısı transfer katsayısının da arttığı, ısı transfer katsayısındaki en yüksek artışın (%61) parçacık hacim oranı %4 ve Reynolds sayısı $Re = 605$ olduğu durumda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Qu vd. (2010) nanoakışkan olarak Al_2O_3 -su kullandıkları deneysel çalışmalarında kapalı devre titreşimli ısı borusunun ısı performansını incelemiştir. Sonuç olarak sistem ısı direncinin saf su kullanımına göre %32,5 azaldığını tespit etmişlerdir. Kilic ve Ozcan (2017) yüksek ısı akılı bir yüzeyden olan ısı transferini farklı nanoakışkanlar ve çoklu jetler için incelemiştir. Re sayısındaki artışın ve parçacık çapındaki azalmanın ısı transferinde artışa sebep olduğunu, Cu-su nanoakışkanı kullanma durumunda, Al_2O_3 -su nanoakışkanına göre %9,3 ve TiO-su nanoakışkanına göre %8,4 artış sağlanabildiğini tespit etmişlerdir. Yan vd. (2005) çalışmasında; kanal akışı ile jet akışının birlikte uygulandığı durumda ısı transferi incelenmiştir. Çalışma deneysel bir çalışmadır. Kanal akışında $Re = 10000-40000$ aralığında, jet akışında $Re = 5000-20000$ aralığındadır. Sonuç olarak; hat şeklindeki aksial kanatçıkların uygulanması durumunda kanatçıkların olmama durumuna göre %50-%90 lık bir artış olduğu, çarpmalı jetin uygulanmasının kanal akışına göre ısı transferini artırdığı tespit edilmiştir. Genel olarak geçirgen köpük kullanılmasının ısı transferini artırdığı, bu durumun Re sayısı arttıkça daha da arttığı, geçirgen köpük kullanıldığında kanatçıkların kullanılma durumuna göre daha fazla basınç kaybı olduğu ancak ısı transferini artırdığı tespit edilmiştir. Kilic vd. (2017) sabit

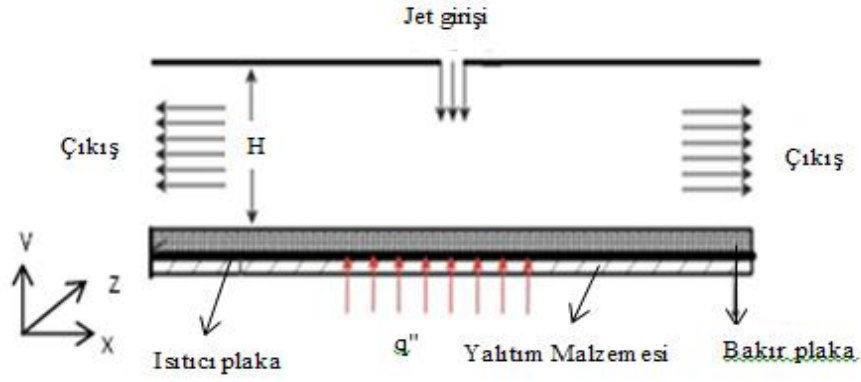
ısı akılı düz bir plakanın çarpan akışkan hava jeti yardımı ile soğutulmasını farklı Reynolds sayıları ve boyutsuz kanal yükseklikleri için incelemiştir. Ortalama Nusselt sayısının $Re=4000-10000$ aralığında %49,5, $H/D_n=4-10$ aralığında ise, %17,9 oranında arttığı tespit edilmiştir. Isman vd. (2008) çalışmasında; sabit yüzey ısı akısına sahip sınırlandırılmamış bir plakanın bir tek çarpmalı jet ile soğutulması incelenmiştir. Çalışma sayısal bir çalışmadır. Akışkanın türbülanslı, iki boyutlu ve sürekli halde olduğu kabulü yapılmıştır. RNG ve standart $k-\epsilon$ modelinin diğer modellere göre daha iyi yakınsadığı ifade edilmiştir. Re sayısı 4000-12000 ve nozul plaka mesafesinin-nozul çapına oranı 4-10 aralığında alınmıştır. Sonuç olarak; Re sayısı artırılarak ya da nozul-plaka mesafesi azaltılarak ısı transferinin artırılacağı tespit edilmiştir. McGuinn vd. (2007) çalışmasında; iki ayrı çıkış geometrisine sahip (düz çıkışlı ve şekil verdirilmiş) nozuldaki oluşturulan akışın sağladığı ısı transferi incelenmiştir. Çalışma sayısal ve deneysel bir çalışmadır. Çalışma sonucunda; şekil verdirilmiş nozulun düz nozula göre daha etkin bir ısı transferi sağladığı gözlenmiştir. Yüzeydeki ısı transferinin yalnızca oluşan türbülanslara bağlı olmadığı aynı zamanda yüzeye gelen akış geometrisine de bağlı olduğu tespit edilmiştir. Dilibal (2016) çalışmasında; NiTi şekil bellekli malzeme kullanılarak üretilen robotik bir parmağı incelemiş ve sonuç olarak; NiTi şekil bellekli alaşımların zıt yönlü kullanma tekniği ile insansız su altı araçları, robot gripper sistemleri, mayın impa, su altı kesme ve arama kurtarma çalışmalarında kullanılabileceğini öngörmüştür.

Bu çalışmanın literatürde yer alan çalışmalardan temel farklılıkları ise şu şekilde özetlenebilir; bugün için, nanoakışkanlar alanında yapılan akademik çalışmalar son derece kısıtlıdır. Hatta nanoakışkanların sosyal hayatta uygulamalarına yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle bu çalışma nanoakışkanların biyolojik sistemlerde kullanılmasına yönelik öncü çalışmalardan birisi olacaktır. Literatürde nanoakışkanlar (sınırlı sayıda) ve çarpan jetlere yönelik ayrı ayrı çalışmalar mevcut olmasına rağmen; nanoakışkanların çarpan jet tekniği

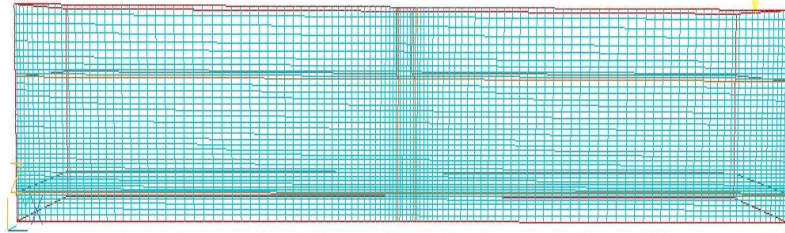
ile kullanılmasına yönelik çalışma yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ile kazanılan bilgi altyapısı sayesinde; uzuv kaybına uğramış kişilerin (başta gaziler ve kaza sonucu meydana gelen) hayatlarını daha kaliteli bir şekilde sürdürmelerine sebep olacak protez kolun ısı kontrolünün ve üretiminin sağlanması hedeflenmiştir.

Sayısal Model ve Matematiksel Formülasyon

Bu çalışmada, askerî sistemlerde karşılaşılan önemli problemlerden olan yüksek ısı akılı bir yüzeyden olan ısı transferinin, nanoakışkanların çarpan akışkan jet tekniği ile kullanılarak iyileştirilmesi sayısal olarak incelenmiştir. Hedef plaka boyutları 90x15x2 mm (boy x genişlik x yükseklik) olarak modellenmiştir. x-y düzlemi üzerine yerleştirilmiş plakanın yüzeyindeki sabit ısı akısı 222000 W/m^2 dir. Nozul hidrolik çapı $D_n=3,5 \text{ mm}$ dir. Bu sayısal analiz için PHOENICS HAD programının düşük Re sayılı k-ε türbülans modeli kullanılmıştır. Bu model; sınırlandırılmış çarpan jet uygulamalarında, duvar etkilerini de dâhil etmesi ve uygulanan Reynolds değerinde, deney sonuçları ile uyumlu sonuçlar elde edilebilmesi sebebiyle tercih edilmiştir (Kilic vd., 2017, McGuinn vd., 2007). Hedef plaka boyu 90 mm ve kalınlığı 2mm' dir. Tüm plaka alttan sabit ısı akısıyla ısıtılmaktadır. Hedef plakaya verilen tüm ısının iletimle plaka yüzeyine ulaştığı ve plaka yüzeyinin taşınım ile soğutulduğu öngörülmüştür. Dolayısı ile iletim denklemi de çözülmüştür. Akışkan sıkıştırılmaz akışkandır. Sayısal olarak incelenen modelin geometrisi Şekil 4'de ve hücre yapısı Şekil 5'de gösterilmiştir. Kütle, momentum ve enerji denklemlerine uygun sınır şartları verilerek oluşturulan model sürekli şartlarda olup, çevreye radyasyon ile olan ısı transferi ihmal edilmiş, sadece türbülanslı, zorlanmış taşınım ile olan ısı transferi dikkate alınmıştır. Ayrıca jet giriş sıcaklığı $T_j=20^\circ\text{C}$ olarak modellenmiştir. Modelde kullanılan sınır şartları Tablo 1.'de sunulmuştur.



Şekil 4. HAD Model Geometrisi



Şekil 5. Hücre Yapısı

Tablo 1. Sınır Şartları (Kilic ve Başkaya, 2017)

	U(m/s)	V(m/s)	W(m/s)	T (K)	k (J/kg)	ϵ (J/kg.s)
Jet	U=0	V=0	W= $W_{giriş}$	T= $T_{giriş}$	$(T_i W_{jet})$	$(C_\mu C_d)^{3/4} \frac{k^3}{L}$
Plaka	U=0	V=0	W=0	$q''=q''_{yüzey}$	k=0	$\frac{\partial \epsilon}{\partial z} = 0$
Çıkış	$\frac{\partial U}{\partial x} = 0$	$\frac{\partial V}{\partial x} = 0$	$\frac{\partial W}{\partial x} = 0$	T= $T_{çıkış}$	$\frac{\partial k}{\partial x} = 0$	$\frac{\partial \epsilon}{\partial x} = 0$
Ön Duvar	U=0	V=0	W=0	$\frac{\partial T}{\partial y} = 0$	-	-
Üst Duvar	U=0	V=0	W=0	$\frac{\partial U}{\partial z} = 0$	-	-

Süreklilik, türbülanslı momentum ve enerji denklemleri aşağıda sunulmuştur.

Süreklilik denklemi:

$$\frac{\partial U_i}{\partial x_i} = 0 \quad (1)$$

Momentum denklemi:

$$\rho U_i \frac{\partial U_j}{\partial x_i} = -\frac{\partial P}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\mu \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) - \rho \overline{u'_i u'_j} \right] \quad (2)$$

Enerji denklemi:

$$\rho c_p U_i \frac{\partial T}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[k \frac{\partial T}{\partial x_i} - \rho c_p \overline{u'_i T'} \right] \quad (3)$$

Düşük Reynolds Sayılı k-ε Türbülans modelinde kullanılan modelden kaynaklanan aktarım denklemleri ise;

$$\rho U_i \frac{\partial k}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_i} \right] + \mu_t \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - \rho \varepsilon \quad (4)$$

$$\rho U_i \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_i} \right] + f_1 C_1 \mu_t \frac{\varepsilon}{k} \left(\frac{\partial U_i}{\partial x_j} + \frac{\partial U_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial U_i}{\partial x_j} - f_2 C_2 \rho \frac{\varepsilon^2}{k} \quad (5)$$

Türbülans kinetik vizkozitesi ise;

$$\mu_t = f_\mu C_\mu \rho \frac{k^2}{\varepsilon} \quad (6)$$

Burada σ_k ve σ_ε değerleri k ve ε 'un Türbülans Prandtl sayılarıdır. C_μ , $C_{1\varepsilon}$ ve $C_{2\varepsilon}$ değerleri ise modelde kullanılan ampirik değerlerdir. Katsayıların değerleri aşağıda sunulmuştur.

$$\sigma_k = 1.00 \quad \sigma_\varepsilon = 1.314 \quad C_1 = 1.44 \quad C_2 = 1.92 \quad C_\mu = 0.09 \quad (7)$$

Yüzeyden konveksiyonla olan ısı transferi;

$$Q_{tasnm} = h.A.\Delta T \quad (8)$$

Burada h ısı taşınım katsayısı, A taşınım yüzey alanı, ΔT ($\Delta T = T_{yüzey} - T_{yigin}$) plaka yüzey sıcaklığı (hedef plakanın x-y düzlemi orta hattından belirlenen yüzey

sıcaklığıdır) ile yığın sıcaklığı (akışkan sıcaklığı ile plaka yüzey sıcaklığının aritmetik ortalamasıdır) arasındaki farktır.

Nusselt sayısı (Nu); taşınım ile olan ısı transferinin iletimle olan ısı transferine oranını gösteren boyutsuz parametredir. Yerel Nusselt sayısı x-y eksenini boyunca hedef plakanın tam ortasından alınmıştır. Böylece Y eksenindeki sıcaklık farkları minimize edilmiştir. Nusselt sayısı (Kilic ve Başkaya, 2017);

$$Nu = \frac{(q_{tasnm} D_h)}{(T_{yüzey} - T_{yigin}) k_{nf}} \quad (9)$$

Burada $T_{yüzey}$ yüzey sıcaklığı, q_{tasnm} birim yüzey alanı için ısı akısı, D_h hidrolik çap ve k_{nf} ise nanoakışkan ısı iletkenlik katsayısıdır.

Reynolds sayısı (Re); zorlanmış taşınım da akışın laminar veya türbülanslı olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Çarpan jetler için türbülanslı akışa geçiş değeri $Re=1000$ 'dir (Li ve Zhou, 2007). Bu sebeple numerik çalışmada türbülans modeli kullanılmıştır. Reynolds sayısı ise;

$$Re = \frac{(\rho_{nf} \cdot V_{jet} \cdot D_h)}{(\mu_{nf})} \quad (10)$$

Burada ρ_{nf} nanoakışkan yoğunluğu, V_{jet} jet çıkış hızı ve μ_{nf} nanoakışkan dinamik viskozitesidir. Nanoakışkan yoğunluğu ise (Teamah vd., 2015);

$$\rho_{nf} = (1 - \varphi) \cdot \rho_{bf} + \varphi \cdot \rho_p \quad (11)$$

Burada ρ_{bf} temel akışkan (su) yoğunluğu, φ nanoakışkan hacimsel oranı, ρ_p ise nanoakışkan içerisindeki katı parçacıkların yoğunluğudur. Nanoakışkan hacimsel oranı ise (Teamah vd., 2015);

$$\varphi = \frac{1}{(1/\omega) \cdot (\rho_p - \rho_{bf})} \quad (12)$$

Burada ω nanoakışkan ile temel akışkanın (su) yoğunlukları arasındaki farktır. Nanoakışkan özgül ısısı ise (Manca vd., 2016);

$$C_{p_{nf}} = \frac{\mathcal{G} \cdot (\rho \cdot C_p)_p + (1 - \mathcal{G}) \cdot (\rho \cdot C_p)_f}{(\rho_{nf})} \quad (13)$$

Burada C_p parçacığın özgül ısısı, $C_{p(f)}$ temel akışkanın özgül ısısıdır. Nanoakışkanın ısı iletim katsayısı ise (Corcione, 2011);

$$\frac{k_{eff}}{k_f} = 1 + 4.4 Re_{(p)}^{0.4} Pr^{0.66} \left(\frac{T}{T_{fr}} \right)^{10} \left(\frac{k_p}{k_f} \right)^{0.03} \varphi^{0.66} \quad (14)$$

Burada $Re_{(p)}$ nanoparçacık Reynolds sayısı, Pr temel akışkanın Prandtl sayısı. k_p nanoparçacıkların ısı iletim katsayısı, φ parçacık hacimsel oranı, T nanoakışkanın sıcaklığı (K), T_{fr} temel akışkanın donma sıcaklığıdır. Nanoparçacık Reynolds sayısı ise (Corcione, 2011);

$$Re_p = \frac{2\rho_f k_b T}{\pi \mu_f^2 d_p} \quad (15)$$

k_b Boltzmann's sabitidir. Nanoakışkanın dinamik vizkozitesi ise şu şekilde hesaplanmıştır (Corcione, 2011).

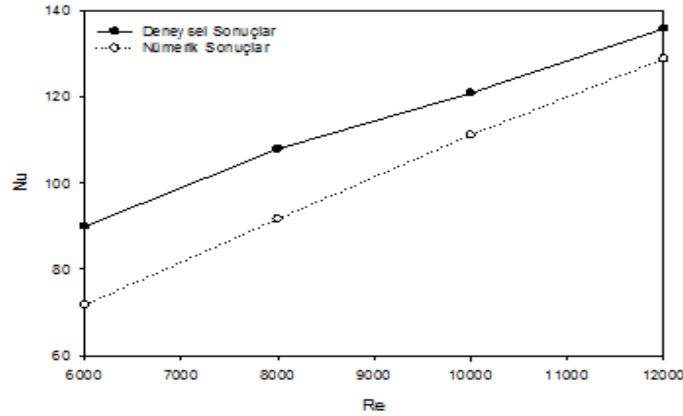
$$\mu_{nf} = \mu_{bf} (1 + 2,5 \varphi + 4,698 \varphi^2) \quad (16)$$

Nanoakışkanların termofiziksel özellikleri (nano akışkan yoğunluğu, ısı iletim katsayısı, özgül ısısı, kinematik vizkozitesi, ısı yayılma katsayısı yukarıda sunulan formüller kullanılarak belirlenmiş ve nanoakışkan özellikleri olarak programa girilmiştir. Müteakiben sınır şartları tanımlanmış ve program çalıştırılarak, sayısal sonuçlar elde edilmiştir.

Sayısal Sonuçların Doğrulanması

Bu çalışmada; PHOENICS Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği programının Düşük Reynolds Sayılı k-ε Türbülans modeli kullanılmıştır. Bu model çalışmada kullanılan Reynolds sayıları aralığında duvar etkilerini de doğru şekilde modelleyebildiği öngörüldüğünden tercih edilmiştir. Bu modelde model geometrisi sonlu elemanlar metodu kullanılarak ayrıştırılır ve hücrelere bölünür. Her hücre

için süreklilik, momentum ve enerji denklemleri çözülerek model sonuçlarındaki hata değeri istenen hata değerinin altında olana kadar (model sonuçları yakınsayana kadar) hesaplamalar tekrarlanır. Hata değerleri belli hata kıstasının altına ininceye kadar ve noktasal değerler anlık olarak değişmeyene kadar model çalıştırılarak sayısal sonuçlar elde edilir. Bu modelleme çalışmasında $96 \times 15 \times 34$ hücre kullanılmıştır. Modelde kullanılan hücre yapısı akış şartlarına göre düzenlenmiştir. Model sonuçlarında daha hassas sonuçlar alabilmek için; jet girişinde, plaka yüzeyinde, hücre yoğunluğu artırılmıştır. Tekrar (süpürme) sayısı 400-2500 arasında ve hücre sayısı 20-55 arasında çalışılmıştır. Tekrar sayısı; modelin yakınsaması için ya da hata değerinin belli bir değerin altında olması için her nokta için hesaplamaların kaç kez tekrarlanacağını ifade eder. Model sonuçlarının; tekrar sayısı 600 ve hücre sayısı $96 \times 15 \times 34$ olduğu durumda tekrar sayısında ve hücre sayısından bağımsız olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bağımsız duvar mesafesi hedef plaka yüzeyinde ve kanal duvarlarında 2,5 (programda öngörülen yakınsama kriteri) değerinin altındadır. Sayısal model, Li vd. (2012) yapmış olduğu deney sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Şekil 6'da görüldüğü üzere sayısal model ve deneysel sonuçlar arasındaki fark $Re=8000$ için %15'in altındadır. Mevcut çalışmada Reynolds değerleri 2000-8000 arasındadır.



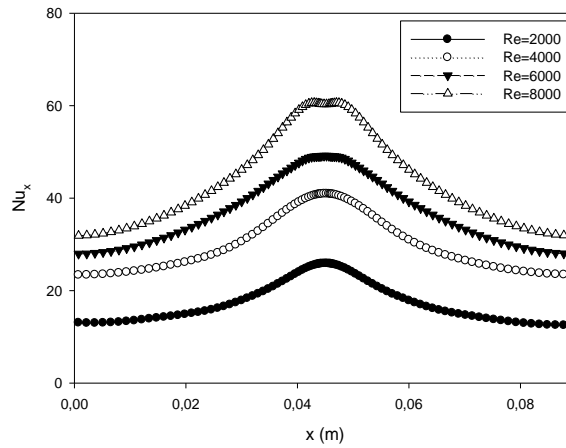
Şekil 6. Modelin deneysel sonuçlarla doğrulanması

Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde; farklı Reynolds sayılarının ($Re= 2000, 4000, 6000, 8000$) ve farklı tiplerde hazırlanan nanoakışkanların ($Cu-H_2O, CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$ ve saf su için) ısı transferine etkisi sayısal olarak incelenmiştir.

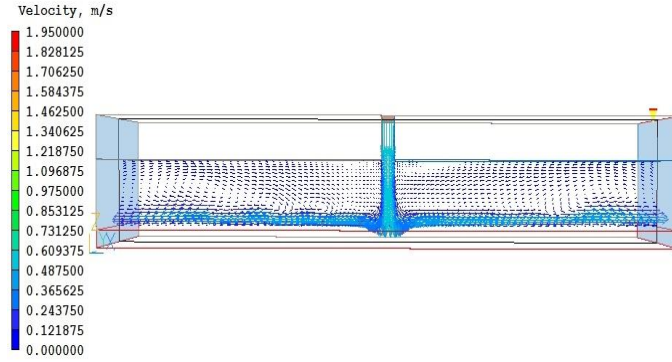
Farklı Reynolds Sayılarının ($Re= 2000, 4000, 6000, 8000$) Etkisi

Genel olarak Re sayısı arttıkça sıcaklık değerlerinin düştüğü ve yerel Nu sayısının arttığı görülmüştür. Re sayısı 4000-8000 aralığında artırıldığında Nu_{ort} sayısında %47,2'lik bir artış elde edilebildiği görülmüştür. Re sayısı arttıkça model sonuçlarının deney sonuçlarından daha fazla farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun sebebinin seçilen modelin özellikle çarpma noktasında oluşan yüksek türbülanslı akışı tam olarak modelleyememesi olarak değerlendirilmektedir. Bu durum daha önceki deney sonuçları ile (Kilic ve Baskaya, 2017) karşılaştırıldığı durumla da benzerlik göstermektedir. Böylece yapılan çalışmanın (elde edilen sonuçların) tutarlı olduğu değerlendirilebilir. Farklı Re sayılarının yerel Nusselt sayısına etkisi Şekil 7'de sunulmuştur.

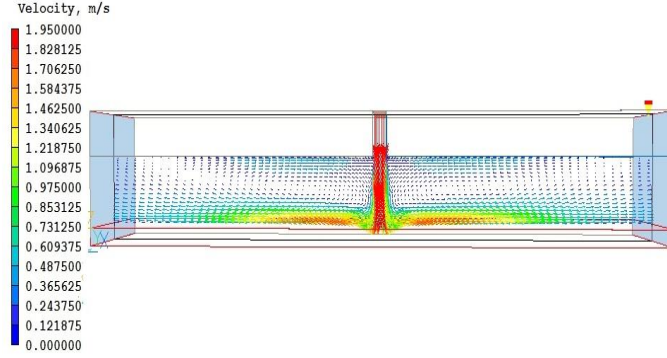


Şekil 7. Farklı Re sayılarının yerel Nusselt sayısına etkisi

Re sayısı arttıkça çarpan jetlerin yerel soğutma özelliğinin daha belirgin bir şekilde gözlemlenebildiği tespit edilmiştir. Böylece, duvar jeti bölgesinde x mesafesi arttıkça azalan soğutma etkisinin istenen sıcaklığın altına düşülmesi durumunda, birden farklı (jetler arası en uygun mesafe tespit edilerek) jetin soğutma için kullanılabileceği değerlendirilmiştir. $Re=2000$ ve $Re=8000$ değerleri için elde edilen hız vektörleri Şekil 8-9'da sunulmuştur. Re sayısı arttıkça çarpma noktasında oluşan girdapların jet etkisini azalttığı buna bağlı olarak çarpma noktasında duvar jeti bölgesine göre bir azalma olduğu ancak, akışkanın momentum transferine bağlı olarak hızlanan akışkanın duvar jeti bölgesinde daha belirgin bir şekilde hidrodinamik sınır tabakayı oluşturabildiği tespit edilmiştir. $Re=2000-4000$ aralığında ortaya çıkan Nu_{ort} değerindeki artış $Re=6000-8000$ aralığında ortaya çıkan değerden daha büyüktür. Bunun sebebinin akışkan hızındaki artışa bağlı olarak yüzeyde meydana gelen ayrılmalar olduğu değerlendirilmiştir.

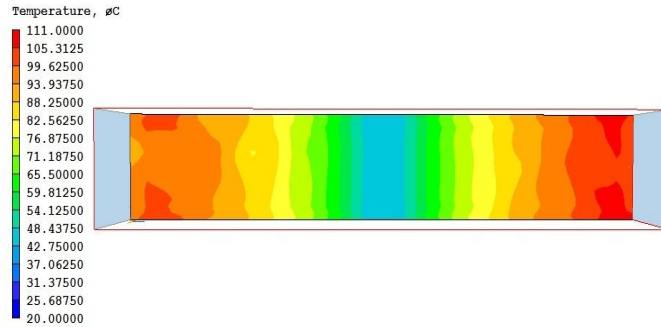


Şekil 8. $Re=2000$ için hız vektörleri

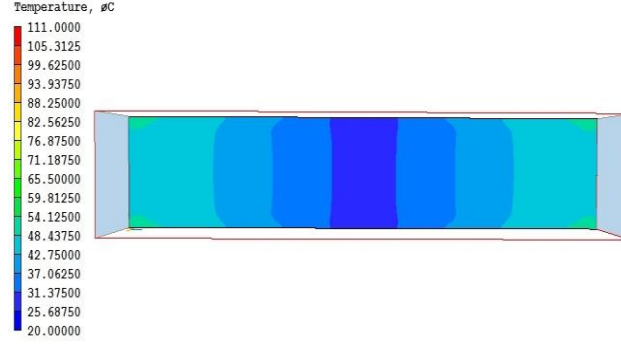


Şekil 9. Re=8000 için hız vektörleri

Re sayısı arttıkça yüzeyde oluşan sıcaklık azalmasının daha belirgin bir şekilde görülebildiği tespit edilmiştir. Re=2000 değerinde akışkan hızı daha az olduğu için duvara yakın bölgelerde ve duvar jeti etkisinin azaldığı bölgelerde sıcaklık artışı belirgin olarak tespit edilmiştir. Bu sebeple bu değer uygun soğutma için (yüzey sıcaklığının vücut sıcaklığı olan 37 °C'un altında olması) yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Re=8000 değerinde ise; yüzey sıcaklığındaki değişmelerin çarpma noktasına yakın bölgelerde daha belirgin bir şekilde oluştuğu tespit edilmiştir. Çarpma plakasının yüksek ısı iletim katsayısına sahip olan bakır bir plaka olduğu düşünüldüğünde yerel olarak sıcaklığın bu şekilde düşürülebilmesi, şekil hafızalı bileşiklerle oluşturulacak sistemlerin ısı kontrolünde etkin bir çözüm olabileceği değerlendirilmiştir. Re=2000 ve Re=8000 değerleri için elde edilen sıcaklık konturları Şekil 10-11'da sunulmuştur.



Şekil 10. Re=2000 için sıcaklık konturları



Şekil 11. Re=8000 için sıcaklık konturları

Farklı Nanoakışkanların (Cu-H₂O, CuO-H₂O, TiO₂-H₂O, Al₂O₃-H₂O) Isı Transferine Olan Etkisi

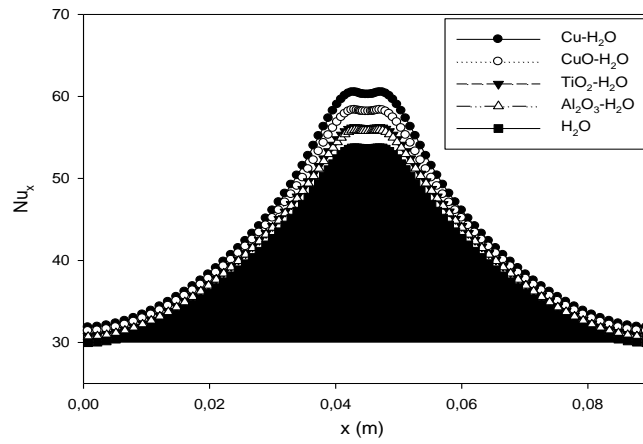
Cu-H₂O nanoakışkanın en iyi ısı transferi performansını gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç; Cu-H₂O nanoakışkanının en yüksek ısı iletim katsayısına sahip olması düşünüldüğünde son derece tutarlı bir sonuçtur. Farklı tip nanoakışkanların termofiziksel özellikleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Nanoakışkanların Termofiziksel Özellikleri

Nanoakışkan	Yoğunluk	Özgül Isı	Kinematik Viskozite	Isı İletim Katsayısı	Isıl Yayılm Katsayısı
Cu-H₂O	1157.43	3594.13	0,000000902	0,6422	0,0001544
CuO-H₂O	1108.23	3754.31	0,000000943	0,6391	0,0001540
TiO₂-H₂O	1063.24	3902.51	0,000000982	0,6382	0,0001537
Al₂O₃-H₂O	1055.84	3931.45	0,000000989	0,6378	0,0001534

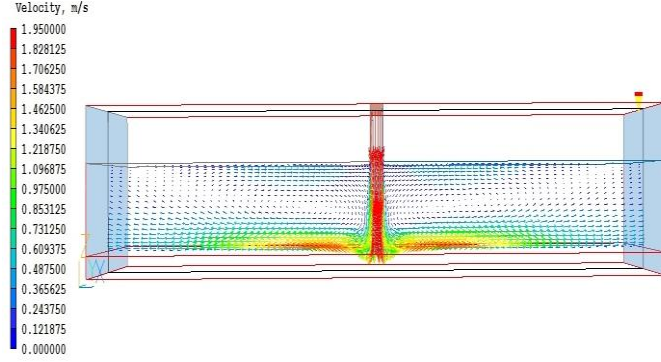
Bunun yanı sıra, Cu-H₂O nanoakışkanı kullanılması durumunda, ortalama Nusselt sayısında (ortalama ısı taşınım katsayısı esas alınarak hesaplanan Nusselt sayısı değeridir) sırasıyla CuO-H₂O, TiO₂-H₂O, Al₂O₃-H₂O ve saf suya göre %2,6, %5,5, %6,1, %9,6 iyileşme olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca sayısal analizde kullanılan model değerlerinin deneysel sonuçlardan nanoakışkan kullanılması durumunda, saf su kullanılması durumuna göre daha fazla sapma gösterdiği tespit

edilmiştir. Bunun sebebinin; nanoakışkan içindeki nano parçacıkların dönme ve öteleme hareketlerinin modellenmesindeki belirsizliğin büyüklüğünden kaynaklandığı değerlendirilmiştir. Farklı nanoakışkanların yerel Nusselt sayısına (yerel sıcaklık değerine göre hesaplanan Nusselt sayısıdır) etkisi Şekil 12’de sunulmuştur.

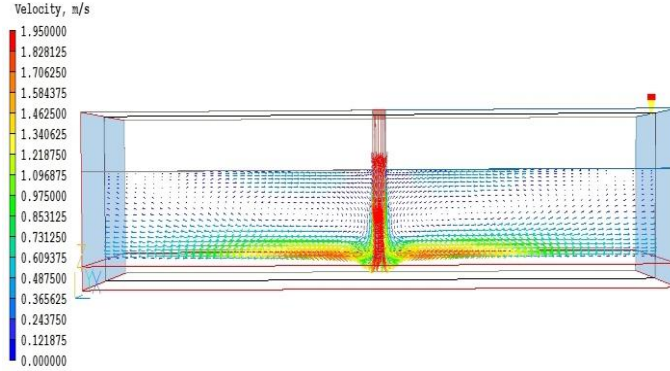


Şekil 12. Farklı nanoakışkanların yerel Nusselt sayısına etkisi

Cu-H₂O nanoakışkanın kullanıldığı durumda saf suya göre duvar jeti bölgesinde hız konturlarının daha belirgin şekilde oluştuğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin; nano parçacıkların sebep olduğu yüzeye yakın bölgede oluşan girdaplara bağlı olarak, hidrodinamik sınır tabaka kalınlığının artması olduğu değerlendirilmektedir. Cu-H₂O ve saf su için elde edilen hız vektörleri Şekil 13-14’de sunulmuştur.

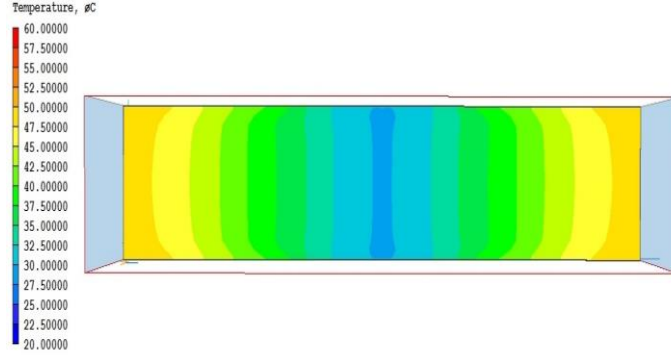


Şekil 13. Cu-H₂O nanoakışkanı için hız vektörleri

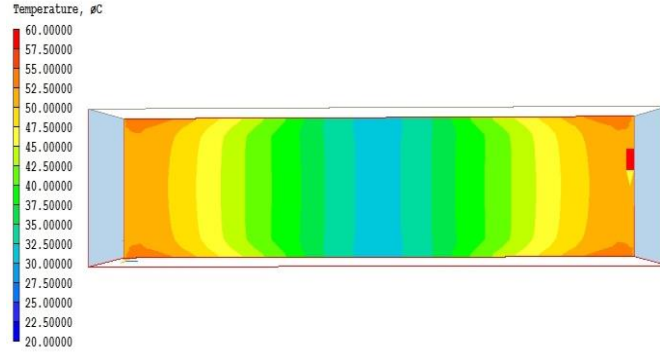


Şekil 14. Saf su için hız vektörleri

Cu-H₂O nanoakışkanın kullanıldığı durumda saf suya göre yüzeydeki sıcaklık değerlerinin özellikle çarpma bölgesinde belirgin şekilde azaldığı, buna bağlı olarak oluşan momentum transferi sebebiyle hızlanan akışkanın ısı sınır tabaka kalınlığını azalttığı tespit edilmiştir. Nanoakışkan kullanıma durumunda duvar jeti bölgesinde de belirgin şekilde sıcaklık düşüşleri tespit edilmiştir. Özellikle duvara yakın bölgelerde akışkan hızının azalmasına bağlı olarak oluşan yüksek sıcaklık bölgeleri nanoakışkan kullanıma durumunda oldukça azalmıştır. Bu durumun nano parçacıkların bu bölgelerde oluşturdukları nano boyuttaki girdaplardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Cu-H₂O nanoakışkanı ve saf su için elde edilen sıcaklık konturları Şekil 15-16'da sunulmuştur.



Şekil 15. Cu-H₂O nanoakışkanı için sıcaklık konturları



Şekil 16. Saf su için sıcaklık konturları

Sonuç

Bu çalışmanın amacı; biyolojik sistemlerde (insan benzeri robotik uygulamalarda, robot kol ya da uzuvların geliştirilmesinde) farklı tipte nanoakışkanlar ve çarpan akışkan jet kullanılarak ısı transferinin ve akış özelliklerinin incelenmesidir. Bu maksatla; protez bir elin işaret parmağını modelleyen bakır bir plakadan olan ısı transferinin iyileştirilmesinde çarpmalı akışkan jetlerin ve farklı tipteki nanoakışkanların etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak;

Re sayısı arttıkça yerel Nu sayısının arttığı görülmüştür. Re sayısı 4000-8000 aralığında artırıldığında Nu_{ort} sayısında %47,2'lik bir artış elde edilebildiği

görülmüştür. Re sayısı arttıkça çarpan jetlerin yerel soğutma özelliğinin daha belirgin bir şekilde gözlemlenebildiği tespit edilmiştir. Re=2000-4000 aralığında ortaya çıkan Nu_{ort} değerindeki artış Re=6000-8000 aralığında ortaya çıkan değerden daha büyüktür. Bunun sebebinin akışkan hızındaki artışa bağlı olarak yüzeyde meydana gelen ayrılmalar olduğu değerlendirilmiştir.

Cu-H₂O nanoakışkanı kullanılması durumunda, ortalama Nusselt sayısında sırasıyla CuO-H₂O, TiO₂-H₂O, Al₂O₃-H₂O ve saf suya göre %2,6, %5,5, %6,1, %9,6 iyileşme olduğu gözlemlenmiştir. Cu-H₂O nanoakışkanın kullanıldığı durumda saf suya göre yüzeydeki sıcaklık değerlerinin özellikle çarpma bölgesinde belirgin şekilde azaldığı, buna bağlı olarak oluşan momentum transferi sebebiyle hızlanan akışkanın ısıl sınır tabaka kalınlığını azalttığı tespit edilmiştir. Cu-H₂O nanoakışkanın en iyi ısı transferi performansını gösterdiği tespit edilmiştir.

Nümerik çalışmada kullanılan, PHOENICS Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği programının Düşük Reynolds Sayılı Türbülans modelinin duvar etkilerini de dikkate aldığından deney sonuçları ile oldukça uyumlu sonuçlar verdiği (Re=8000 için %15'in altındadır) tespit edilmiştir.

Bu alanda yapılacak gelecek çalışmalarda askerî sistemlerin ısı yüklerinin daha verimli bir şekilde soğutulabilmesi maksadıyla; çarpan jetlerde hibrid nanoakışkanların kullanılmasının, yüzeyde oluşan ısı transferine ve akış karakteristiğine etkisinin farklı askerî sistem geometrileri için incelenmesinin faydalı olacağı değerlendirilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma, Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nin 16103021 no'lu Bilimsel Araştırma Projesi ile desteklenmiştir.

Extended Summary

Introduction

New technologies are needed to meet the increasing needs of military systems. Nanotechnology has been assigned as the breakthrough technology of the next century. Nanofluids application is one of the important parts of nanotechnology (Sun et al., 2016).

A nanofluid is defined as a suspension of solid particles which have 1-100 nm size in a base fluid. Using nanofluid in heat transfer applications expands thermal capacity of the fluid. Interactions and collisions between particles cause to increase in turbulence and turbulence intensity of the transition surface. Turbulence intensity and large surface area enables more heat transfer. Nanoparticles carry 20% of their electrons at the surface that makes them ready to heat transfer. Another advantage of using nanofluids is the particle agitation cause micro-convection in the fluid due to its very small size and therefore increases the heat transfer (Teamah et al., 2015).

One of the optimum heat management techniques that provide high cooling efficiency in new technologies is the jet impinging technique. The jet impinging technique is used to intensify heating, cooling or drying processes on a surface. In this method solid surfaces are cooled by means of fluid jets, resulting in considerable increases in heat transfer as well as energy savings (Isman et al., 2008).

This study is different from the studies at literature by evaluating combined effect of impinging jets and nanofluids for different parameters at biosystems. This study will be the one of the first study of application of nanofluids at biosystems.

Numerical Model

Low Re k-ε turbulence model of PHOENICS CFD code was used for this numerical analysis. It was used 96x15x34 cells for this numerical model. Cell structure was prepared according to flow conditions. In order to get more precise numerical results, we intensified cell numbers in some region as jet inlet, surface of copper plate. Sweep number was studied between 400 and 2500 and cell number was also studied between 24 and 55. It was obtained that sweep number and cell structure are independent from the results for 600 sweep and 96x15x34 cell.

Heat transfer from surface with convection;

$$Q_{convection} = h.A.\Delta T \quad (8)$$

Where h is the heat transfer coefficient, A is the convection surface area, ΔT ($\Delta T = T_{surface} - T_{bulk}$) is the difference between the measured surface temperature and the fluid mean temperature. Nusselt number (Nu) is a dimensionless convection heat transfer coefficient indicating the ratio of heat transfer with convection to heat transfer with conduction (Kilic and Baskaya, 2017).

$$Nu = \frac{(q_{tasnm} D_h)}{(T_{yüzeý-T_{yigin}) k_{nf}} \quad (9)$$

Where T_s is the measured surface temperature, D_h is the hydraulic diameter, and k_{nf} is the coefficient of thermal conductivity of the nanofluid. Reynolds number (Re) is used to determine for forced convection whether the flow is laminar or turbulent.

Reynolds number based on turbulent flow;

$$Re = \frac{(\rho_{nf} \cdot V_{jet} \cdot D_h)}{(\mu_{nf})} \quad (10)$$

Where ρ_{nf} is the nanofluid density, V_{jet} is the jet velocity, and μ_{nf} is the nanofluid dynamic viscosity.

The density of nanofluids is (Teamah et al., 2015);

$$\rho_{nf} = (1 - \varphi) \cdot \rho_{bf} + \varphi \cdot \rho_p \quad (11)$$

Where ρ_{bf} is the base fluid (water) density, φ is the volumetric ratio of the nanofluid, and ρ_p is the density of the solid particles in the nanofluid. The volumetric ratio of nanoparticles is (Teamah et al., 2015);

$$\varphi = \frac{1}{(1/\omega).(\rho_p - \rho_{bf})} \quad (12)$$

Where ω is the density difference between the fluid and the main fluid (water). The nanofluid specific heat is calculated from (Manca et al., 2016);

$$C_{p_{nf}} = \frac{\varphi.(\rho.C_p)_p + (1-\varphi).(\rho.C_p)_f}{(\rho_{nf})} \quad (13)$$

Where $C_{p(p)}$ is specific heat of particle $C_{p(f)}$ is specific heat of base fluid. The effective thermal conductivity of nanofluid is (Corcione, 2011);

$$\frac{k_{eff}}{k_f} = 1 + 4.4Re^{0.4} Pr^{0.66} \left(\frac{T_{nf}}{T_{fr}}\right)^{10} \left(\frac{k_p}{k_f}\right)^{0.03} \varphi^{0.66} \quad (14)$$

Where Re is the nanoparticle Reynolds number, Pr is the Prandtl number of the base liquid. k_p is the nanoparticle thermal conductivity, φ is the volume fraction of the suspended nanoparticles, T_{nf} is the nanofluid temperature (K), T_{fr} is the freezing point of the base liquid.

Nanoparticle Reynolds number is defined as (Corcione, 2011);

$$Rep = \frac{2\rho_f k_b T}{\pi \mu_f^2 d_p} \quad (15)$$

K_b is the Boltzmann's constant. The effective dynamic viscosity of nanofluids defined as (Corcione, 2011);

$$\mu_{nf} = \mu_{bf} (1 + 2,5\varphi + 4,698\varphi^2) \quad (16)$$

By using these formulations nanofluids thermalphysical properties (density, thermal conductivity coefficient, specific heat, kinematic viscosity and thermal expansion coefficient) were calculated. Numerical results were obtained by running numerical model with thses properties.

Results and Discussion

In this section, numerical results were prepared for two parameters. Effects of different Reynolds number ($Re= 2000, 4000, 6000, 8000$) and effects of different nanofluids ($Cu-H_2O, CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$) on heat transfer are the parameters of this numerical study.

Validation of the Model

It is observed that numerical geometry was independent from sweep number and cell number when sweep number was 600 and cell number was $96 \times 15 \times 34$. This numerical modal was verified with experimental results of Li et al. (2012). It was seen that the low Reynolds number $k-\epsilon$ turbulence model well represents the temperature distribution and flow properties in this study.

Parametric Analysis

Combined effects of nanofluids and impinging jets on heat transfer for different Reynolds number ($Re= 2000, 4000, 6000, 8000$) and different types of Nanofluid ($Cu-H_2O, CuO-H_2O, TiO_2-H_2O, Al_2O_3-H_2O$) were investigated at this study.

Conclusion

The aim of this study is investigation of heat transfer and fluid flow with nanofluids and impinging jets at biosystem. For his purpose; combined effects of nanofluids and impinging jets were investigated to enhance heat transfer from a copper plate for modelling the sign finger of prothez hand. As a result;

Increasing Reynolds number causes an increas on local Nusselt number. Increasing Re number from 4000 to 8000 causes an increase of 47.2% on Nu_{avg} .

Using Cu-H₂O nanofluid causes an increase of 2.6%, 5.5%, 6.1%, 9.6% on Nu_{avg} according to CuO-H₂O, TiO₂-H₂O, Al₂O₃-H₂O nanofluids.

It was seen that the low Reynolds number k-ε turbulence model of PHOENICS CFD code well represents the temperature distribution and flow properties in this study. Difference between experimental and numerical results is under 15% for Re=8000.

Using hybrid nanofluids with impinging jets, to solve the problem of high heat loads of military systems to obtain more effective cooling systems, may be one of the future research areas for future.

Kaynakça

Makaleler

- Corcione, M. (2011). Empirical correlating equations for predicting the effective thermal conductivity and dynamic viscosity of nanofluids, *Energy Conversation Management*, 52 (1), 789-93.
- Dilibal, S., (2016). Nikel-Titanyum ile biyo-ilham robotik parmak ve gripper sistemleri, *Kontrol/İTÜ*, 10, 16-17.
- Isman, M. K., Pulat, E., Etemoglu, A. B., ve Can, M.(2008). Numerical investigation of turbulent impinging jet cooling of a constant heat flux surface, *Numerical Heat Transfer*, 53(10),1109-1132.
- Kang, S.W., Wei, W.C., Tsia, S.H. ve Yang S.H. (2006). Experimental investigation of silver nanofluid on heat pipe thermal performance, *Applied Thermal Engineering*, 26, 2377-2382.
- Kilic, M., Çalışır, T. ve Başkaya, Ş. (2017). Experimental and numerical study of heat transfer from a heated flat plate in a rectangular channel with an impinging Jet, *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 39(1), 329-344.

- Kilic, M. ve Baskaya Ş. (2017). Improvement of heat transfer from high heat flux surfaces by using vortex promoters with different geometries and impinging jets, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(3), 693-707.
- Li, C., Zhou J. (2007). Experimental and numerical simulation study of heat transfer due to confined impinging circular jet, *Chemical Engineering Technology*, 30 (10), 1355-1361.
- Li, Q., Xuan, Y. ve Yu, F. (2012). Experimental investigation of submerged single jet impingement using Cu-water nanofluid, *Applied Thermal Engineering*, 36(1), 426–433.
- Manca, O., Ricci, D., Nardini, S. ve Lorenzo, G. (2016). Thermal and Fluid Dynamics Behaviours of Confined Laminar Impinging Slot Jets with Nanofluids, *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 70, 15-26.
- McGuinn, A., Persoons, T., O'donovan, T. ve Murray, D. (2007). Surface heat transfer from an impinging synthetic air jet, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 20, 1333-1338.
- Qu, J., Wu, H.Y. ve Cheng, P. (2010). Thermal performance of an oscillating heat pipe with Al₂O₃-Water nanofluids, *International Communication Heat and Mass Transfer*, 37, 111-115.
- Shang, F.M., Liu, D.Y., Xian, H.Z., Yang, Y.P. ve Du, X.Z. (2007). Flow and heat transfer characteristics of different forms of nanometer particles in oscillating heat pipe, *Journal of Chemical Industry*, 58, 2200-2204.
- Sun, B., Qu, Y. ve Yang, D. (2016). Heat transfer of single impinging jet with Cu nanofluids, *Applied Thermal Engineering*, 102, 701-707.
- Teamah, M.A., Dawood, M.M., ve Shehata, A. (2015). Numerical and experimental investigation of flow structure and behavior of Nanofluids

flow impingement on horizontal flat plate”, *Experimental Thermal and Fluid Science*, 74, 235-246.

Umer, A., Naveed, S. ve Ramzan, N.,(2015). Experimental study of laminar forced convection heat transfer of deionized water based copper (I) oxide nanofluids in tube with constant wall heat flux, *Heat Mass Transfer*, 52, 2015-2025.

Yan, W.M., Liu, H.C., Soong, C.Y. ve Yang, W.J. (2005). Experimental study of impinging heat transfer along rib-roughened walls by using transient liquid crystal technique, *Heat and Mass Transfer*, 48, 2420-2428.

Yayınlanmış Bildiri Metinleri

Chien, H.T., Tsia, C.Y., Chen, P.H. ve Chen, P.Y. (2003). Improvement on thermal performance of a disc-shape miniature heat pipe with nanofluid, Proceedings of the fifth International Conference on Electric Packaging Technology, (IEEE), 389-391.

Kilic, M. ve Ozcan, O. (2017) Numerical Investigation of heat transfer and fluid flow of nanofluids with impinging jets, Proceedings of the International Conference On Advances and Innovations in Engineering (ICAIE), 434-440.

Savunma Bilimleri Dergisi

The Journal of Defense Sciences

Mayıs/May 2018, Cilt/Volume 17, Sayı/Issue 1.

ISSN (Basılı) : 1303-6831 ISSN (Online): 2148-1776



Fiziksel Buhar Biriktirme Yöntemlerinden PVD ve JVD/DVD İnce Film Kaplamaların Karşılaştırılması ve DVD Kaplama Teknolojisinin Endüstriyel Uygulamaları Üzerine Kavramsal, Akademik ve Teorik Bir Analiz *

Ayhan AYTAÇ** ve Uğur MALAYOĞLU***

Öz

Günümüzde ülkelerin etkili ve güçlü silahlara sahip olması savunma sanayindeki teknolojik gelişmeler ile ilişkilendirilmektedir. Bir ülkenin ulusal teknolojisi, öncelikle savunma sanayindeki gelişmişlikle ölçülmektedir. Endüstride, sürtünmeye maruz kalan, bu nedenle çalışmayan ve verimliliğini kaybeden sistemlerin iyileştirilmesi amacıyla PVD, CVD, JVD/DVD, Plazma ve Termal püskürtme teknikleri kullanılarak çeşitli kaplamaların yapıldığı görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, yüzey mühendisliği uygulamalarında sıklıkla kullanılan fiziksel buhar biriktirme (PVD) yöntemi ile yapılan ince seramik film kaplamalar ile ülkemizde henüz uygulaması bulunmayan, ancak üstün yönleri bakımından kritik teknolojiler arasında yer alan doğrudan buhar biriktirme (DVD) kaplama yönteminin temel farklılıklarına değinerek, JVD/DVD kaplama teknolojilerinin üstün teknolojik özelliklerine dikkat çekmektir. Çalışmada, her iki kaplama yöntemi kavramsal ve sistem özellikleri açısından incelenmiştir. Her iki yöntemin farkları ortaya konularak, geleceğin kaplama teknolojisi olarak gösterilen DVD yönteminin ülkemizde uygulanabilirliği araştırılmıştır.

Sonuç olarak, Doğrudan Buhar Biriktirme (DVD) tekniği ile; sürtünmeye, ısıya ve aşınmaya dayanıklı, yüksek hızlarda çalışan makine elemanlarına, alaşım ve bileşiklerin düzlemsel ya da eğrisel yüzeylerine üstün özelliklere sahip ince film kaplama yapılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: PVD, DVD, JVD, Seramik Kaplamalar.

* Bu makale, 25-26 Nisan 2013 tarihlerinde Ankara'da gerçekleştirilen 6. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu adlı kongrede sözlü özet bildiri olarak sunulmuştur.

** Öğretim Görevlisi, Millî Savunma Üniversitesi, Kara Harp Okulu Dekanlığı, Makina Mühendisliği Bölümü, Ankara, aytac@kho.edu.tr

*** Öğretim Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İzmir, ugur.malayoglu@deu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:20.03.2018
Kabul Tarihi/Accepted:05.04.2018

Comparison of PVD and JVD / DVD Thin Film Coatings by Physical Vapor Deposition Methods and a Conceptual, Academic and Theoretical Analysis on Industrial Applications of DVD Coating Technology

Abstract

Today, the fact that countries have effective and powerful weapons is directly related with technological developments in the defense industry. The national technology of an individual country is primarily measured by the development of the defense industry. Various coatings have been made using PVD, CVD, JVD/DVD, Plasma and Thermal spraying techniques in order to improve the quality of the systems which are exposed to friction, and so do not work, mostly results in loss of productivity in the industry.

The aim of this study is to describe the basic differences of the direct vapor deposition (DVD) coating method, which is not yet implemented but is among the critical technologies in our country. Application of thin ceramic film coatings made by physical vapor deposition (PVD) method is frequently used in surface engineering applications where attention is paid on the superior technological features of the coating technologies. In this study, both coating methods were examined in terms of conceptual and system properties. By demonstrating the differences between the two methods, the applicability of the DVD method, which is shown as the coating technology of the future, has been investigated in our country.

As a result, with the direct vapor deposition (DVD) technique; thin film coatings with superior properties effective on planar or curvilinear surfaces of alloys and compounds can be made on machine parts operating at high speed and therefore are expected to resist friction, abrasion and heat effects.

Keywords: PVD, DVD, JVD, Ceramic Coatings.

Giriş

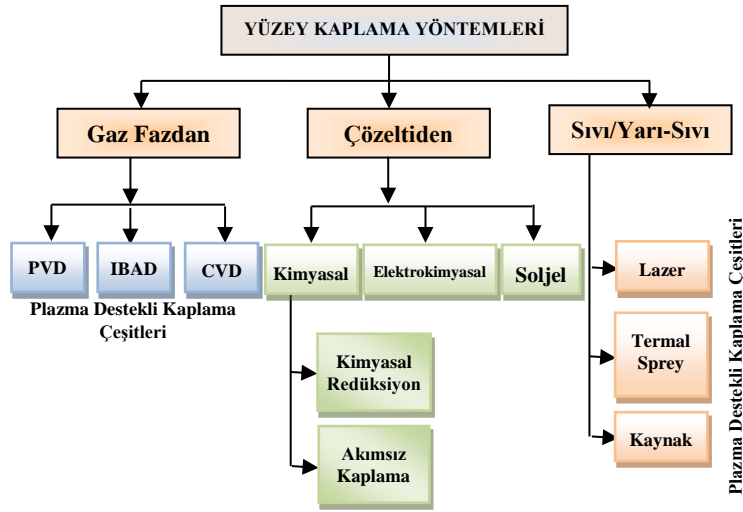
Yüzey mühendisliğinin amacı; belirli endüstriyel uygulamalar için en ekonomik ve optimum yüzey özellik tasarımlarını sağlayacak uygun teknolojilerin ortaya konmasını sağlamaktır. Fiziksel Buhar Biriktirme (PVD) yöntemleri kullanılarak üretilen ince seramik film kaplamalar, malzemenin aşınmaya karşı dayanımını yükselten etkili bir yöntem olmasının yanısıra uygun kaplama parametreleri seçildiğinde taban malzemenin kullanım ömrünü ve ticari değerini önemli ölçüde etkilemektedir (Huang vd., 2003:7-14).

Özellikle uzay ve havacılık sektörlerinin öncülüğünde, teknolojinin gelişimine paralel olarak yeni tasarım malzemelerde üstün mekaniksel özellikler aranır hale gelmiştir. İnşaat sektöründeki kaplama malzemesi kullanımının artmasına benzer biçimde makine ve imalat sanayinde de istenilen ürün özellikleri ekonomik bir biçimde sadece kaplama işlemi ile sağlanabilmektedir. Kaplama yöntemleri, kaplama malzemesinin bulunduğu fiziksel hale göre temel olarak; gaz halden, çözültiden, sıvı veya yarı sıvı halden yapılan kaplamalar olmak üzere üç ana başlık altında incelenebilir. Bu başlıklar ve spesifik özelliklerine göre gruplandırılabilen alt başlıklar Şekil 1’de gösterilmiştir.

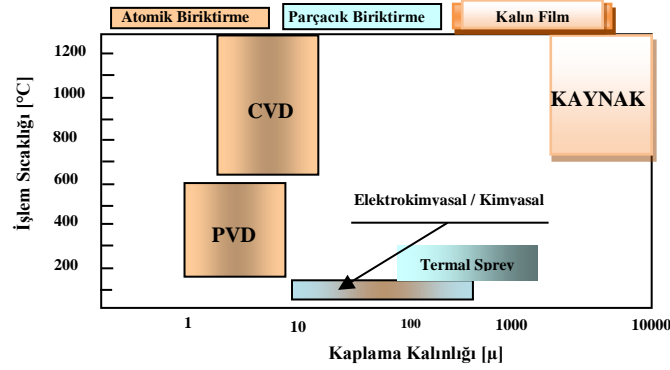
Kaplamanın kalınlığına göre yüzeye uygulanan kaplamalar ince film kaplamalar ve kalın film kaplamalar olarak ikiye ayrılır. İnce film kaplamalar kalınlıkları 1-10 µm arasında olan kaplamalardır ve kaplamanın birikmesi atomik düzeyde gerçekleşmektedir. Kalın film kaplamalarda ise birikme büyük kütlelerin transferi ile gerçekleşmektedir (Axen vd., 2000:13,19,26). PVD kaplamalar, sertlik, aşınma ve korozyon direncinin artırılması amacıyla yaygın olarak kullanılmasına rağmen, yüksek işlem maliyeti, sınırlı kaplama alanı, düşük kaplama hızı gibi bazı dezavantajlara da sahiptir.

Kaplama yöntemlerinin uygulama alanının belirlenmesinde iki parametre çok büyük önem taşır. Bunlar: kaplama kalınlığı ve uygulama sıcaklığıdır (Şekil 2) (Holmberg ve Matthews, 1994:351-371).

Bu alanda çalışan mühendisler, ürünlerde istenen performans özelliklerini sağlayabilmenin değişik türde kaplama ile mümkün olduğunu fark etmişlerdir. Ancak; kaplama kullanıldığında bu işlem ürünün performansını artırmakla birlikte maliyetini de arttırmaktaydı. Bu ikilem onları ürünlerde performans ve üretim maliyeti dengesini sağlayabilecek yeni buhar biriktirme teknolojileri aramaya zorlamıştır (Groves vd., 2000:1-13).



Şekil 1. Kaplanacak malzemenin bulunduğu fiziksel hale göre kaplamaların sınıflandırılması (Bunshatta, 1980:21-26).



Şekil 2. Kaplanacak malzemenin bulunduğu fiziksel hale göre kaplamaların sınıflandırılması (Holmberg ve Matthews, 1994:351-371).

Endüstriyel uygulamalar incelendiğinde yaygın kullanım alanlarına sahip iki tür buhar biriktirme yöntemi bulunmaktadır. Bunlar: Kimyasal Buhar Biriktirme (CVD) ve Fiziksel Buhar Biriktirme (PVD) kaplama metotlarıdır. İnce seramik film kaplamalar, gelişmiş teknolojik ürün imalatında kol saatinden kesici takımlara geniş bir yelpazede yoğun ilginin odağındaki konulardan birisidir. Bu kaplamalar, sert ve tok yapısıyla sürtünme ve aşınma özellikleri gelişmiş malzeme üretimini desteklediği gibi malzemeye dekoratif özellikler de kazandırmaktadır. Her iki kaplama yöntemi de taban malzeme üzerine 0,01-10μ arasında atomik düzeyde kaplama yapılmasına imkan vermekle birlikte, PVD yöntemi, CVD kaplamaların işlem sıcaklığına bağlı olarak (850-1250 °C) taban malzemenin mikroyapısında meydana getirdiği olumsuz etkileri ortadan kaldırmıştır.

Yakın gelecekte, PVD tekniğinin çelik endüstrisine yüzey ön işlemlerinden yüzey işlemlerine değişen yelpazede yeni olanaklar sağlayacağı muhakkaktır. Bu bağlamda Metallurgical Research Centre (CRM), endüstriyel gereksinimlerle uyumlu “kuru kaplama” avantajlarına sahip olan “Jet Buharı Biriktirme (Jet Vapor

Deposition-JVD)'' olarak adlandırılan yeni bir vakum kaplama tekniği geliştirmektedir. PVD teknolojisinin, sıcak daldırma veya elektrolitik kaplama gibi geleneksel tekniklerle gerçekleştirilemeyen yeni kaplamaların üretimine de izin vereceği öngörülmektedir. JVD, bir veya daha fazla potada indüksiyonla, bir karıştırma haznesinde buhar üreterek, yakınına konumlandırılmış tek enjektörlü bir PVD sistemidir. İndüksiyonla ısıtma sayesinde, metal için bile çok yüksek iç basınç (100 mbar'a kadar) elde edilebilir. Rezistans ile ısıtma gibi diğer teknolojilere kıyasla direkt sıvı fazına müdahale ile daha yüksek esneklik ve daha düşük bir tepki süresi elde edilebilir. JVD, endüktif vakum teknolojisinin esnekliğini yüksek bir verimlilikle birleştirir. Bu özellikler JVD'yi endüstriyel gereksinimlerle, yani üretkenlik ve verimlilikle uyumlu hale getirir (Schmitz vd., 2000:971-978). JVD sistemi, yüksek verimlilik, yüksek dayanımlı metal, yüksek kısmi basınçta çalışma (1 mbar'a kadar), homojen metal dağılımı ve alaşım bileşimi ve iyi bir kaplama yapışması ile karakterize edilen çok kompakt bir sistemdir. (Schmitz vd., 2001:522-527).

Directed vapor deposition (DVD) kaplama teknolojisi, elektron ışın tabanlı olarak, küçük alanlı yüzeylerin yüksek performanslı ince ve kalın filmle kaplanmasını sağlamak için geliştirilmiştir. Sonrasında 4 alandaki yeteneği birleştirilerek gelişimi sürdürülmüştür. Bu yetenekler; biriktirme hızının yüksek olması (5µm/min ve 100 cm² den daha geniş alan), diğer kaplama teknolojilerine oranla en az 3 kat malzeme kullanım verimliliği, atomik yapının oluşturulmasında tam kontrol ve atomik yapının daha esnek tanımlanabilmesidir. Bu kriterler DVD isimli eşsiz bir plazma destekli elektron ışını ile buharlaştırma aracının gelişimini sağlamıştır (Groves vd., 2000:1-13).

Yüzey kaplama metodu olan Doğrudan Buhar Biriktirme (DVD) tekniği ile; yüksek hızlarda çalışan makine elemanlarıyla, sürtünmeye, ısıya ve aşınmaya

dayanıklı, aşım ve bileşiklerin düzlemsel ya da eğrisel yüzeylerine kaplama yapılabilmektedir (Samtaş ve Sert, 2012:30-40).

PVD Kaplamalar

Ticari amaçlı ilk PVD takım kaplama uygulaması Balzers tarafından 1979 yılında gerçekleştirilmiştir. İlk olarak bir HSS matkap ve kılavuz takımı kaplanmış olup, yöntemin uygulanışı daha sonra diğer takımlara da yaygınlaştırılmıştır. PVD kaplama uygulamaları, 1980'lerin başından beri endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır (Kıyak vd., 2003:115-124). Endüstride, sürtünmeye maruz kalan, bu nedenle çalışmayan ve verimliliğini kaybeden sistemlerin iyileştirilmesi amacıyla PVD, CVD, DVD, Plasma ve Termal püskürtme teknikleri kullanılarak çeşitli kaplamaların yapıldığı görülmektedir. PVD yöntemi, uygulanma kolaylığı, taban malzemenin mikro yapısına zarar vermemesi, ölçüsel tolerans değişikliğine gerek duyulmaması vb. özelliklerinden dolayı yaygın olarak kullanılmaktadır (Aytaç vd., 2016:3255).

Bu teknik, vakum altında bulundurulmuş malzemelerin buharlaştırılarak veya sıçratılarak atomların yüzeyden kopartılması ve kaplama yapılacak yüzeye atomsal veya iyonik olarak biriktirilmesi esasına dayanır.

Fiziksel buhar biriktirme işlemlerinde düşük taban malzeme sıcaklıkları ve yüksek oranda refrakter kaplama malzemeleri kullanımı sebebiyle yüksek iç gerilmeler oluşmaktadır. Ayrıca yüksek enerjili iyon bombardımanı nedeniyle iç gerilmede artış meydana gelebilmektedir. Bu işlem refrakter malzemelerin biriktirilmesinde uygun bir kaplama tekniğidir (Kusano vd., 1998:151-155).

Fiziksel Buhar Biriktirme (PVD), kısmen iyonize olmuş metal buharının üretimi, belirli gazlarla reaksiyonu ve taban malzeme üzerinde belirli bir bileşime sahip ince bir film oluşturarak metal bazlı sert kaplamaların üretilmesi için bir

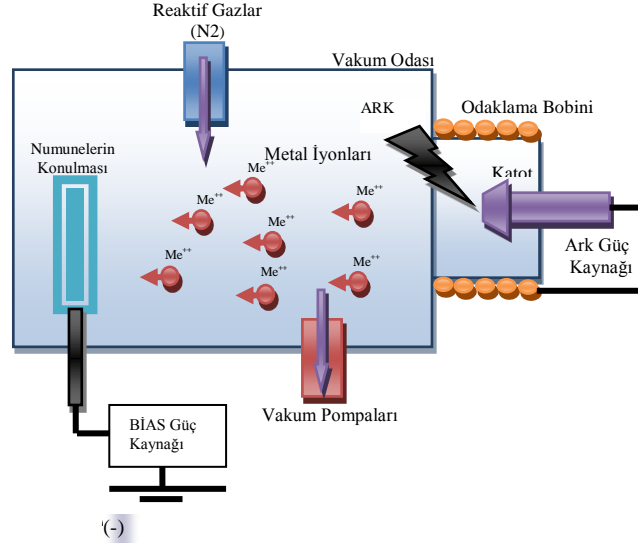
yöntemdir. En çok kullanılan yöntemler püskürtme ve katodik arktır. Püskürtme sırasında buhar, enerjik gaz iyonlarıyla bombardımana tutulan metal bir hedef tarafından oluşturulur. Katodik ark yönteminde, malzemeyi buharlaştırmak için tekrarlayan vakum ark deşarjları kullanır. Tüm PVD işlemleri yüksek vakum koşullarında gerçekleştirilir. Ti, Cr, Zr ve AlCr, AlTi, TiSi gibi alaşımların nitrürler, karbürler ve karbonitridlerden oluşan kaplamalar, çok çeşitli alet ve bileşenler üzerinde ince film biriktirilmesi için kullanılır. PVD kaplamalar için tipik işlem sıcaklığı 250 ile 450 ° C arasındadır. Kaplamalar; tekli, çoklu ve kademeli tabakalar halinde de biriktirebilir. Kaplama kalınlığı 2 ila 5 µm arasında değişir, ancak birkaç yüz nanometre kadar ince veya 15 veya daha fazla µm kadar kalın olabilir (<http://www.ionbond.com/technology/pvd/>).

Alt tabaka malzemeleri arasında, çelikler, demir dışı metaller, tungsten karbürler ve ayrıca önceden kaplanmış plastikler bulunur. Taban malzemesinin PVD kaplaması için uygunluğu sadece birikim sıcaklığında ve elektriksel iletkenlikteki stabilitesi ile sınırlıdır. Bu alanda sert seramik film kaplamalar ile birlikte kaplama uygulamalarında son yıllarda büyük aşamalar kat edilmiştir. Bu malzemelerin gevrek ve çok kırılğan oluşları, dolu bir malzeme olarak kullanılmalarını engellemektedir. Bazı PVD yöntemi ile yapılan kaplama uygulamalarına ait fiziksel özellikler Tablo 1'de gösterilmiştir (<http://www.ionbond.com/technology/pvd/>).

Tablo 1. PVD Yöntemi ile yapılan kaplamalara ait fiziksel özellikler (<http://www.ionbond.com/technology/pvd/>).

Kaplama	Kaplama Kalınlığı (µm)	Micro Sertlik (HV 0.05)	Sürtünme Katsayısı	Çalışma, Sıcaklığı (°C)	Biriktirme Sıcaklığı (°C)
TiN	2 - 4	2800	0.55	450	425
TiCN	2 - 4	2800	0,15 - 0,3	300	425
TiCrN	4 - 6	2200	0.55	500	425
AlTiN	2 - 4	3500	0.55	700	450
AlTiCrN	3 - 8	3200	0.55	850	450 - 550
AlCrN	2 - 4	3000	0.55	1050	450 - 550
CrN	4 - 6	2300	0.55	700	150 - 400
Cr ₂ N	2 - 5	1500 - 2800	0.55	700	150 - 400
CrWN	5 - 8	3000 - 3200	0.3	800	350
a-C:H:W	4 - 6	1600	0.2	350	160-250
a-C:H:W + a-C:H	3 - 5	2000 - 2800	0.1	300	160-250
CrN + a-C:H	2 - 5	2000 - 2800	0.1	300	200-250
a-C:H	1 - 3	2000 - 2800	0.1	300	160-250
B ₄ C	1 - 3	3400	0.55	800	200
TiCN + MoS ₂	2 - 4	3000 + 2000	0.06	500	425 / 150

PVD teknikleri üç ana grup altında incelenebilir: 1) Buharlaştırma, 2) Sıçratma, 3) Plazma oluşturma. Bu teknikleri birbirinden ayıran noktalar ise; buharlaştırmanın ayrı yöntemlerle yapılması veya kaplanacak parçaya vakum odasına göre negatif potansiyel uygulama (BIAS) ve plazma kullanımı gibi uygulamalardır. Farklı teknikler, kaplamanın yapısı, özellikleri ve birikme hızı gibi parametreleri yoğun olarak etkilemektedir (Bunshatta, 1980:21-26). Buharlaştırma tekniklerinden yaygın olarak kullanılan Katodik ark buharlaştırma sisteminin şematik gösterimi Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Katodik ark PVD sistemi.

Bu sistemde plazma içinde hareket eden iyonların kinetik enerjileri 40-100 eV arasındadır. Bunun sonucunda diğer tekniklere oranla daha yüksek biriktirme hızlarına ulaşılmaktadır. Damlacık sayısı azaldıkça üretilen kaplamalarda yapışma (bonding) ve aşınma özelliklerinde gelişme gözlenmektedir. Damlacıkların olumsuz etkilerinin görüldüğü uygulamalar optik ve mikro elektronik kaplamalardır. Optik kaplamalarda damlacıklar saçılma merkezleri olarak davranır ve optik kaybı artırır (Samtaş ve Sert, 2012:30-40).

JVD/DVD (Jet/Doğrudan Buhar Biriktirme) Yöntemi

Yüzey kaplama metodu olan Doğrudan Buhar Biriktirme (DVD) tekniği ile; yüksek hızlarda çalışan makine elemanlarıyla, sürtünmeye, ısıya ve aşınmaya dayanıklı, alaşım ve bileşiklerin düzlemsel ya da eğrisel yüzeylerine kaplama yapılabilir. Düşük vakumda elektron ışını ile buharlaştırma yapılarak

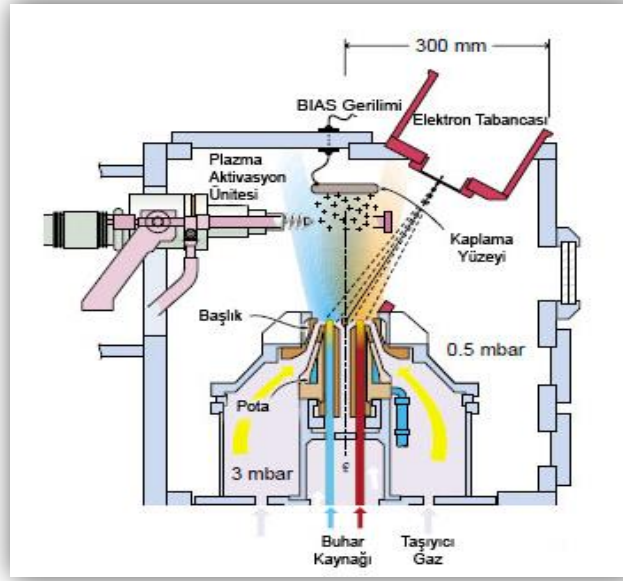
taşıyıcı gaz akımının yardımıyla metaller, seramikler ve yarı iletken malzemelerin DVD ile kaplanması gerçekleştirilebilmektedir. Buharın elde edilmesi ve kaplamanın gerçekleşmesindeki farklılıklardan dolayı DVD sistemi, Fiziksel Buhar Biriktirme (PVD) yönteminden farklı bir yapıya sahiptir. Düşük vakumda taşıyıcı gaz akımı altında çalışan DVD ile iş parçalarına buhar biriktirme esnasında akım odaklanarak verimli, bir o kadar da hızlı malzeme birikimi sağlanarak işlevsel bir nitelik kazandırılabilir (Samaş ve Sert, 2012:30-40).

DVD sistemi, taşıyıcı bir gaz akımındaki buhar atomlarını toplar ve kaplanacak malzeme üzerinde odaklar. Bu özellik ana malzemeye ulaşan buhar atomları için birikim dağılımı ve açısının değiştirilmesini mümkün hale getirmektedir. Kaplama materyalinin küçük bir alanda biriktirilmesi özelliğiyle bu alandaki uygulamalarda (kompozit malzemeler ve fiber kaplamalar) gösterdiği verimlilik yüksek düzeydedir (Samaş ve Sert, 2012:30-40).

DVD sistemindeki vakum ortamı, diyet püskürtme sistemlerindeki basınç ortamlarına benzemektedir. DVD işlem süreci, çevresi soğutucu sistemlerle desteklenmiş bir pota içerisine yerleştirilen çubuk şeklindeki bir veya bir kaç kaplama malzemesinin elektron ışınları ile buharlaştırılması ve taşıyıcı bir gaz yardımı ile kaplanacak malzeme üzerine elde edilen buharın doğrudan yönlendirilmesine dayanmaktadır.

DVD sistemlerin geliştirilmesi amacıyla 1990 yıllardan bu yana çok farklı çalışmalar yürütülmektedir. Virjinya Üniversitesinde, buhar biriktirme ekipmanlarındaki gelişime paralel olarak, yeni nesil DVD (DVDII) olarak adlandırılan ve 100 cm² den daha küçük yüzeylerin daha hızlı ve etkili olarak kaplanmasını sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. İkinci nesil DVD sistemi, üniversite araştırmaları ve FEP (Fraunhofer Enstitüsü) tarafından geliştirilen buhar biriktirme ekipmanlarının birleşiminden oluşmaktadır. Bu sistem beklentilere

cevap vermesi amacıyla dört temel teknolojiyi bir araya getirmiştir: 1) Gelişmiş elektron ışın tabancası, 2) Düşük vakumda buharın kaynağından malzeme yüzeyine taşınması, 3) Kaplama yüzeyinin çevresinde plazma aktivasyonu, 4) Kaplama yüzeyine elektriksel kutuplama (Şekil 4) (Groves vd., 2000:1-13).



Şekil 4. İkinci nesil DVD sisteminin şematik gösterimi (Groves vd., 2000:1-13).

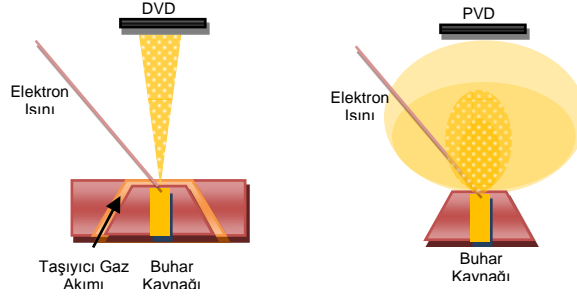
En temel haliyle önerilen Doğrudan Buhar Biriktirme (DVD) Sistemi Şekil 4’de görüldüğü gibi 4 esas bileşenden oluşur. PVD kaplamalarda olduğu gibi parçaların kaplanması işlemi sırası ile; buharlaştırılacak bir veya birkaç kaynak kaplama malzemesinden atom buharının oluşturulması, atom buharının işlem odasından taşıyıcı bir gaz akışı ile taşınması ve buharın taban malzeme üzerinde biriktirilmesinden oluşmaktadır. Görüldüğü üzere, DVD sistemin avantajları gözönüne alındığında, gelecekte bu teknolojinin endüstriyel kaplama uygulamalarında en çok tercih edilen kaplama aracı olacağı kaçınılmazdır.

Sonuç olarak, DVD ile diğer yüksek vakumlu buhar biriktirme teknikleri karşılaştırıldığında, DVD metodu diğerlerine göre, daha verimli malzeme kullanımı, daha hızlı işlem ile düz ya da eğri yüzeylerin kaplanmasında daha düşük nihai ürün maliyeti sağlamaktadır (Samtaş ve Sert, 2012:30-40).

Buhar Biriktirme Yöntemli Endüstriyel Yüzey Kaplama Uygulamalarında Karşılaştırma

Günümüzde ülkelerin etkili ve güçlü silahlara sahip olması savunma sanayindeki teknolojik gelişmeler ile ilişkilendirilmektedir. Bir ülkenin ulusal teknolojisi, öncelikle savunma sanayindeki gelişmişlikle ölçülmektedir. Endüstride, sürtünmeye maruz kalan, bu nedenle çalışmayan ve verimliliğini kaybeden sistemlerin iyileştirilmesi amacıyla PVD, CVD, DVD, Plasma ve Termal püskürtme teknikleri kullanılarak çeşitli kaplamaların yapıldığı görülmektedir. Ancak, ülkemizde teknolojik gelişmelerin öncülüğünü yapan savunma sektöründe PVD vb. ince seramik film kaplamaların kullanılması, gerek farkındalık eksikliğinden, gerekse ürün maliyetlerine getirdiği yükler açısından yeterince yaygın değildir (Aytaç vd., 2016:3255).

Sıçratma, buharlaştırma ve plazma oluşturma tekniklerinin ortaya çıkışı, düşük büyüme oranlarında ($<1 \mu\text{m/dak}$) ince filmlerin atomik birleşimine izin verir (Hubler, 1994:327).



Şekil 5. DVD ve PVD sistemin temel farklılıkları (Groves vd., 2000:1-13).

PVD sisteminin aksine, DVD sistemlerde buhar atomlarının taşınması son derece hassas ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirilmektedir. PVD sistemlerinde biriktirilen buharın bir kısmı vakum odası duvarlarına yönelmekte ve malzeme kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca işlem zamanı uzun olmakta ve karmaşık parçaların kaplanmasında sorunlar yaşanmaktadır. DVD sisteminde basit bir mekanik pompanın çok kısa sürede elde ettiği vakum ortamında buharlaşan metal atomlarının taşıyıcı gaz ile yönlendirilmesi sonucunda tüm bu olumsuz etkiler ortadan kaldırılmaktadır. PVD ve DVD sisteminin temel farklılığını ortaya koyan şematik gösterim Şekil 5'te gösterilmiştir (Groves vd., 2000:1-13).

DVD kaplama uygulamaları, DVD ve yeni nesil kaplama teknolojileri geliştirmek amacıyla kurulan DVTI (Directed Vapor Technologies International, Inc.) firması tarafından havacılık ve uzay sanayinde başarıyla uygulanabilmektedir. Bu firma Virjinya Üniversitesi ile DVD kaplamaların geliştirilmesi konusunda ortak çalışmalar da yürütmektedir. Firma DVD kaplama teknolojilerini; havacılık alanında, gaz türbin motorlarında, enerji depolama cihazlarında, tıp ve optik cihazlarında başarıyla uygulamaktadır. DVD kaplamaların geliştirilmesi ve endüstriyel uygulamaları konusunda çalışmalar halen devam etmektedir. Bu

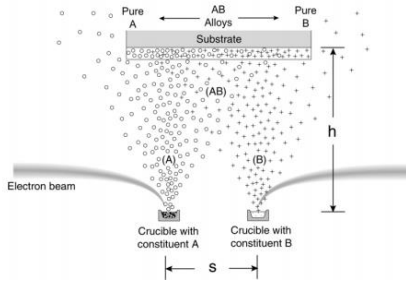
konuda çalışan az sayıda firma bulunmakla birlikte DVD kaplama teknolojileri konusunda gelinen nokta umut verici düzeydedir.

Yönlendirilmiş Buhar Biriktirme (DVD) prosesi, iyi biriken metal malzemelerin, polimer elyaflar, karbon fiberler ve karbon nanotüp fiberler üzerine yüksek hızlarda biriktirilmesinde etkilidir. Daha hafif ağırlıklı iletkenler ve daha hafif ağırlıktaki kablolar, uzay aracı için fırlatmada ve/veya uçaklar için yakıt tüketiminde önemli ölçüde tasarruf sağlar (<http://directedvapor.com/applications-2/>).

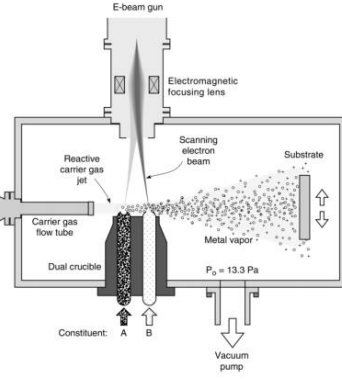
Son zamanlarda DVTI tarafından DVD III olarak adlandırılan yeni nesil, tamamen operasyonel üretim yeteneğine sahip DVD sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde yer alan özel olarak tasarlanmış kaplama odası; küçük değişikliklerle birlikte özel parçaların kaplanması ve üretim hattında esnekliği sağlamaktadır. DVD III sistemi, 60 kW elektron ışın tabancası ile çoklu kaynaklardan buharlaştırma yapabilmektedir. 75 kV'lık yüksek çalışma gerilimi, biriktirme alanını artırmakta, pompa çalışma zamanını azaltmaktadır. Tamamen bilgisayar kontrollü yürütülen kaplama işlemi tekrarlanabilir biriktirme sağlamakta ve çalışma başına maliyeti azaltmaktadır (Groves vd., 2000:1-13).

İşlevsel olarak derecelendirilmiş birçok malzeme tasarımlarının gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan hacimsel olarak homojen mikroyapıların, günümüz malzeme sentezi / işleme teknolojileri ile yapılması zordur. PVD ile tam olarak karşılanamayan bu ihtiyaçlar için, yeni bir yönlendirilmiş buhar biriktirme (DVD) tekniği geliştirilmiştir. Biriktirmeyi kontrol eden en önemli işlem parametrelerinden ikisi, taşıyıcı gaz hızı ve biriktirme odası basıncıdır. Belirli koşullar altında, DVD yönteminin, geleneksel yüksek vakumlu PVD gibi buhar biriktirme tekniklerinden çok daha yüksek bir verime sahip olduğu gözlemlenmiştir. (Groves ve Wadley, 1997:57). PVD ve DVD kaplama yöntemleri

ile alaşım elementi biriktirmede, DVD yöntemi ile altlık üzerine daha verimli ve yüksek homojenlikte alaşım elemnti oluşturabildiğini gösteren şematik gösterim Şekil 6 ve Şekil 7’de verilmiştir (Hass, Groves ve Wadley, 2001:81-87). Buhar biriktirme oranları birçok faktöre (gaz akış hızı, nozzle çapı, oda basıncı, taban malzeme sıcaklığı vb.) bağlı olmasına rağmen literatür çalışmalarından elde edilen ortalama kaplama biriktirme oranları Tablo 2’de verilmiştir (Hass, Groves ve Wadley, 2001:81-87, Yu, Hass ve Wadley, 2005:43-52, Samtaş ve Sert, 2012:30-40).



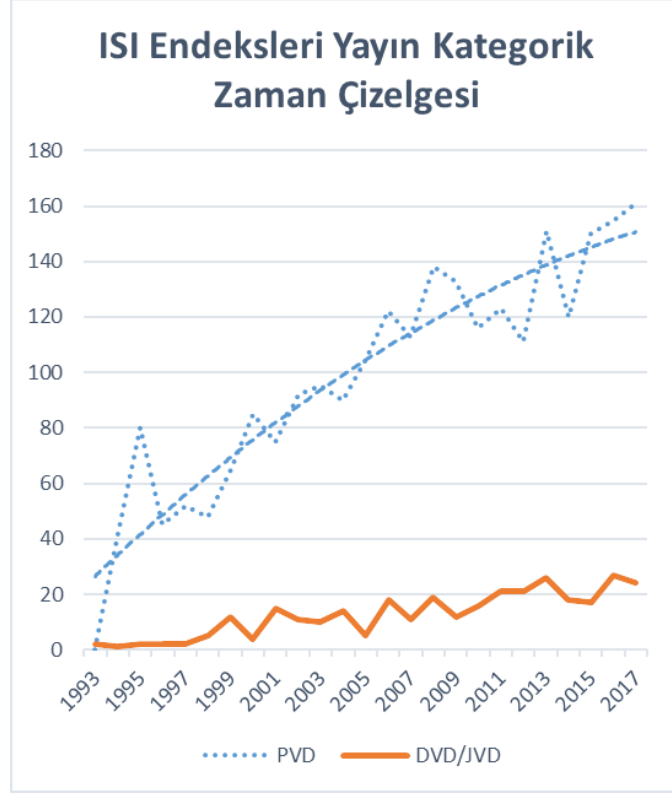
Şekil 6. Geleneksel PVD elektron ışını buharlaşmasını kullanarak alaşım biriktirmeyi gösteren şematik çizim.



Şekil 7. DVD elektron ışını buharlaşmasını kullanarak alaşım biriktirmeyi gösteren şematik çizim.

Tablo 2. PVD ve JVD/DVD Kaplama Yöntemlerinin ortalama buhar biriktirme aralıkları.

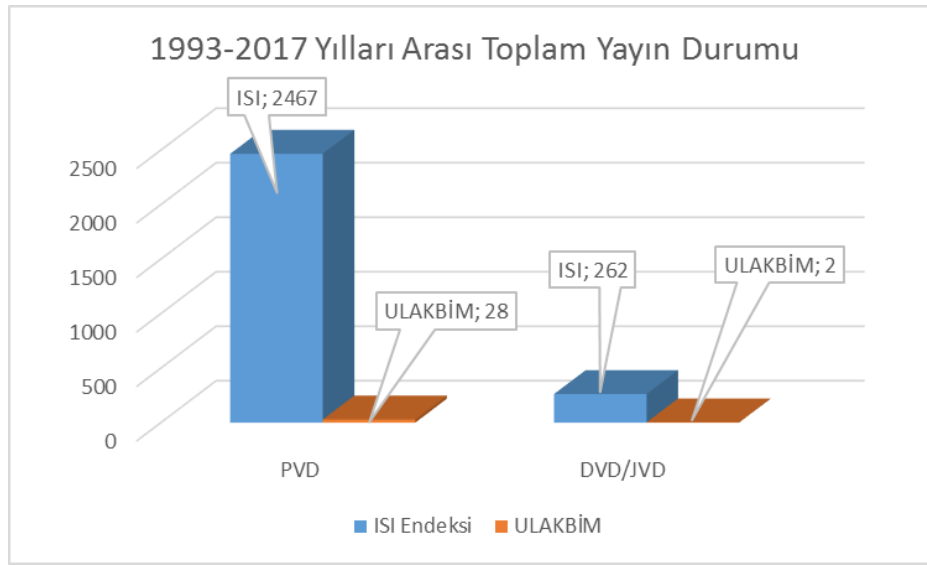
Kaplama Tekniği	Biriktirme Oranı
PVD	0,2-0,8 $\mu\text{m}/\text{Dakika}$
DVD/JVD	0,5-10 $\mu\text{m}/\text{Dakika}$



Grafik 1. ISI Endekslerinde yer alan yayınların kategorik zaman grafiği.

Literatür taramasından yıllara göre (1993-2017 arası) çalışılan konular kategorize edilerek zamana bağlı olarak ISI endekslerinde yer alan yayın sayıları analiz edilmiştir (Grafik 1). Ayrıca ülkemizde konu ile ilgili ULAKBİM’de taranan dergilerde de aynı kategoride yayımlanmış makaleler incelenmiş ve elde edilen sayılar uluslararası yayın sayıları ile kıyaslanmıştır (Grafik 2). 1980’li yıllarda geliştirilen PVD kaplamalara ilişkin akademik yayınlarda zamana bağlı olarak ilginin arttığı, 1995’li yıllarda PVD sisteminin geliştirilmesi sonrasında, yeni nesil JVD/DVD cihazların kullanımının hala yaygın olmaması nedeniyle bu alandaki

çalışmalara ilginin zamanla arttığı ancak halen sınırlı sayıda kaldığı görülmektedir (Grafik 1). Ülkemizde ince film kaplamalar konusunda yapılan çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Sınırlı sayıda PVD kaplama yapan firma bulunması ve kaplama ünitelerinin çok pahalı sistemler olması nedeniyle akademisyenlerin bilimsel çalışmalarında bu alanlara eğilmesi de sınırlı olmaktadır.



Grafik 2. ISI Endeksleri-ULKBİM’de yer alan yayın sayılarının kategorik olarak karşılaştırılması.

Sonuç ve Değerlendirme

PVD sisteminin sahip olduğu dezavantajlar DVD sistemlerin doğuşuna ve gelişimine yol açmıştır. DVD sisteminde süpersonik bir gaz akışı kullanılması, farklı buhar kaynaklarının karışmasını da sağlayarak diğer yöntemlerle elde edilmesi zor olan bileşik ve alaşımlarla hızlı bir kaplama oluşturulmasını sağlamaktadır (Samtaş ve Sert, 2012:30-40).

DVD metodu ile karmaşık yapıdaki farklı yüzeylere aynı anda değişik türde kaplama yapılabilmektedir. Tamamıyla bilgisayar kontrollü olarak gerçekleştirilen bu sistemde zaman kaybı olmaksızın değişik kaplamalar uygulanabilmektedir. DVD sistemlerinde işlem hızının artırıldığı ve işlem maliyetinin önemli ölçüde düşürüldüğü görülmektedir. DVD sistemlerinin diğer geleneksel kaplama yöntemlerine göre belli başlı avantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür;

- Yüksek oranda verimli birikim: Buhar ve gaz jeti arasındaki etkileşim istenilen bölgeye ($> 10 \mu\text{m min}^{-1}$) etkili bir şekilde yönlendirilebilmektedir.

- Karmaşık yüzeylerde birikim: Gaz jeti, buhar halindeki atomlarının kaplanacak malzemenin iç bölgelerine ulaştırılmasına yardım eder, böylece karmaşık yüzeylere sahip parçaların kaplanması mümkün hale gelmektedir.

- Birden fazla buhar kaynağının kontrollü karışımı: Yüksek frekans kullanılarak yapılan elektron ışın taraması (100 kHz), çoklu kaynaktan aynı anda buharlaşmayı sağlamaktadır. Gaz jeti ile buharlaşan atomların etkileşimleri yeni bileşiklerin kontrollü bir şekilde oluşturulmasına imkan vermektedir.

- Düşük işlem maliyeti: Verimli bir şekilde biriktirilen ve yönlendirilen buharın, etkin ve hızlı bir şekilde kontrollü olarak kullanılması işlem maliyetlerini önemli ölçüde düşürmektedir (Groves vd., 2000:1-13).

Sonuç olarak, geleneksel kaplama sistemlerinin aksine DVD III sistemi ile karmaşık yüzeyler üzerinde dahi çok hızlı ve düşük maliyetli farklı kaplamaların yapılması mümkün hale gelmiştir. PVD kaplama sistemlerinin dezavantajlarını tamamen ortadan kaldıran üçüncü nesil DVD kaplama teknolojilerinin endüstriyel uygulamalarda kullanılması kaçınılmazdır. Ancak, ülkemizde bu konuda yatırım bulunmadığı gibi DVD teknolojileri konusunda da yeterli bilgi birikiminden söz etmek mümkün değildir. DVD sistemlerin avantajları gözönüne alındığında,

özellikle yüksek teknoloji ürünlerinin kullanıldığı havacılık ve uzay sanayinde kullanılması kaçınılmazdır. Ülkemizin yüksek teknoloji gerektiren ürünlerin imal edilmesinde katettiği mesafe dikkate değer bir seviyededir. Kaplama teknolojilerinin üstün özellikli malzemelere ulaşmada en etkili yol olduğu düşünüldüğünde, PVD sistemlere ilave olarak mutlaka DVD sistemlere gerekli yatırımların yapılması gerekmektedir. Böylece bu alandaki gelişime önemli bir katkı sağlanabileceği değerlendirilmektedir.

Extended Summary

Introduction

The purpose of surface engineering; to provide suitable technologies that will provide the most economical and optimum surface property designs for specific industrial applications. Thin ceramic film coatings produced using Physical Vapor Deposition (PVD) methods are an effective method of increasing the wear resistance of the material, as well as significantly affecting the service life and commercial value of the substrate when appropriate coating parameters are selected (Huang etc., 2003:7-14).

In particular, under the leadership of the aerospace sector, in parallel with the development of technology in the design of new materials has become searchable superior mechanical properties. Similar to the increase in the use of coating materials in the construction sector, the desired product characteristics in the machine and manufacturing industries can only be achieved economically by coating. The coating methods can be basically examined under three main headings according to the physical state of the coating material; coatings made from gas, solution, liquid or semi-liquid. These headings and the subheadings that can be grouped according to their specific characteristics are shown in Fig 1.

Engineers working in this area have realized that it is possible with different types of coatings to achieve the desired performance characteristics of the products. However, when the coating was used, this process increased the performance of the product and increased the cost. This dilemma forced them to search for new vapor deposition technologies that could provide performance and cost savings in products (Groves etc., 2000:1-13).

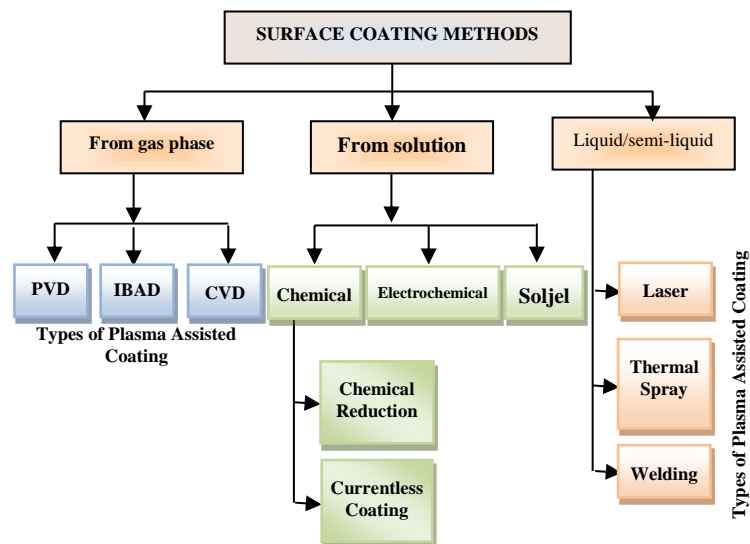


Figure 1. Classification of coatings according to physical properties of the material to be coated (Bunshatta, 1980:21-26).

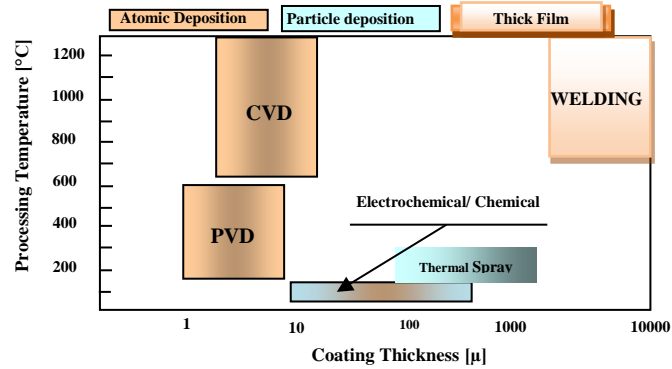


Figure 2. Classification of coatings according to the physical state of the material to be coated (Holmberg and Matthews, 1994:351-371).

When industrial applications are examined, there are two types of vapor deposition methods with common areas of use. These are Chemical Vapor Deposition (CVD) and Physical Vapor Deposition (PVD) coating methods. Both coating methods allowed the coating to be applied at a level of 0.01-10 μm on the base material, but the PVD method removed the negative effects on the microstructure of the substrate material (850-1250 $^{\circ}\text{C}$) depending on the process temperature of the CVD coatings.

Directed vapor deposition (DVD) coating technology has been developed for electron beam-based coating of small-area surfaces with high-performance thin and thick film. After that, the ability of four areas was combined and continued to develop. These skills are; (5 $\mu\text{m}/\text{min}$ and 100 cm^2 wider area), at least 3 times material utilization efficiency compared to other coating technologies, full control of atomic structure formation and more flexible identification of atomic structure. These criteria provided the development of a vaporization vehicle with a unique plasma-assisted electron beam called DVD. (Groves etc., 2000:1-13).

PVD Coatigs

In industry; PVD, CVD, DVD and Plasma-Thermal spray techniques have been used to make various coatings. The aim here is to improve the systems which are exposed to friction and which do not work for this reason or which lose their productivity. The PVD method is widely used because of its ease of application, not damaging the microstructure of the base material, not affecting the dimensional tolerance, and so on (Aytaç etc., 2016:3255).

This technique is based on the principle that atoms are separated from the surface by evaporation or sputtering of the material stored under vacuum and deposited atomically or ionically on the surface to be coated.

Physical Vapor Deposition (PVD) is a method for producing metal-based hard coatings by means of generation of partially ionized metal vapor, its reaction with certain gases and by forming a thin film with a specified composition on the substrate. Most commonly used methods are sputtering and cathodic arc. In sputtering, the vapor is formed by a metal target being bombarded with energetic gas ions. Cathodic arc method uses repetitive vacuum arc discharges to strike the metal target and to evaporate the material. All PVD processes are carried out under high vacuum conditions. PVD process is used for the deposition of coatings made of nitrides, carbides and carbonitrides of Ti, Cr, Zr and alloys like AlCr, AlTi, TiSi on a large range of tools and components. Applications include cutting and forming tools, mechanical components, medical devices and products that benefit from the hard and decorative features of the coatings. The typical process temperature for PVD coatings is between 250 and 450 °C. In some cases, Ionbond PVD coatings can be deposited at temperatures below 70 °C or up to 600 °C, depending on substrate materials and expected behavior in the application. The coatings can be deposited as mono-, multi- and graded layers. The latest generation films are nano-

structured and superlattice variations of multi-layered coatings, which provide enhanced properties. The coating structure can be tuned to producing the desired properties in terms of hardness, adhesion, friction etc. The final coating choice is determined by the demands of the application. The coating thickness ranges from 2 to 5 μm , but can be as thin as a few hundred nanometers or as thick as 15 or more μm (<http://www.ionbond.com/technology/pvd/>).

JVD/DVD (Jet/ Directed Vapor Deposition) Method

With Direct Vapor Deposition (DVD), a surface coating method; can be coated plane or curvilinear surfaces of friction, heat and abrasion-resistant alloys, compounds and machine elements operating at high speeds. By evaporation with electron beam in low vacuum, metals, ceramics and semi-conductor materials can be coated with DVD with the help of carrier gas flow. Because of the differences in vapor acquisition and coating realizations, the DVD system has a different structure than the Physical Vapor Deposition (PVD) method. The DVD, which runs under carrier gas flow at low vacuum, focuses the flow during vapor deposition on the workpieces, providing a productive, fast material deposition and a functional qualification (Samtaş and Sert, 2012:30-40).

The DVD system collects vapor atoms in a carrier gas stream and focuses on the material to be coated. This feature makes it possible to distribute the deposition and change the angle of the vapor atoms reaching the main material. With the ability to deposit the coating material in a small area, the efficiency of the application (composite materials and fiber coatings) in this area is high (Samtaş and Sert, 2012:30-40).

The vacuum environment in the DVD system is similar to the pressure atmosphere in the diode spray system. The DVD processing process is based on the evaporation of one or several bar-shaped coating materials placed in a pot

supported by surrounding cooling systems with electron beams and directing the vapor obtained on the material to be coated with the aid of a carrier gas.

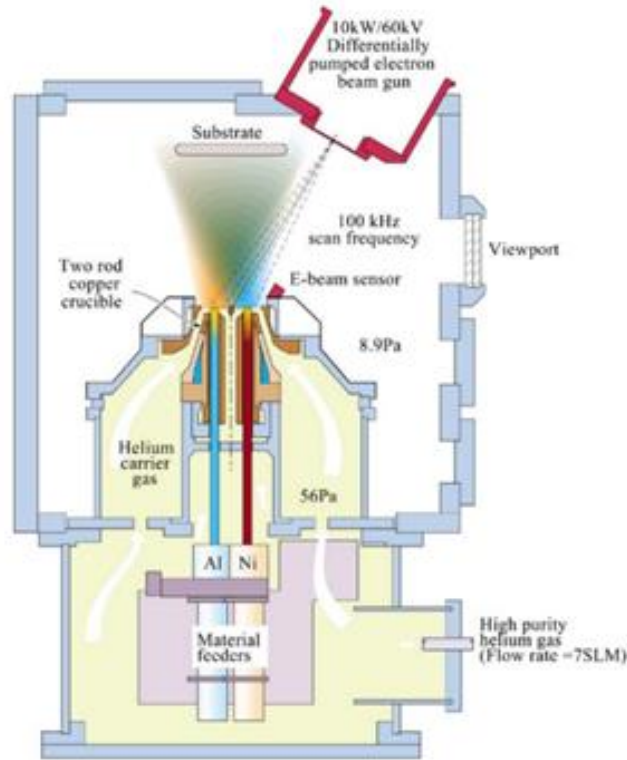


Figure 4. Schematic presentation of the DVD system (Yu, Hass and Wadley, 2005:43-52).

The Direct Vapor Deposition (DVD) System, which is proposed in its most basic form, consists of 4 basic components as shown in Figure 4. Coating of the parts as in PVD coatings is done in sequence; the formation of atomic vapor from one or more source coating materials to be vaporized is carried out by transporting the atomic vapor from the process chamber by a carrier gas stream and depositing the vapor on the substrate. As can be seen, given the advantages of the DVD

system, it is inevitable that this technology will become the most preferred coating tool in industrial coating applications in the future.

As a result, when compared to DVD and other high vacuum vapor deposition techniques, the DVD method provides the use of more efficient material, faster processing and lower final product cost when coating flat or curved surfaces, compared to others (Samtaş and Sert, 2012:30-40).

Comparison of Industrial Surface Coating Applications By Vapor Deposition Method

Today, the fact that countries have effective and powerful weapons is associated with technological developments in the defense industry. The national technology of a country is measured primarily by the development of the defense industry. It has been observed that various coatings have been made using PVD, CVD, DVD, Plasma and Thermal spraying techniques in order to improve friction-free, non-working and productivity-losing systems in industry. However, in the defense sector, which is the pioneer of technological developments in our country, PVD and so on. the use of thin ceramic film coatings is not widespread enough in terms of the lack of awareness, and the burdens that are required for product costs (Aytaç etc., 2016:3255).

Sputtering, evaporation and plasma generation techniques allows atomic assembly of thin films at low growth rates ($<1 \mu\text{m}/\text{min}$) (Hubler, 1994:327).

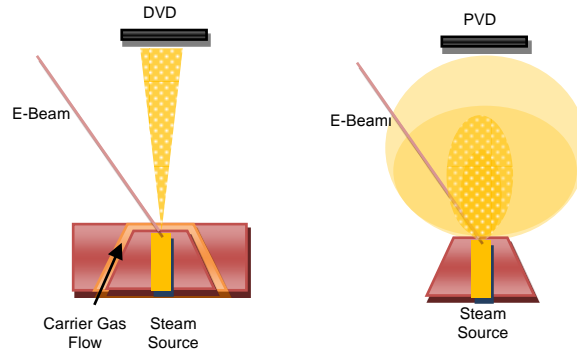


Figure 5. Main differences of DVD and PVD system (Groves etc., 2000:1-13).

Unlike PVD systems, the transport of vapor atoms in DVD systems is very precise and controlled. Some of the vapor deposited in PVD systems is directed to the vacuum chamber walls and can cause material loss. In addition, the processing time is long and there are problems in coating complex parts. As a result of directing the metal atoms evaporated in the vacuum system of the DVD system, which is obtained by a simple mechanical pump in a very short time, with carrier gas, all these negative effects are eliminated. A schematic representation showing the fundamental difference of the PVD and DVD system is shown in Figure 5 (Groves etc., 2000:1-13).

DVD coating applications can be successfully applied by aviation and aerospace industries by DVTI (Directed Vapor Technologies International, Inc.), which is established to develop DVD and next generation coating technologies. This company is also cooperating with the University of Virginia on the development of DVD coatings. This company offers DVD coating technologies; in aviation, gas turbine engines, energy storage devices, medical and optical devices. Work on the development of DVD coatings and industrial applications is still

ongoing. With few companies working in this area, the point reached for DVD coating technologies is promising.

The Directed Steam Deposition (DVD) process is effective when high-speed deposition of well-deposited metal materials, polymer fibers, carbon fibers, and carbon nanotube fibers occurs. Lighter weight conductors and lighter weight cables provide significant savings in fuel consumption for launching for spacecraft and / or for aircraft (<http://directedvapor.com/applications-2/>).

A schematic representation is shown in Figs. 6 and 7, showing that PVD and DVD coating methods and alloying element deposition can produce a more efficient and highly homogeneous alloy element on the substrate with the DVD method (Hass, Groves and Wadley, 2001:81-87). Although the vapor deposition rates depend on many factors (gas flow rate, nozzle diameter, room pressure, substrate temperature, etc.), the average coating deposition rates obtained from literature studies are given in Table 2 (Hass, Groves and Wadley, 2001:81-87, Yu, Hass and Wadley, 2005:43-52, Samtaş and Sert, 2012:30-40).

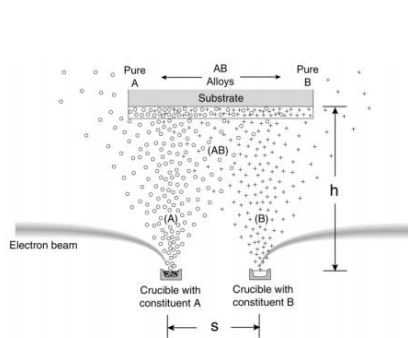


Figure 6. Schematic drawing showing alloy deposition using conventional PVD electron beam evaporation.

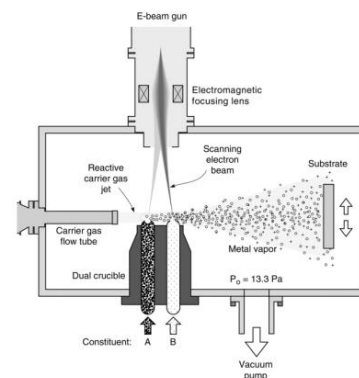
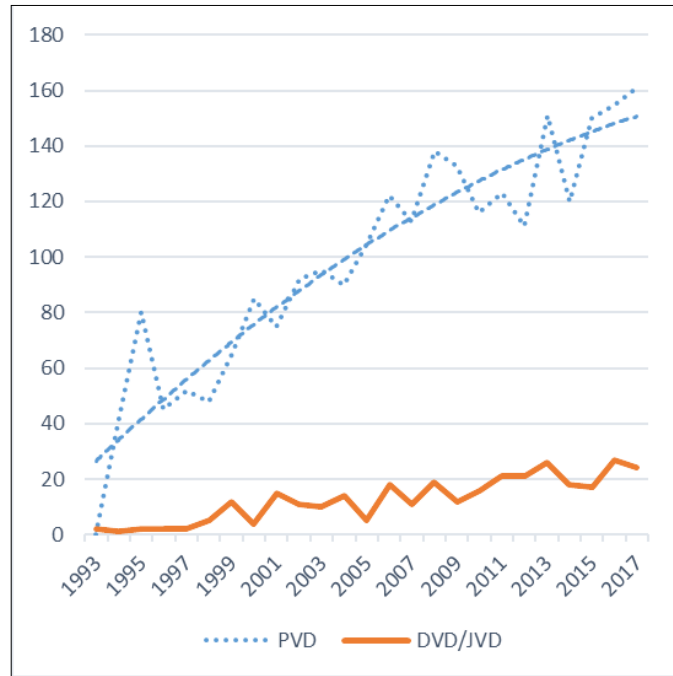


Figure 7. Schematic drawing showing alloy deposition using DVD electron beam evaporation.

Table 2. Average vapor deposition intervals of PVD and JVD / DVD Coating Methods.

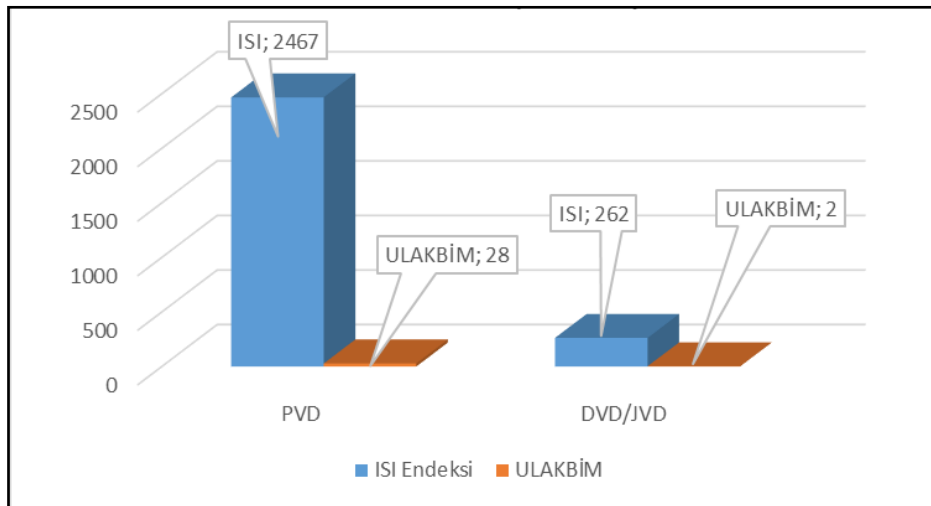
Coating Technique	Deposition Rate
PVD	0,2-0,8 $\mu\text{m}/\text{min}$
DVD/JVD	0,5-10 $\mu\text{m}/\text{min}$



Graph 1. Categorical time graph of the publications in the ISI Index.

According to the years of literature review (between 1993 and 2017), the topics studied were categorized and the number of publications in the ISI indexes were analyzed according to the time (Graph 1). In addition, published articles in the same category were also examined in the journals scanned in ULAKBİM in our

country and the numbers obtained were compared with the international publications (Graph 2). Since the use of next generation JVD / DVD devices is still not widespread after the development of the PVD system in 1995, due to the time-dependent increase in the academic publications on PVD coatings developed in the 1980s, the interest in this area has increased over time but remains limited. Studies on thin film coatings in our country are inadequate. Due to the limited number of PVD coating companies and coating units being very expensive systems, academicians have limited exposure to these areas in their scientific work.



Graph 2. Categorical comparisons of ISI Indexes-ULAKBİM's publication numbers.

Conclusion and Evaluation

The disadvantages of the PVD system have led to the birth and development of DVD systems. The use of a supersonic gas stream in the DVD system also allows for the mixing of different steam sources to provide a rapid coating with compounds and alloys that are difficult to obtain by other methods (Samtaş and Sert, 2012:30-40).

With the DVD method, different types of coatings can be made at the same time with different surfaces in a complex structure. This system, which is completely computer controlled, can be applied differently without loss of time. It is seen that the processing speed is increased and the transaction cost is reduced considerably in DVD systems. The major advantages of DVD systems over other conventional coating methods can be summarized as follows:

- Highly efficient deposition rate: The interaction between the vapor and the gas jet can be effectively directed to the desired region ($> 10 \mu\text{m min}^{-1}$).
- Deposition on complex surfaces: The gas jet helps the atoms of the vapor to reach the inner parts of the material to be coated, making it possible to coat parts with complex surfaces.
- Controlled mixing of multiple steam sources: Electron beam scanning (100 kHz) using high frequency provides the same evaporation from multiple sources. The interactions of the atoms vaporized by the gas jet allow the creation of new compounds in a controlled manner.
- Low process cost: Efficiently and rapidly controlled use of efficiently stored and directed steam reduces transaction costs considerably (Groves etc., 2000:1-13).

As a result, unlike conventional coating systems, the DVD III system makes it possible to coat different coatings very quickly and cost-effectively even on complex surfaces. It is inevitable to use third-generation DVD coating technologies in industrial applications that completely remove the disadvantages of PVD coating systems. However, in our country there is no investment in this matter, and it is not possible to mention sufficient knowledge about DVD technologies. Given the advantages of DVD systems, it is inevitable to use it especially in the aerospace industry where high-tech products are used. The

distance that our country carries out in the production of high-tech products is a remarkable level. As coating technologies are thought to be the most effective way to reach superior materials, in addition to PVD systems, it is absolutely necessary to invest in DVD systems. Thus, the improvement in this area is considered to be a significant contribution.

Kaynakça

Kitaplar

- Axen, N., Hogmark, S., Jacobson, S., Larsson, M., Wiklund, U. (2000). *Modern triboloji handbook*. Bhushan, B., CRC Pres, Chapters: 13,19,26.
- Bunshatta R.F. (1980). *High rate physical vapour deposition processes*. Agard Lecture Series No: 106, Material Coating Techniques, Hardford House, London, s:21-26.
- Holmberg, K., Matthews, A. (1994). *Coatings tribology*. Elsevier Tribology Series 28, Elsevier Science, Amsterdam, 11-21, 172-189, 351-371.
- Hubler, G. K. (1994) in *Pulsed Laser Deposition of Thin Films*, ed. D. B. Chrisey and G. K. Hubler. Wiley, New York, 327.

Tezler

- Groves, J.F., Mattausch, G., Morgner, H., Hass, D.D., Wadley, H.N.G. (2000). *Directed vapor deposition: low vacuum materials processing technology*. Report, University of Virginia, OMB No:0704-0188, 1-13.

Makaleler

- Aytaç, A., İlivan, M., Gül, F. (2016). The effect of TiN and CrN coating on the abrasive wear behavior of cold-work tool steels. *Journal of the Balkan Tribological Association*, 1:22 (3A-1):3254-3269.
- Groves, J.F., Wadley, H.N.G. (1997). Functionally graded materials synthesis via low vacuum directed vapor deposition. *Composites Part B* 28B:57-69.
- Hass, D.D., Groves J.F., Wadley, H.N.G. (2001). Reactive vapor deposition of metal oxide coatings. *Surface and Coatings Technology*, 146 – 147: 85–93.
- Huang, J.H., Hsu, C.Y., Chen S.S., ve Yu, G.P. (2003). Effect of substrate bias on the structure and properties of ion-plated ZrN on Si and stainless steel substrates. *Mater. Chem. Phys.*, 77:7-14.
- Kusano, E., Kitagawa, M., Kuroda, Y., Nanto, H., Kinbara, A. (1998). Adhesion and hardness of compositionally gradient TiO₂/Ti/TiN, ZrO₂/Zr/ZrN and TiO₂/Ti/Zr/ZrN coatings. *Thin Solid Films*, 334:151-155.
- Samtaş, G., Sert, H. (2012). Doğrudan buhar biriktirme tekniği (DVD). *SDÜ Teknik Bilimler Dergisi*, 2 (4):30-40.
- Schmitz B. (2001) Development of Zn-Mg alloy coatings by JVD. *Materials Technology*, 72 (11-12):522-527 DOI: 10.1002/srin.200100162.
- Schmitz, B., Colin, R. ve Economopoulos, M. (2000). Jet Vapor Deposition, a Novel Vacuum Coating Technique With Superior Properties. *Rev. Met. Paris*, 97(7-8): 971-978, DOI: 10.1051/metal/200097070971.
- Yu Z., Hass D., ve Wadley H.N.G. (2005) NiAl bond coats made by a DVD approach. *Materials Science and Engineering*, A 394:43-52.

Bildiriler

Kıyak, M., Çakır, O., Altan, E. (2003). CVD ve PVD kaplama yöntemlerinin kesici takımlara uygulanması. *II. Makina Tasarım ve İmalat Teknolojileri Kongresi (MATİT 2003)*, Konya, s:115-124.

Web Siteleri

DVD Applications. 13 Mart 2018'de <http://directedvapor.com/applications-2/> adresinden erişim sağlanmıştır.

PVD Technology and Coating Portfolio. 19 Şubat 2018'de <http://www.ionbond.com/coating-services/forming-molding-tools/coating-portfolio/> adresinden erişim sağlanmıştır.

Savunma Bilimleri Dergisi

The Journal of Defense Sciences

Mayıs/May 2018, Cilt/Volume 17, Sayı/Issue 1.

ISSN (Basılı) : 1303-6831 ISSN (Online): 2148-1776



I.Dünya Savaşı Öncesi Avustralya Askerî Organizasyonu ve Avustralya İmparatorluk Kuvveti'nin Oluşum Süreci (1870-1914)*

Orhan ÖZCAN**

Öz

Avustralya topraklarında 1850'li yıllarda altın madeninin bulunmasıyla, ekonomik düzeyi iyileşen Avustralya, 1868'de Büyük Britanya'dan gelen son mahkûm yerleşimcileri kabul etmiştir. Bunun üzerine Büyük Britanya, 1870 yılında Avustralya kolonisinden askerî birliklerinin büyük bir kısmını geri çekmiştir. Böylece bağımsız olan Avustralya Eyaletleri, yerel ve kendine has askerî yapısını oluşturmaya girişmiştir. Ancak Asya-Pasifik bölgesinde Avustralya'nın, gerek Almanya ve Fransa gibi Avrupalı emperyalist güçlerin gerekse Japonya ve Çin gibi Asya toplumlarından kaynaklı irrasyonel tehdit algısı, tekrar Büyük Britanya askerî gücüne güvenlik gerekçesiyle ihtiyaç duymasına neden olmuştur. Bu makalede, I.Dünya Savaşı öncesi (1870-1914) Avustralya'nın askerî organizasyonunun ve İmparatorluk Kuvveti'nin oluşum süreci incelenmiştir. Bu kapsamda Avustralya'nın kısa tarihi ve Avustralya jeopolitiğinin, Avustralya askerî organizasyona etkisi değerlendirilmiş ve Avustralya'nın federasyon öncesi ve sonrası, Büyük Britanya etkisinde askerî yapılanması, kurumsallaşması, değişim ve dönüşüm safhaları araştırılmıştır. Ayrıca Avustralya siyasi elitizminin jeostratejik

* Orhan Özcan, *Avustralya Ulus Bilincinin Oluşmasında Çanakkale Savaşı'nın Rolü*, Dokuz Eylül Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi Enstitüsü, İzmir, 2018 adlı devam eden doktora tezinden türetilmiştir.

** Yazışma Adresi: P.Kd.Bçvş., Dokuz Eylül Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi Enstitüsü Doktora Öğrencisi, e-posta: dorukefeorhan@gmail.com.

Geliş Tarihi/Received:09.03.2018

Kabul Tarihi/Accepted:06.04.2018

açından dış politikası bağlamında, Avustralya askerî yapılanmasına tesirleri analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Avustralya Tarihi, Avustralya Askerî Organizasyonu, Avustralya İmparatorluk Kuvveti, Büyük Britanya, I.Dünya Savaşı.*

Australian Military Organization and Formation process of Australian Imperial Force at Pre-World War I (1870-1914)

Abstract

After gold mines were discovered in Australian lands in 1850, Australia, whose economy made much progress with the gold mine discoveries, rejected convict settlers who came from Great Britain in 1868. Thereupon, Great Britain withdrawn a major part of its troops from Australia colony in 1870. So, Australian states which became independent initiated to form its local and idiosyncratic military system. On the other hand, irrational perception of threat not only by Asian countries Japan and China but also by European Imperialist Powers Germany and France in Asia-Pacific are a resulted in need for military security by Great Britain. In this paper, formation processes of Australian military organization at pre-World War I (1870-1914) and Imperial Force are studied. In this context, a brief history of Australia and influence of Australian geopolitics on Australian military organization are evaluated. Construction, institutionalization, alteration and transformation processes of Australian Military under the influence of Great Britain during the time of both pre-federation and post-federation era are investigated. Also, impact of Australian politics elitism on Australian Military System from geostrategic perspective in the context of foreign policy is analyzed.

Keywords: *Australian History, Australian Military Organization, Australian Imperial Force, Great Britain, World War I.*

Giriş

I.Dünya Savaşı öncesi Avustralya Silahlı Kuvvetleri'nin yapılanması, belirli parametrelerin tanımlanmasıyla açıklığa kavuşabilir. Avustralya tarihi, coğrafyası, jeopolitiği/jeostratejisi, demografisi ve kültürel alt yapısı, Avustralya silahlı organizasyonunun oluşmasında temel argümanlar olarak ele alınmıştır. Bu temel yapıların birbiriyle etkileşiminin bir sonucu olarak, I.Dünya Savaşı'na kadar olan süreçte Avustralya Silahlı Kuvvetleri'nin oluşumu, üç ana başlıkta incelenecektir. İlk olarak Avustralya'nın konumundan kaynaklanan Avustralya jeopolitiğinin, Avustralya silahlı organizasyonuna etkisi değerlendirilecektir. Bununla birlikte I.Dünya Savaşı öncesi Avustralya askerî organizasyonunun oluşma süreci; federasyon öncesi ve sonrası olmak üzere Avustralya'nın askerî yapılanması, kurumsallaşması, değişimi ve dönüşüm safhaları baskın Büyük Britanya etkisinde ele alınacaktır. Son olarak Avustralya siyasi elitizminin dış politikada izlediği yolların, Avustralya askerî yapılanmasına etkisi analiz edilirken, Avustralya İmparatorluk Kuvveti'nin (AIF) ortaya çıkışı ele alınacaktır.

Bununla birlikte Avustralya askerî yapısının I.Dünya Savaşı'na kadar geçirdiği oluşum süreci, Avustralya'nın askerî organizasyonunun alt yapısını oluşturması nedeniyle, Avustralya askerî ve siyasi tarihi açısından özel bir öneme haizdir.

Avustralya Jeopolitiği'nin Avustralya Askerî Organizasyonuna Etkisi

Avustralya, güney yarımkürede yer alan ve 7.692.000 kilometre kare yüzölçümüne sahip bir kıta ülkesidir. Rusya, Kanada, Çin, ABD ve Brezilya'dan sonra dünyanın altıncı büyük ülkesi olmasının yanı sıra Avustralya, dünyanın en küçük kıtasıdır. Genel olarak yükseltisi az olan Avustralya'da, toprakların % 20'si çöl sınıfına girmekle birlikte, iklimi coğrafyanın büyüklüğü nedeniyle çeşitlilik arz etmektedir. Avustralya'nın kuzeyinde tropikal iklim hüküm sürerken, iç kesimlerde çöl iklimi, güney bölgesinde ise Akdeniz iklimi hâkimdir

(<https://www.australia.gov.au>). Avustralya coğrafi olarak, Asya'nın güneydoğusunda ve Antartika'nın kuzeyinde, Hint Okyanusu ile Büyük Okyanus arasında dünyanın en büyük adası olarak yer alır. Avustralya'ya komşu devletler sırasıyla; Endonezya, Doğu Timor, Papua Yeni Gine, Solomon Adaları, Vanuatu ve Yeni Zelanda'dır.

Avustralya'nın coğrafi pozisyonu, onun güvenlik ihtiyaçları ve askerî güç doğasının gelişiminde derin bir etkiye sahip olmuştur. Aynı zamanda mevcut coğrafi konumu, Avustralya jeopolitiğinin belirlenmesinde temel yapıyı teşkil ederken, silahlı kuvvetlerin tasarlanmasında da coğrafi konum dikkate alınmıştır. Bu nedenle Avustralya'nın ilk ordu yapılanmasının oluşmasında coğrafi konumu, önemlidir.

Avustralya, 1901'de bağımsız bir devlet olarak dünya siyasi sahnesine çıktığında, silahlı organizasyonu henüz kuruluş aşamasında olup, pek çok askerî donanım ve tecrübeden yoksun bir görünümdeydi. Bilhassa iki etkin kuvvetin (Kara ve Deniz Kuvvetleri) emekleme aşamasında olması, değişen dünya konjonktüründe Avustralya'yı bölgesinde tehditlere açık bir ülke konumunda bırakmıştır. Bununla birlikte, 20'nci yy.'ın başında Avustralya'nın henüz bir donanmaya sahip olmaması ise, okyanuslarla çevrili Avustralya'yı işgale açık hâle getirmiştir. Bu durum *Avustralya Devletler Topluluğu*'nu, özellikle denizden gelebilecek tehlikelere karşı savunmasız bırakmıştır. Avustralya için bu mevcut eksiklik, yüzyılın başında Pasifik'te beliren bölgesel tehditlere karşı güvenlik zafiyetine neden olmuştur. Almanya ve Fransa'nın Pasifik'te yeni sömürgeler arayışı, bölgede değişen konjonktüre örnek niteliğindedir, Avustralya için tehdit niteliği taşımaktadır. Mevcut yapıda tehdit algısının oluşması, Avustralya'nın coğrafi konumundan kaynaklanan bir durumdur. Bir ülke; coğrafi konumunu değiştirebilir bir güce sahip değildir, ancak çağın gereklerine uygun olarak devletler, kendi jeopolitiğini ve jeostratejisini üretir. Avustralya da mevcut coğrafyasından kaynaklı jeopolitiğini, silahlı kuvvetlerin tasarlanmasında ön planda tutmuştur. Bu açıdan Avustralya

Silahlı Kuvvetleri'nin yapılanmasında coğrafi konumu, ayrı bir öneme sahip olmuştur.

Avustralya'nın 19.yy'ın ortasından itibaren Asyalı toplumlara tehdit olarak algılanması, Avustralya'nın bölgedeki jeostratejisini de belirlemede diğer önemli husustur. Bu nedenle I. Dünya Savaşı öncesi Avustralya, Asya Kıtası'na yakın olan kuzey bölgesini muhtemel düşman yaklaşma istikameti olarak tanımlamıştır. Bilhassa Japonya'nın büyüyen ekonomisi, gelişen teknolojisi ve güçlü askerî yapısı, diğer yandan Çin'in devasa nüfusa sahip olması Avustralya'nın tehdit algısının yönünü Asya Kıtası'na çevirmesine neden olmuştur.

Avustralya'nın bir ada devleti olması, coğrafi konumu itibarıyla hem avantaj hem de dezavantaj sağlamıştır. Okyanus; Avustralya için “doğal bir savunma hendeği” imkânı verirken, ona yalıtılmış ve eşsiz bir konum da sağlamıştır. Kıta etrafının okyanus ile çevrenmesi ve kuzey kıyılarını Asya Kıtası'ndan ayıran deniz, bölgede “tampon etkisi” oluşturmuştur. Yakın dönemde teknolojik sistemlerin hızla gelişmesi, hava gücü, kıtalararası füze sistemleri denizin “koruyucu örtü etkisini” zayıflatsa da, hâlâ deniz, Avustralya'nın muhtemel işgal girişimine karşı aşılabilmesi zor engel olma vasfını devam ettirmesine neden olmuştur (Palazzo, 2001: 4). Avustralya'nın kuzeyinde yer alan ve irili ufaklı pek çok adadan oluşan bölgenin hassasiyeti, Avustralya için bir dezavantaj olarak görülse de, güçlü bir donanmanın oluşturulmuş olması Avustralya'nın muhtemel işgal girişimi öncesi düşmana karşı bölgesel üstünlüğünü elde etme imkânı verecektir. Bu coğrafi etken, Avustralya Devleti'nin işgale uğramasını engelleyen bir durum ortaya çıkarmış olsa da, işgal tehdidine maruz kalmasını engellememiştir.

Sonuç olarak, bir tarafta Almanya ve Fransa'nın yer aldığı Avrupalı devletler, diğer tarafta Japonya ve Çin'in yer aldığı iki temel tehdit unsuru, Avustralya'nın güvenlik algısını değiştirmiştir. Güvenlik algısı değişen ve askerî teşkilatlanmada büyük eksiklikleri olan Avustralya, koruyucu bir gücün varlığına ihtiyaç

duymuştur. Bu koruyucu güç; tarihi, kültürel, siyasal ve ekonomik bağları hâlâ çok güçlü olan, Büyük Britanya'dır. Büyük Britanya ise, bölgedeki menfaatleri gereği, "koruyucu güç" olmaya kayıtsız kalmamıştır. Bu nedenle Avustralya Silahlı Kuvvetleri, Büyük Britanya'nın gerek deniz gücü gerekse kara gücü olarak destek vermesiyle şekillenmiştir. Jeopolitik ve jeostratejik nedenlerden dolayı Avustralya, Büyük Britanya'nın güvenlik şemsiyesi altında askerî yapılanmasını biçimlendirirken, diğer yandan Avustralya üzerinde Birleşik Krallığın dominant etkisi daha belirgin hâle gelmiştir.

I.Dünya Savaşı Öncesi Avustralya Askerî Organizasyonu'nun Oluşması Federasyon Öncesi Avustralya'nın Askerî Yapılanması (1870-1901)

I.Dünya Savaşı öncesi Avustralya askerî organizasyonunun oluşma sürecini; federasyon öncesi ve federasyon sonrası olarak ikiye ayırabiliriz. 1901 yılında Avustralya Eyaletleri, bir federasyon olarak birleşmeden önce, eyaletler bağımsız idari yapılanması nedeniyle kendi güvenliğini gönüllü ve milis kuvvetlerden oluşturmuştur. Bu gönüllü kuvvetler, daha çok Büyük Britanya'dan atanan "genel-valiler" tarafından emir komuta edilmiştir. Avustralya'da genellikle İngiliz kökenli ve merkezden atanan genel-valinin görevi, eyaletleri siyasi açıdan yönetmek, askerî açıdan koloninin güvenliğini ve asayişini sağlamaktır (<http://www.aph.gov.au>). Bu nedenle Avustralya'da federasyon öncesi askerî teşkilatlanma, daha çok yerel düzeyde asayişin sağlanmasına dönük, gönüllülük esasına dayalı ya da milis olarak nitelendirilebileceğimiz kısmi zamanlı çalışanlardan oluşan bir yapılanma arz etmektedir.

Federasyon öncesi askerî yapılanma daha yakından incelendiğinde Avustralya'nın ekonomik, siyasi ve kültürel faktörlerinin jeopolitik ve jeostratejiyle bütünleştiği görülür. Bu açıdan Avustralya'da kendine has idarî bir yapılanma gerçekleştiren eyaletler, 1850'li yıllarda altın madenlerinin

Avustralya'da bulunmasıyla ekonomik olarak güçlenmeye başlamışlardır. Bu ekonomik gücün etkisiyle Büyük Britanya kolonisi olan eyaletler 1850'li yılların başında, Büyük Britanya'dan Avustralya'ya mahkûm göçünün durdurulması yönünde yarı-bağımsız taleplerde bulunmaya başlamışlardır. Çünkü Büyük Britanya'dan gelen göçlerle, daha önceden Avustralya'ya gelmiş Anglo-Sakson kökenli vatandaşların refah seviyesi aşağı çekilmiş olmakla birlikte, işlerini kaybetme ya da paylaşma zorunluluğu oluşmuştur. Eyaletlerin, Büyük Britanya'dan Avustralya'ya göçün durdurulması talebi, bu açıdan değerlendirildiğinde ekonomik istekler olarak nitelendirilmiştir. Bir İngiliz kolonisi olan Avustralya eyaletlerinin bu istekleri, ekonomik talepler olduğu kadar siyasi bazı amaçları da ima etmektedir. Aslında 1850'lerin başındaki bu talepler, 1901 yılında Avustralya'nın İngiltere'den bağımsızlığına giden siyasi sürecin başlangıcı olarak da görülebilir.

1852 yılına kadar Avustralya ana kıtası eyaletlerinden biri olan Tazmania'ya, sürgün-mahkûmların taşınmasına son verilmiştir (Kirişçi, 2011: 77). Bu süreci başlatan en önemli neden ise "altın madeni" olmuştur. 1852 yılı Aralık ayında Avustralya kolonilerinin İngiltere'ye yaptığı talep ve baskılar sonucunda İngiltere, Avustralya Eyaleti Tazmania'ya tüm mahkûm taşımalarını durdurma kararı almıştır. Bu kararın alınması, kısmen Avustralya doğumlu liderler ve özgür yerleşimcilerin baskısıyla olmuştur. Çünkü Avustralya artık İngiliz mahkûmların taşınacağı son yer değil, zenginliğin olduğu gerçek bir kolonidir. Böylece son mahkûm gemisi *St. Vincent* 10 Ağustos 1853 kışında Tazmania'ya ulaştı ve bu son sefer bir festival havasında Tazmania'da kutlandı (West, Frances T.M., 2010: 65).

Böylece 1853'de İngiltere'den Avustralya ana kıtası eyaletlerinden Tazmania'ya son mahkûm gemisi kalkarken, 1868'de *Batı Avustralya Eyaleti* (West Australia) için son mahkûm gemisi tüm Avustralya eyaletleri için kalkmıştır. 1868'den sonra Avustralya, mahkûm sisteminin terk edilmesiyle, özgür bir İngiliz kolonisi olmuştur (Kirişçi, 2011: 77) (West, Frances T.M., 2010: 269-270). 1870'te

Büyük Britanya askerî gücünün Avustralya'dan geriye çekilmesiyle, Avustralya askerî yapılanmasının ilk adımı atılmıştır (Jenks, 1912: 335), (Mordike, 1991: 7), (Palazzo, 2001: 13). M.A. Edward Jenks, 1895 yılında ilk baskısını yaptığı “Avustralasya Kolonileri'nin Tarihi (A History of the Australasian Colonies)” adlı eserinin üçüncü baskısında (1912 yılında) Avustralya askerî organizasyonu ile alakalı milis, gönüllü ve profesyonel askerler için şu şekilde yorum yapmıştır: *1870'te Kraliyet Kuvvetleri'nin geri çekilmesinden sonra, eyaletlerde gönüllü gruplar oluşmuştur. Bununla birlikte 1883-1884 yılında eyalet hükümetlerinin para ödediği milis kuvvetler ortaya çıkmış, milis kuvvetlerden beklenen etkinlik ise gönüllülerden daha yüksek olmuştur* (Jenks, 1912: 335). Aslında Avustralyalı tarihçi Albert Palazzo, eyalet hükümetinin kısmi para ödediği milis kuvvetlerin Yeni Güney Galler Eyaleti'nde 1874 yılında ortaya çıktığını ve bu adım sonrasında Viktorya ve Queensland Eyaletleri'nde de hükümetlerin para ödediği milis kuvvetlerin, 1884 yılında oluştuğunu belirtmiştir (Palazzo, 2001: 13). Edward Jenks, “*gönüllü ya da milis askerler, profesyonel asker değildir ve o yıllarda profesyonel asker sayısı sınırlıdır. 1880'lerde görevi, askerlik olan kişi sayısı 1500'den daha azdır ve personelin çoğu topçu ve istihkâmcı sınıfına mensuptur. 1912 yılına gelindiğinde ise, gönüllü ve milis kuvvetlerin sayısı 30.000'den daha azdır. Diğer yandan Avustralya Deniz Kuvvetleri'nin temeli, henüz Avustralya bir İngiliz kolonisi iken atılmıştır. 1883'te Büyük Britanya Donanması'na bağlı gemilerin Avustralya limanlarında bulunması karşılığında, Avustralya'nın bağımsız eyaletleri ve Büyük Britanya arasında “bakım antlaşması” yapılmıştır. Aslında İngiliz Donanması'nın, Avustralya limanlarında bakım yapması ve doğal olarak bölgede bulunmasıyla ilgili antlaşma, 1890 yılında imzalanmıştır. Tüm Avustralasya'da (Yeni Zelanda dâhil) küçük bir İngiliz deniz filosu bulunmaktadır ki bu filo; sekiz kruvazör, iki hücumbot (torpido), bir silahlı tekne (gunboat)'den oluşmaktadır. Kraliyet ile yapılan bu antlaşmanın temeli, bu küçük filonun bakım ve iaşesinin sağlanmasına yöneliktir. Ancak bu küçük filonun Avustralya ve*

bölgesini savunmak için yeterli olmadığı da aşikârdır" (Jenks, 1912: 335) diye ifade etmiştir. Edward Jenks, 1895'ten 1912 yılına kadar Avustralya deniz ve kara askerî gelişimini göz önüne sererken, Avustralya askerî organizasyonunun yetersizliğine dikkat çekmiştir.

Öte yandan Avustralya Özerk Eyaletleri'nde gönüllü ya da milis kuvvetlerin oluşmasında motive edici faktör ise, *toprak bağışdır*. Avustralya'nın Yeni Güney Galler (New South Walles) ve Queensland Eyaletleri, işi tam zamanlı askerlik olmayan gönüllü ve milis kuvvetleri teşvik etmek için, beş yıl askerlik hizmeti karşılığında toprak bağışı yapmıştır. Güney Avustralya (South Australia) Eyaleti'nde ise, kısmi zamanlı çalışma karşılığında maddi ödeme yapılmıştır. İlk devamlı askerlik uygulaması ise, İngiliz Ordusu'nun Avustralya'dan geri çekildiği 1870'lerde, Yeni Güney Galler ve Viktorya (Victoria) eyaletlerinde *askere alma* biçiminde gerçekleşmiştir. Bununla birlikte 1877-1878 yıllarında Yeni Güney Galler, Viktorya, Queensland ve Güney Avustralya Eyalet hükümetlerinin isteği üzerine, yerel güçleri askerî açıdan denetleme ve yetiştirme görevini iki İngiliz ordu mensubu olan, *Albay Sir William Jervois* ve *Yarbay Peter Scratchley* üstlenmiştir (Mordike, 1991: 7). W. Jervois ve Scratchley, Avustralya askerî organizasyonun deniz gücüne önem vermesi taraftarıydılar. Onlara göre kolonilerin ilk savunma hattı; donanma olması gerekiyordu. İkinci olarak savunma gücü önemli liman ve şehirleri koruyacak hareketli küçük askerî güçlerden oluşmalıydı ve askerî kuvvetler, kısmi zamanlı çalışan milis ve çok az sürekli askerlerden oluşmalıydı (Palazzo, 2001: 12). Diğer yandan, bu iki İngiliz askerî Avustralya askerî organizasyonuna tavsiyelerde bulunmak üzere Avustralya'da bulunmasının bazı nedenleri vardı. Dünyada ve bölgede bazı gelişmeler İngilizlerin, Avustralya eyaletlerine askerî destek ve tavsiyelerde bulunmak üzere ilgisini tekrar Avustralya bölgesine çevirmesine neden olmuştur. İlk olarak 1878'de bir Rus Savaşı korkusundan bahsedilebilir ki, Rusya'nın Afganistan da İngiltere'yle çatışma olasılığı vardır (Mordike, 1991: 8). Bunun nedeni İngiliz kolonisi olan Hindistan'a,

Rusya'nın Afganistan yoluyla yaklaşma ihtimalidir ki, bu neden Britanya İmparatorluğu'nu Asya'da telaşlandırmıştır. Diğer bir neden ise, Fransa ve Almanya'nın Pasifik Bölgesi'nde artan emperyalist menfaatleridir. İki Avrupa gücünün Avustralya'nın kuzeyi ve kuzey doğusuna saldırması endişeye neden olmuştur. Bu sebepten dolayı, 1883 yılının başında Avustralya'nın Queensland Eyaleti, İngiltere adına Papua'yı işgal girişiminde bulunmuştur. Böylece İngiltere, Avustralya özerk eyalet askerî gücünü kullanarak, Almanya işgallerini sınırlandırmak ve güç kullanarak alan üzerinde kontrolü sağlamayı ummuştur. Ancak Queensland'ın İngiltere desteğindeki Papua işgal girişiminin başarısız olması, genel anlamda değerlendirildiğinde Avustralya'nın bölgedeki başarısızlığını da göstermiştir. Yeni Gine'nin güney bölgesi, 1884'te İngiltere'nin himayesi altına girdiğini duyurmasına rağmen İngiltere, Yeni Gine'nin kuzey bölgesinde Alman işgaline seyirci kalarak, Avustralya'nın bölgedeki menfaatlerini ihmal etmiştir. Eğer Avustralya 1883 yılında merkezi bir hükümete sahip olmuş olsaydı. Yeni Gine, Avustralya'nın topraklarına ait olacaktı. Aynı yıllarda Fransa'nın, Yeni Hebrides (New Hebrides)'i işgali, Avustralya özerk eyaletleri içinde benzer korkuları artırmıştır (Mordike, 1991: 8-9). Sonuç olarak 1880'lerde bölgedeki Avrupalı emperyalist tehdit algısı, Avustralya eyaletlerinin askerî gücünün gelişimi için gerekli girişimleri askerî ve siyasi açıdan üretmiştir. Her ne kadar İngiltere, Avustralya'yı Batı Avrupa kaynaklı emperyalist girişimlere karşı desteklese, kullansa ve cesaretlendirse de kendi menfaatlerini öncelikli tutmuştur. Bu anlamda değerlendirildiğinde Avustralya coğrafyası İngiltere'nin Asya-Pasifik hattında, gücünü kaybetmek istemediği bir üs olarak kalmaya devam etmiştir.

Avustralya Eyaletleri'nin 1883'te "sürekli ve milis asker" sayısı toplamda, 8000'den daha azdır. 1885 yılına kadar tüm Avustralya kolonilerinde askerî (sürekli, milis, gönüllü) kuvvet sayısı ise, 22.000 civarındadır. Bu askerî personelin, sadece 1000 kadarı profesyoneldir. Profesyonel askerînin bir kısmı topçu, denizaltı mayın personeli olmakla birlikte, geri kalanı özellikle piyade ve süvari

sınıfını oluşturan askerî personelden oluşmaktadır (Mordike, 1991: 8). Avustralya eyaletlerinin kara gücü olarak toplam profesyonel asker sayısı, Avustralya'nın 7 milyon kilometre kare olması dikkate alındığında, kıtanın güvenliği ve asayişini sağlamada ne kadar yetersiz olduğunun bir ispatı niteliğindedir.

Bununla birlikte, federasyon öncesi Avustralya askerî oluşumu bazı boşlukları da doldurma eğilimi taşımaktadır. Bu boşlukların niteliği ise, siyasi ve Avustralya'nın birleşmesine de yardımcı olacak siyasi beklentileri doğurmuştur. 1870 yılında Büyük Britanya askerînin Avustralya'dan çekilmesiyle birlikte, Avustralya eyaletleri kendilerini nasıl savunacağı sorusunu sormaya başlamışlardır. Bu durum Avustralya eyaletlerinin birleşerek Avustralya Federasyonu'nu oluşturma sürecinde, eyaletlerin daha istekli davranmasında etkin bir rol oynamıştır. John Mordike "Avustralya Ordusu'nun Kökenleri: Kraliyet ve Millî Öncelikler" adlı makalesinde, Avustralya'nın siyasi anlamda birleşme eğilimine dikkat çekmiştir. Mordike, Avustralya Ordusu'nun oluşum sürecini analiz ederken şu yorumları yapmıştır: *"1870 yılında İngiliz Ordu Birlikleri'nin özerk Avustralya kolonilerinden çekilmesi, erken Avustralya askerî tarihinde çok önemli bir olaydır. ...Sydney Morning Herald Gazetesi açıkça ifade etmese de, Avustralya özerk eyaletlerinin öz-savunması kendine güven duygusundan geçmektedir. Öz-savunma, ancak Avustralya kolonileri arasında koşulsuz işbirliği sağlanarak başarılacaktır ki bu durum belki Avustralya için, federasyon yani Avustralya eyaletlerinin birleşmesi anlamına gelmektedir. Gazete, milliyetçilik beklentisinin Britanya'dan bağımsızlık elde etmesi anlamına geldiğini yeterince açık biçimde belirtmiştir. Kolonilerin her biri, Britanya İmparatorluğu'nun anayasal bir üyesidir ve federasyon olmuş bir Avustralya durumunda da Britanya ile aynı ilişkileri sürdürmek akla yatkın görünmektedir. Ancak 19.yy'ın son çeyreğinde milliyetçilik, Avustralya kolonilerinde önemli bir etkiye sahip olmuş ve bazı İngiliz yetkililer Avustralya'nın bağımsızlığından korkmuşlardır. Bazı İngiliz stratejistler bu korkunun temelini, bir Avrupa gücüyle çıkacak çatışma halinde koloninin gücünün*

emperyal amaçlar için manipule edilebileceğinden çekinerek ortaya atmışlardır. Sonuç olarak Avustralya Ordusu, Avustralya'nın milliyetçilik ve emperyalizm öncelikleri arasındaki gerilimler içerisinde kurulmuştur" (Mordike, 1991: 7). Siyasi bağlamda değerlendirildiğinde, Avustralya özerk eyaletlerinin birleşerek Avustralya Devleti'ni kurması, ortak savunma ihtiyacı temelinde şekillenmiştir. Özetle, bölgesel tehditlere karşı kurulacak ortak savunma, yani Avustralya Ordusu'nun kurulması, Avustralya Eyaletleri'nin federasyon tipi bir siyasi organizasyonundan geçmektedir ki, Avustralya Commonwealth'nin kurulmasında ortak savunma ihtiyacı bu anlamda önemli rol oynamıştır. Her ne kadar Avustralya özerk eyaletlerinde meydana gelen milliyetçi tutumlar ve eyaletlerin birleşerek federasyon tipi bağımsızlık talepleri İngiltere'yi rahatsız etse de, Almanya'nın ve Fransa'nın bölgeye olan ilgisi nedeniyle İngiltere Avustralya'nın bağımsızlığına kendi kontrolünde izin vermiştir.

Bununla birlikte, 1901 federasyonu öncesi Avustralya gönüllülerinden oluşan gruplar, Büyük Britanya emir-komutasında bazı savaşlarda ve isyanların bastırılmasında da görev almışlardır. Büyük Britanya Kolonisi'nin gönüllü kuvvetleri olarak görev alan Avustralyalılar, bu tip askerî görevleri Kraliçe'ye *sadakat*, Büyük Britanya İmparatorluğu'na *bağlılık* kapsamında ele almışlardır. Bu durum Avustralya Eyaletleri'nin toplumsal yapısının, Büyük Britanya'yla aynı kökenden gelmesinden kaynaklanmaktadır. Bu sosyolojik vakanın temelinde ise, *monarşik sembol* yatmaktadır. Büyük Britanya kraliçesi hem Büyük Britanya'nın hem de tüm Britanya kolonilerinin kraliçesidir ve ona sadakat, onun başında bulunduğu imparatorluğa *bağlılık*, Avustralya toplumunun hemen hemen tamamının kabul ettiği bir olgudur (*The Empire and The Century*, 1905: 35). Bu kapsamda değerlendirildiğinde, Avustralya eyaletlerinden gönüllülerin katıldığı savaş ve isyanların bastırılmasındaki askerî görevler şu şekilde sıralanabilir. 1860'ta *Yeni Zelanda*'da Yeni Zelanda yerlisi olan Maorilere karşı, 1885'te *Sudan*'da, 1900 yılında *Çin*'de (Boxer İsyanı bastırılmasında), 1899-1902 yılları

arasında *Güney Afrika*'da Boer İsyanı'nın bastırılmasına Büyük Britanya'nın destekçisi olarak, Avustralya gönüllüleri katılmışlardır (Docherty: 2007: 18). Avustralyalı tarihçi Barbara West, Avustralya eyaletlerinin 1885'te Sudan'a, 1899-1901'de Boer İsyanı'nı bastırmak üzere Güney Afrika'ya 16.175 Avustralya askerî gönderdiğini, bu askerlerin 518'inin öldüğünü, 882'sinin yaralandığını ifade ederken (West, Frances T.M., 2010: 104) Avustralyalı tarihçi Chris Coulthard Clark, Maori İsyanı'nın bastırılmasında yaklaşık 20, Sudan'da 6, Boer Savaşı'nda 606, Boxer İsyanı bastırılmasında 6 Avustralya askerinin öldüğünü yazmıştır (Clark, 2001: I).

Şubat 1885 yılında Avustralya kolonileri, İngiliz İmparatorluğu'nun millî kahramanı olan *General Charles Gordon*'un, Mehdi olarak bilinen isyancılar tarafından Sudan'ın Hartum şehrinde öldürülmesiyle sarsılmıştır. Bu durum akabinde, Yeni Güney Galler Eyaleti Başkanı *William Bede Dalley*, Büyük Britanya'ya çektiği telgraf ile askerî destek gönderme sözü vermiştir. Bu söze istinaden, W. B. Dalley Sudan'a, iki sahra topçu bataryası ve etkili piyade tabur'undan oluşan bir kuvveti, Büyük Britanya'ya destek amaçlı göndermiştir. 770 asker ve 218 at gücünden oluşan denizaşırı askerî destek, Sidney'de 300.000 kişinin uğurlamasıyla Sudan'a Büyük Britanya'yı desteklemek üzere gitmiştir. Bu olay gelecek yüzyılda da devam edecek Avustralya savunma düşüncesinde hâkim olacak güçlü Büyük Britanya etkisinin ilk göstergesidir (Mordike, 1991: 8). Burada dikkat çekilmesi gereken önemli husus ise, 1879 yılından itibaren İngiltere *Lord Carnarvon*'un hazırladığı *Kraliyet Komisyonu Raporu*'nun, Britanya İmparatorluğu'nun savunma ve askerî eğitim çıkarlarını önceliğe koymasındadır. Bu raporun Avustralya boyutu ise, Avustralya kolonilerinin doğrudan kraliyet savunması içerisinde olması ve Kraliyet Donanması'nın bakım/tamiri için finansal desteğin gerekliliğidir. Bu açıdan bakıldığında *Carnarvon'un Raporu*, koloni askerî güçlerinden gelecekte yardım beklentisinin en açık göstergesidir. 1885'te Dalley'in Sudan'a asker gönderme teklifi bağlamında ele alındığında, *Yeni Güney Galler*

Askerî Birliği'nin oluşturulması da bu emperyalist amacın kullanılmasına dönük bir adımdır (Mordike, 1991: 9).

1885'te Yeni Güney Galler Hükümet Başkanı Dalley'in Sudan'a eyalet askerî gönderme teklifi, Avustralya özerk eyaletleri için "Sudan Modeli" denilen bir örnek oluşturmuştur. Ancak Sudan modeli henüz Avustralya kolonilerinin Büyük Britanya'ya güven telkin edeceği bir bağlılık oluşturmamıştır. Gemiler için mürettebatı İngiltere, finansal desteği Avustralya kolonileri sağlamaktaydı. Kraliyet Donanmasına yardım etmek amacıyla oluşturulan yardımcı deniz filosu üzerinde, Avustralya kolonilerinin tam bir kontrolü yoktu ve sadece Avustralya istasyonundan çıkışıyla ilgili veto hakkına sahipti (Mordike, 1991: 9). Sudan modelinde görüldüğü üzere Avustralya, federasyon öncesi askerî organizasyonunu inşa etmekle birlikte, askerî komuta-kontrolü İngiltere'ye bırakmıştır. Bu durum gücün doğal sonucundan kaynaklanmaktadır. Güçlü olan, kontrolü de ele almıştır. Federasyon öncesi Avustralya eyaletlerinin askerî organizasyonunda derin ve baskın İngiliz etkisi, sudan modeli ve sonrasındaki askerî antlaşmalarda daha fazla hissedilir olmuştur.

Diğer yandan, Londra'da 1887'de yapılan *Avustralya koloni liderliği* toplantısında, deniz gücüne ait antlaşma resmi olarak onaylanmıştır. "*Savunma*" konusu, ilk koloni konferansında tartışmak için en önemli sorun alanı olarak tespit edilmiştir. Queensland Eyalet Başkanı *Sir Samuel Griffith*, Avustralya'nın büyük devletler tarafından işgal edileceği korkusuyla, koloniler arasında işbirliğini teklif etmenin yanı sıra bir "kraliyet generalinin" askerî kuvvetleri denetlemesi ve askerî düzenlemelerle ilgili tavsiyede bulunmasını önermiştir. Bu diğer koloniler tarafından desteklenmekle birlikte, Büyük Britanya tarafından da uygulanabilir bulunmuştur. Griffith'in bu teklifinin sonucu olarak, 1889'da İngiliz Tümgeneral *Sir James Bevar Edwards*, Kara ve Deniz Kuvvetlerini denetlemek ve tavsiyelerde bulunmak üzere Avustralya'ya gitmiştir. Tümgeneral Edwards'ın hazırladığı rapor neticesinde; her bir koloni Avustralya Kıtasına olabilecek muhtemel düşman

çıkarmasına karşı savaşmak üzere, 30-40.000 kişiden oluşan bir askerî kuvvet teşkil edilmesini önermiştir. Bunun yanı sıra kolonilerin, etkili bir askerî operasyon yapabilmesi için *tek tip askerî kıyafete* vurgu yapılmıştır. Bu raporun da etkisiyle Yeni Güney Galler Eyaleti Hükümet Başkanı olan *Sir Henry Parkes*, tüm Avustralya güçlerinin bir ordu şeklinde birleşmesi gerektiğini önermiştir. Bu teklif, aynı zamanda koloninin askerlerini denetleyen İngiliz generalin üzerinde durduğu bir husustur. Ancak Büyük Britanya kontrolü altında bir orduya, Avustralya kolonilerinin itiraz edeceğini yine Parkes'in kendisi bir konuşmasında dile getirmiştir. Gerçekten de İngiltere etkisi altında oluşacak bir askerî kuvvet yapılanması, dönemin radikal milliyetçi dergisi Bülten (The Bulletin) ve başka önemli gazeteler (The Sydney Morning Herald, The Age vb.) tarafından hayli eleştirilmiştir. Avustralya'yı ilgilendiren savunma konusu, siyasi olarak Avustralya eyaletlerini bir çatı altında federasyona dönüştürme amacına hizmet ediyor olsa da, Avustralya'nın birleşerek bağımsız bir devlet olması kadar savunmasının da İngiltere'den bağımsız olmasını isteyen milliyetçi kesimin dikkatini çekmiş ve savunma konusunun İngiltere'nin kontrolüne bırakılması, milliyetçi kesimin ağır eleştirilerine maruz kalmasına neden olmuştur. Çünkü Avustralya'da azımsanmayacak ölçüde bir toplumsal grup, Avustralya'nın birleşmesini istediği kadar İngiltere'den ayrı, tam bağımsız bir devlet olmasını da istiyorlardı (Mordike, 1991: 9-16).

1890'larda Avustralya'da kuraklık baş göstermiş ve buna bağlı yangınların sonucunda, büyük bir ekonomik durgunluk yaşanmaya başlamıştır. Ekonomik buhranın sonucu olarak fiyatlar yükselmiş, enflasyon oluşmuş ve alım gücü düşmüştür. Bu durum Avustralya özerk eyaletlerinin federasyon yönünde birleşmesinde, ortak savunma düşüncesinden daha önemli hâle gelmiştir (West, Frances T.M., 2010: 86). Gerçekten de Avustralya'da yaşanan ekonomik buhran Avustralya'nın 1901 yılında federasyon yönünde birleşmesinde ve siyasi elitizmin ikna olmasında önemli bir araç olmuştur. Avustralya eyaletlerinde yaşanan

ekonomik buhrandan kurtulmanın yolu olarak, siyasi birleşme Avustralya toplumunda çözüm olarak çok fazla taraftar toplamıştır. Bununla birlikte Avustralya'nın özerk altı eyaletinin başkanları ve siyasileri birleşme yönünde ağırdan almaları, İngiltere'nin de canını sıkarak hâle gelmiştir. İngiltere bir an önce altı eyaletin birleşmesi ve federatif bir yapı oluşturmasının, İngiltere'nin çıkarına olduğunu düşünmekteydi. Çünkü bir savaş halinde İngiltere, altı eyaleti kendi yanında savaşa katılmasına ikna etmek yerine, federasyon şeklinde birleşmiş bir Avustralya başkanını ikna etmenin daha kolay olduğunu biliyordu. Yine birleşmiş bir ordunun gücünün, altı eyaletin gücünden daha güçlü olacağı düşünülüyor ve bu ordunun seferberlik halinde toplanması da o oranda daha kolay olacağı bilinen bir gerçektir. Bu durum İngiltere'nin bölgeyi savunma stratejilerine fazlasıyla hizmet ediyordu (Mordike, 1991: 12). Avustralya ve bölgesinin İngiltere'nin kontrolünden çıkarak Almanya ya da Fransa'nın eline geçme korkusu, başta Büyük Britanya ve Avustralya özerk eyaletlerini rahatsız etmiştir. Bu açıdan bakıldığında Büyük Britanya ve Avustralya özerk eyaletlerinin savunma stratejileri “koruma ve korunma” temelinde oluşmuştur. Çıkarların birbiriyle örtüşmesi, ikili askerî anlaşma ve uzlaşmaları beraberinde getirmiştir. Ancak Avustralya eyaletlerinin savunma gereksinimleri, 1890'lardaki ekonomik buhranla birleşince siyasi anlamda federasyon tipi birleşmeyi kaçınılmaz kılmıştır. Bu durum Büyük Britanya istemese de, Avustralya'nın bağımsızlığını kabul etmesini stratejik açıdan zorunlu kılmıştır.

1897 yılı *Kraliyet Konferansı*'nda (Imperial Conference) İngiltere'nin Avustralya Kolonileri Eyalet Sekreteri olan *Joseph Chamberlain*, koloni askerlerinin İngiliz Ordusu askerî birlikleriyle birlikte askerî tatbikat yapmasını ve koloni askerlerinin kraliyet seferlerine katılmasını teklif etti. Chamberlain bu teklifleri yaparak uzun vadede, anavatan-İngiltere etkisinde bir kraliyet federasyonu oluşturmayı amaçlıyordu. Aynı toplantıda İngiliz Ordu Komutanı *Lord Wolseley*'de, İngiliz Savaş Bakanlığı kontrolünde bir Avustralya Alayı'nın

oluşturulmasını önerdi. Yakın gelecekte Avustralya ordusunun komutanı olacak Tümgeneral *Edward Hutton* da, Chamberlain'in bu fikrine katılmakla birlikte kraliyet askerlerinin kontrolü altında bir *Kraliyet Savunma Konseyi* oluşturulmasını ileri sürdü. Konsey, askerî kuvvet yapısını nüfus temelinde tahsis edecekti ve Avustralya kolonilerinin bu konseye 12.000 civarında asker temin edeceği düşünülmüştü. Diğer yandan Yeni Güney Galler Başkanı *George Reid*, 1897 Kraliyet Konferansı'nda bu fikirlerle taban tabana zıt bir görüş paylaştı. Ona göre, Avustralya kolonileri bir kriz anında İngiltere'nin ihtiyaçlarını karşılayacaktı ama barış zamanında Avustralya sadece yerel savunma açısından onun askerî gereksinimlerini dikkate alacaktı. Diğer yandan İngiliz savunma planlayıcıları, bir *kraliyet ordusu* kurulması fikrini şiddetle reddetti ve yerine İngiliz Ordusu askerî standartlarını (askerî yönetimi, askerî mahkemesi ve askerî kıyafetiyle) kabul etmiş ve İngiltere kontrolünde Büyük Britanya'nın denizaşırı seferlerine katılmayı kabul etmiş bir *koloni askerî kuvveti* kurulmasını önerdi (Palazzo, 2001: 10-11).

Güney Afrika ve Büyük Britanya arasında 1899 yılında gerginlikler artmaya başlayınca Queensland Hükümeti Temmuz 1899'da, 250 kişiden oluşan atlı piyadeleri Büyük Britanya'ya yardım için teklif etmiştir. 28 Eylül 1899'da çeşitli eyaletlerden oluşan 2500 bindirilmiş piyade Melbourne kentinde toplanmıştır. Savaş, 11 Kasım 1899 yılında ilan edilmiştir. Boer Savaşı'na katılmak için askerliğe başvuranlarda aranan özellikler, basın ve devlet gazetelerinde yayınlanmıştır. Bu standartlara göre; iyi atış yapan, usta kılıç kullanan, üstün fiziksel yapıya sahip ve iyi ata binenlerin Boer Savaşı'na imparatorluğun yanında katılmak üzere askere alınacağı bildirilmiştir. Queensland'dan Güney Afrika'ya ulaşan atlı piyadeler, 1900 yılının Ocak ayında Sunnyside'de Boer birliklerine karşı Britanya ordusu birliklerinin içerisinde saldırıya geçmişlerdir. Üç taraftan ilerleyen Queenslandlılar, Boer savunma karargâhıyla birlikte 80 tutsak ele geçirmişlerdir. 1901 yılında Avustralya Federasyonu'nun ilan edilmesinden sonra Boer Savaşı'nda, Avustralya'nın tüm eyaletlerinden oluşmuş birlikler hizmet etmiştir.

Avustralya'dan 57 birlik Boer Savaşı'na katılmıştır ve toplamda 16.175 askerînin 838'i subay olmak üzere görev almıştır. Boer Savaş'ında Avustralya askerînin toplam zayıyatı 606'dır. Bu arada 1900 yılında 460 gönüllü Britanya Ordusu saflarında Boxer İsyanı'nı bastırmak üzere, Çin'in Pekin kentine gönderilmiştir (Clark, 2001: I).

Bu savaflara Avustralya askerlerinin katılımı, hem Avustralya hem de Büyük Britanya için pragmatist askerî politikalar olarak görülebilir. Avustralya henüz federasyon olmadan hemen önce, bu tip savaş ve isyanların bastırılmasında Büyük Britanya'ya askerî destek vererek, hem askerî yapısını biçimlendiriyor hem de savaş meydanlarında askerîni yetiştiriyordu. İngiliz Ordusu içerisindeki bu tip görevler, Avustralya askerînin sahada eğitim almasını sağlarken, savaş tecrübesi edinmesini de sağlıyordu. Böylece Avustralya askerî organizasyonu, dönemin güneş batmayan en güçlü ve büyük ordusunda denizaşırı seferlerle askerî tecrübe kazanmaktaydı. Bu durum Avustralya'nın ileride birleşmesinden doğacak federasyon yapısı içerisinde kara ve deniz kuvvetlerinin temelini oluşturacaktır. Bilhassa Avustralya özerk eyaletleri, Pasifik bölgesinde Almanya ve Fransa ya da daha yakın düşman Japonya ve Çin tarafından işgal korkusuna karşı koyabilecek askerî yapılanmayı oluşturmak istediğiydi. Büyük Britanya'nın bölgedeki menfaatleri gereği Avustralya'nın bu güçler tarafından işgal edilmesi, bölgedeki hâkimiyetini kaybedeceği ya da Hindistan kolonisinin tehdit altına gireceği endişesini taşıyordu. Büyük Britanya, güneş batmayan imparatorluk sıfatıyla, ekonomisini ve varlığını koruyabilmek için askerî gücünü ve siyasi varlığını dünya üzerinde fazlasıyla yaymıştı ve bu yayılma daha fazla askerî personel ihtiyacını doğurmuştu. İşgal altında tuttuğu bölge ya da ülkelerde varlığının ve çıkarlarının devam edebilmesi için kolonilerinden devşireceği askerler ve siyasi destekle, var olan gücünü devam ettirmeyi planlıyordu. Bu nedenle başta tarihsel, kültürel ve ırki temeller üzerinde yakın bağı olduğu Avustralya gibi koloni devletler vasıtasıyla İngiltere, sorun çıkan sömürge bölgelerinde koloni tipi askerî kuvvetleri

savaş meydanlarında ya da isyanların bastırılmasında kullanıyordu. Böylece Büyük Britanya, askerî tecrübesini ve yardımını Avustralya kolonilerine aktarırken, Avustralya özerk eyaletleri İngiliz hegemonyası altındaki bölgelere İngiltere'ye yardım etmek üzere asker personel sağlıyordu. Avustralya, böylece hem kraliçeye ve anavatana bağlılığını bildiriyor hem de askerî yapısının temellerini atıyordu. Bu yönden değerlendirildiğinde Avustralya ve Büyük Britanya açısından karşılıklı askerî yardımlaşma, pragmatist olarak çıkarların örtüşmesi anlamına geliyordu.

Federasyon Sonrası Avustralya'nın Askerî Yapılanması (1901-1914)

Avustralya askerî yapılanmasının daha iyi anlaşılması için, dönemin siyasi yapılanmasının bilinmesi önemlidir. Bununla beraber federasyon sonrası Avustralya askerî yapılanması, siyasi organizasyon olarak devletin kuruluşu ve politik örgütlenmesi bu bölümde ele alınacaktır.

1901 yılında Avustralya'da çok önemli bir siyasi olay meydana gelmiştir. Avustralya'daki eyaletlerin birleşmesi sonucunda Australia Commonwealth (Avustralya Devletler Topluluğu) ortaya çıkmış ve Birleşik Krallık'tan bağımsızlığı elde etmişlerdir. Avustralya Devleti'nin resmi ismi olan "Australia Commonwealth", eyaletlerin birleşmesinden oluştuğu için bir federasyondur ve anayasası olduğundan dolayı da anayasal bir federasyondur. Ancak Avustralya'nın bağımsızlığını Büyük Britanya'dan elde etmesinde, anayasal olarak bazı sorumluluklar da vardır. Anayasal olarak Avustralya, her ne kadar bağımsız bir devlet olmuşsa da anayasasında belirttiği üzere, Büyük Britanya Kraliçesi'ne hâlen bağlıdır. Bu durum, anayasal federasyon olan Avustralya'yı aynı zamanda monarşik ve anayasal bir federasyon yapmaktadır. Avustralya hem *temsili demokrasi* hem de o dönemde Kraliçe II. Elizabeth'in devlet başkanı olduğu *anayasal monarşi* ile yönetilmektedir. Avustralya Devletler Topluluğu, anayasal bir monarşi olarak kurulmuştur, çünkü yazılı bir anayasaya sahiptir. *Avustralya Federal Topluluğu*, 1 Ocak 1901 yılında altı İngiliz sömürgesinin bir federal devlet

olmak için birleşmesiyle kurulmuştur. Avustralya’da, kolonilerin federasyona dönüşme süreci kanlı ya da zorla olmamıştır ama bu durum Avustralya bağımsızlığının “sözde bağımsızlık” olarak görülmesine neden olmuştur. Avustralyalı tarihçi *Barbara West* bu durumu, “Kısa Avustralya Tarihi” adlı eserinde şöyle açıklamıştır: “*Avustralya millî bilincinin ve kimliğinin yaratılmasındaki ikinci problem, millî bağımsızlığın eksikliğidir. 1901 yılında altı koloninin birleşmesi ile Avustralya Bağımsız Devletler Topluluğu’nu oluşturmasına rağmen, İngiliz monarşisine bağlı kalması, onu Birleşik Krallığın uzak kanat coğrafik ve ekonomik bir parçası olarak bırakmıştır. Bu durum Avustralya’yi, İngiltere için “şizoid aşk-nefret” ikileminde bırakmıştır*” (West, Frances T.M., 2010: 103). Britanya’nın, Avustralya dış ilişkilerinin kontrolünü elinde tutması ve hiç kullanmasa da, Avustralya anayasasını veto etme yetkisine haiz olması durumu, siyasi olarak Avustralya’nın bağımsızlığını “sınırlı bir bağımsızlık” konumuna itmiştir. Bu nedenle Avustralya da ekonomik, siyasi, kültürel ve tarihsel olarak *Britanya etkisi*, baskın Britanya bağına neden olurken, tüm bu kümülatif yapılar ağı, Avustralya’yı baskın Britanya etkisine de açık hâle getirmiştir. Bilhassa Avustralya’nın jeopolitik konumundan kaynaklı ve askerî yapısının eksikliklerinden dolayı, askerî manada İngiltere bağımlılığı zorunlu olmuştur. Tüm bu toplumsal, siyasi ve askerî İngiltere bağımlılığı birleşince, özellikle Avustralya’nın siyasi, askerî bağımsızlığı “sözde” kalmıştır.

Avustralya Federasyonu’nun ilk Başbakanı olan *Edmund Barton*’ın, Avustralya’nın tehdit değerlendirmesi ve savunma politikasını analiz ederken kullandığı “Avustralya’nın kendi dış politikasının olamadığı” ifadesi, bu açıdan dikkat çekicidir. Aslında Barton’un bu ifadeyle tanımladığı şey, Avustralya dış politikasının Britanya’ya bağılılığıdır. Avustralya’nın bu bağılılığı, II. Dünya Savaşına kadar İngiltere cephesinde bulunarak sürecektir ve sonrasında da ABD etkisine girecektir (Palazzo, 2001: 20). Avustralya’da bu bağılılık, federasyon öncesinde oluşmasının yanı sıra federasyon sonrası süreçte de artarak devam

etmiştir. İngiliz askerî eğitim sistemi, askerî kıyafet-teçhizat, lojistik, kullanılan harp silahları, mühimmatı, yönetim ve kadro teşkilatlanması Avustralya Ordusu'nda, baskın İngiliz etkisinin temel hususlarıdır.

1 Mart 1901'de Commonwealth Anayasası'nın 69. maddesi uyarınca, askerî gücün kontrolü eyaletlerden federasyona geçmiştir. Buna göre; federasyonun ilk toplam asker sayısı 28.500'iken, 1500'ü muvazzaf, 18.000 milis ve 9000'i gönüllülerden oluşmaktadır (Mordike, 1991: 17), (Palazzo, 2001: 14). Bu yasayla Avustralya Ordusu oluştu ve ilk komutanı olarak *Tümgeneral Edward Hutton* atandı. Hutton'un amacı, kendine has Avustralya karakterinde bir askerî organizasyon oluşturmaktı (Palazzo, 2001: 14). Diğer yandan Güney Afrika'da, Çin'de, Sudan'da ve Yeni Zelanda'da İngiliz İmparatorluğu'nun hizmetinde bulunmuş Avustralya koloni askerleri, Avustralya'nın gerçek ordusu değildi. Çünkü onlar Britanya'nın çağrısına cevap vermiş ve imparatorluğun yardımına gitmiş gönüllülerdi. Ancak Avustralya Ordusu; gönüllü, milis ve sürekli askerlerden oluşmuş eski koloni askerleriydi ve onlar da federal kontrol altına girmişlerdi. Bu yapısıyla da Avustralya Ordusu, farklı kıyafetleriyle ve organizasyonlar tarafından temsil edilen birliklerin karışımıydı (Palazzo, 2001: 14).

1901'de federasyonun kurulması ile millî ordu yapılanması anayasanın 51.maddesine göre oluşturulmuştur. İlk savunma kanunu olan "Commonwealth Donanma ve Askerî Savunması", 1903-1904'te kanunlaştırılmıştır. 1901'de Avustralya'nın federasyon olmasıyla birlikte "Avustralya Askerî Programı", 1903'te yasalaşmış ve 1 Mart 1904'te yürürlüğe girmiştir (Jenks, 1912: 336) (Palazzo, 2001: 16-21). Avustralya Hükümeti, "Koloni Savunma Komitesi"nin Büyük Britanya ile askerî açıdan işbirliği yapılması fikrini paylaşırken, 1903'te Büyük Britanya'yla "Donanma Antlaşması" yapmıştır. Bu antlaşmanın temel amacı Japonya, Fransa, Rusya ve Almanya tehlikesine karşı bir ittifak sağlamaktır (Palazzo, 2001: 16-21). Bununla birlikte 1 Mart 1904 *Savunma Kanunu*'yla (Defence Act), *Askerî Düzenlemeler ve Emirler* (Military Regulations and Orders)

ve tüm askerlerin rütbe ve kıdem sırasını gösteren ilk *Askerî Kuvvetler Listesi* (Military Forces Lists) ilan edilmiştir (Grey, 2008: 69). Diğer yandan, hem Avustralya hem de Yeni Zelanda'nın dahil olduğu Britanya Dominyonları'nın Büyük Britanya ile olan antlaşması, 1903'te genişletilerek devam etmiş, Avustralya Federal Hükümeti'nin denizci asker sayısı gönüllü ve askerî öğrenci olmak üzere 1700 sayısına ulaşmıştır. 1903'te yapılan kanunla, 18-60 yaş aralığında tüm erkek Avustralyalıların savaş zamanında asker olarak hizmet edeceği bildirilmiştir. Bu yıllarda gönüllü, milis ve askerî öğrenciler askerî eğitim alanlarında daha sıkı bir eğitimden geçirilmeye başlanmıştır. 1905 yılında Avustralya Savunma Bakanlığı'na yardımcı olmak için "Savunma Konseyi" kurulmuştur. Bununla birlikte, İngiltere'nin desteğinde gerçek manada *Avustralya Donanması*, 1909'da üç torpido bot'un denize indirilmesiyle kurulmuştur (Jenks, 1912: 336). Öte yandan, *1903 Avustralya Savunma Kanunu*'nun yasalaşmasıyla, İngiltere ile *Donanma Antlaşması* (Navy Agreement) yapılmıştır. Böylece *Kraliyet Avustralya Donanması* (RAN) (Royal Australian Navy) Avustralya'nın denizdeki savunma gücü olarak, Pearl Harbor Baskını'na kadar İmparatorluğun (Britanya) bağlısı olarak hizmet vermiştir. Kraliyet Avustralya Donanması'nın, Büyük Britanya bağlısı kalmasının en önemli nedenleri içerisinde çevre tehlike algısına karşı, "koruma" sağlamanın yanı sıra Avustralya'nın ticari faaliyetlerinin güvenliği konusu da önemli bir neden olmuştur (Palazzo, 2001: 22).

1903'te *Savunma Kanunu*'nun (Defence Act) yasalaşması ve 1904'te yürürlüğe girmesiyle, Avustralya Silahlı Kuvvetleri 29.000 asker sayısına ulaşmıştır. Avustralya, *gönüllü* (maaş almayan ve kısmi zamanlı hizmet veren), *milis* (kısmi hizmet veren ve ona göre para ödenen) ve *muvazzaf askerler* (tam zamanlı hizmet veren ve maaş ödenen) olmak üzere kuvvetlerini üç kategoriye ayırmıştır. Bu mevcut yapı, Avustralya'nın federasyon olmasından sonra Avustralya Silahlı Kuvvetleri'ne transfer edilmiştir (Palazzo, 2001: 16). 1902 Nisan ayında Avustralya Parlamentosuna sunulan "Commonwealth Askerî Sistemi", belirli

stratejik etmenlere göre oluşturulmuştur. “Avustralya Askerî Sistemi” üç ana yapıdan oluşmaktadır: ilk olarak, *Sürekli ya da Düzenli Kadro Kuvveti* (Permanent or Regular Cadre Force); genel ve eğitim personelinden oluşur. Topçu birliği, küçük bir istihkâm müfrezesi, kara birlikleri, ordudonatım (Bakım) birlikleri, sıhhiye birliklerinden oluşmakla birlikte, savaşta ve barışta gönüllü ve milis kuvvetlere eğitim veren, askerî malzemenin bakımını ve idamesini sağlayan teknik personelden oluşur. 91 subay ve 1204 diğer rütbeye sahip personelden oluşmakla birlikte, sayısal olarak milis ve gönüllü askerlerden azdırlar. Ordudonatım askerî personeli, 117 kişiden oluşmaktadır. Ordudonatım personeli savaşta ve barışta, hem sahra hem de garnizon kuvvetlerinde görev almak üzere yetiştirilmiştir. İkinci olarak, *Sahra Kuvveti* (Field Force); Avustralya'nın savunmasında arazide aktif görev almak amacıyla, genellikle milis askerlerin oluşturduğu kuvvettir. Bu kuvvet, altı Hafif Süvari Tugayı ve üç Piyade Tugayı'ndan oluşmaktadır. Sahra Kuvveti; barış zamanında 13.831 (6445 Hafif Süvari, 7377 Piyade, 9 İstihkâm), savaş zamanında 27.753 (12.996 Hafif Süvari, 14.733 Piyade, 24 İstihkâm) askerden oluşmaktadır. Üçüncü olarak, *Garnizon Kuvveti* (Garrison Force); her eyaletin yerel milis gücüyle birleşmiş gönüllülerden oluşur ama askerîn çoğunluğunu, gönüllüler meydana getirir. Garnizon Kuvveti, yerel ve eyalet savunması için bulundurulmuş askerlerdir. Barış ve savaş zamanında, 11.753 askerden oluşmaktadır. Bununla birlikte, *sahra ve garnizon asker toplamı*; barışta 25.700, savaşta 39.622'dir. 1904 verilerine göre; İhtiyat asker sayısı (askerî öğrenci, silah kulübü üyesi, yedek subay), savaşta ve barışta 38.654'tür. Genel toplam, barışta 64.354, savaşta 78.276'dır. Yıllık askerî maliyeti, 609.400 sterlidir. *1903 Avustralya Savunma Yasası*'yla (Defence Act of Australia) “Milis Askerî Sistemi/Militia System” oluşturulmuştur ve milis askerî sistemi, Avustralya askerî sisteminin temel yapısını oluşturmaktadır. Bu sistem, Kanada'da, *Kanada Milis Yasası* (Militia Act of Canada) kapsamında 1867'de uygulanmakla birlikte, *1882 Milis Yasası*'yla (Militia Act of 1882) İmparatorluğun diğer kolonilerinde genel olarak

kabul görmüştür. *Askerî hizmet*, vatandaşlık sorumluluğu olarak tanımlanır ve *Milis sistem*, Anglo-Sakson kökenli insanların genelinde alışılmış olmakla birlikte, genel olarak millî savunmanın ihtiyaçlarına elverişli ve uygulanabilir, askerî hizmetin bir şekli olarak kabul edilmiştir (*The Empire and The Century*, 1905: 232-233-234). 1911 yılının ortalarında *sürekli olmayan askerî güçleri* temsil eden ikili askerî oluşumlara son verilerek, tek bir çatı altında “Vatandaş Birliği/Citizen Forces” adı ile birleştirilmiştir. *Vatandaş Birliği*, 1930’larda hükümet, *zorunlu askere alımı* terk edene kadar kalmış ve gönüllü askerî yapıyı temsil eden “milis” uygulaması tekrar canlandırılmıştır (Palazzo, 2001: 49).

Avustralya iç siyasetinde siyasi elitizmin temsil ettiği iki ekol hem Avustralya siyasetini hem de askerî alanı etkilemiştir. Düşünce itibarıyla keskin ayrımı temsil etmeseler de genellikle iktidarda olan düşünce “İmparatorluk” taraftarı olanlardır. İmparatorluk taraftarları, Avustralya’nın içinde ve dışında Britanyalı bir subayın komutasında sürekli bir askerî gücü destekliyorlardı. “Milliyetçiler” ise küçük ölçekli bir yaklaşım sergiliyorlardı ki bilhassa İngiliz etkisinden şüphe duyuyorlardı. Bu nedenle Avustralya askerî yapısı, iki ana başlıkta ele alınabilir: ilki *muvazzaf* ve diğeri *vatandaş askerlerdir* (Fleming, 2012: 4). Devamlı, profesyonel, eğitilmiş ve teknik disiplinli askere ihtiyaç her modern ordunun zorunluluğu olmuş olsa da, Avustralya’nın *Bush* ve *Digger* kültürel geleneğinin temsilcisi olan amatör, cesur ve kahraman figürün temsilcisi *vatandaş kuvvetler*, her zaman Avustralya askerî geleneğinin temelini teşkil etmiştir. 1930’lu yıllardan sonra da sivil kuvvetlerin tasfiye edilmemesi ve devamının korunması bu *amatör ruhun* efsaneleştirilmesinde saklıdır.

Öte yandan, 1902’de süvari birliğinde de profesyonelleşmeye gidilerek, süvari birliği ikiye ayrılmıştır. Buna göre; ilk grup olan *hafif süvari birliği* keşif (bilgi toplama), çarpışma ve iz takip etme amacına, ikinci grup olarak ayrılan *atlı piyade* ise doğrudan savaşmak amacıyla hizmet vermeye başlamıştır (Laffin, 1982: 8). Avustralya askerî yapısında yeniden organizasyon kapsamında, profesyonelleşme

ve sürekli ordunun kurulmasının yanı sıra vatandaşın zorunlu askerlik kapsamında askerliğe alınması hem amatör ruhu hem de modern ordunun ihtiyacını karşılamıştır. Bu hem imparatorluk taraftarı siyasi elitizmi hem de milliyetçi cepheyi tatmin etmiştir.

Bununla birlikte, Avustralya-İngiltere arasında 1910 yılı başında önemli bir askerî gelişme meydana gelmiştir. İngiliz askerî lideri *Lord Kitchener*, 1909'da Avustralya'yı ziyaret etmiş ve Avustralya'nın *İngiltere Kraliyet Ordusu'na* barış zamanında 80.000 kişilik ve savaş döneminde 135.000 kişilik bir asker toplanması yönünde rapor hazırlamıştır (Palazzo, 2001: 50), (Jenks, 1912: 336-337), (Mordike, 2002: 29). *1909 Kanunu* ve bu raporun etkisiyle, 1910'da yeni, kapsamlı savunma programı ve planları, Kitchener tavsiyeleri eşliğinde, resmî olarak kabul edilmiştir. Kitchener'ın Avustralya ziyareti, Avustralya Hükümeti'nin talebi üzerine olmuş ve Avustralya savunma gereksinimlerinin gözden geçirilmesine yönelik bir çabayı temsil etmiştir. *Kitchener'in Raporu*, Avustralya askerî organizasyonu hakkında kapsamlı değişimler önermiştir. Böylece Avustralya Silahlı Kuvvetleri'nde sadece savaş zamanında değil, barış zamanında da sağlıklı tüm Avustralyalı yetişkin erkeklerin askerî hizmette bulunacağı kesinlik kazanmıştır. Rapor, Avustralya'da mecburi askerliğin kanunlaşmasına yardımcı olmuştur. Diğer yandan Kitchener Raporu, Avustralya'nın deniz ve kara gücünün yetersiz oluşu ve deniz aşırı işgallere açık bulunması nedeniyle, Büyük Britanya'nın hâkimiyeti altında bulunması gerektiğinin altını çizmiştir. Bu nedenle başta Avustralya Donanması olmak üzere, Kara Kuvvetleri'nin Büyük Britanya'nın Deniz ve Kara Kuvvetleri altında kurulması düşünülen *evrensel hizmet* kapsamında görev alması planlanmıştır (Palazzo, 2001: 50-54), (Mordike, 2002: 29). Bu nedenle Avustralya Donanması'nın kurulması ve gelişim süreci, 1909 yılı Kitchener Raporu çerçevesinde ele alınmalıdır. *Kraliyet Avustralya Donanması* (Royal Australia Naval), 1911'de ilan edilmiş ve 1912 yılında 1000 civarında yetenekli teknik personel Deniz Kuvvetleri'ne asker olarak alınmıştır. Yeni birliğin başına ise,

Koramiral Sir George Patey atanmıştır (Wilcox, <https://encyclopedia.1914-1918-online.net>). Bununla birlikte Kitchener'in Avustralya Kara Kuvvetleri için önerdiği askerî yapı şu askerî birimlerden oluşmuştur: 23 Tugay ve her bir Tugay, 4 Tabur'lu olacak şekilde toplamda 92 Tabur'dan oluşmalıydı. 28 Hafif Süvari Alayı, 49 Sahra Bataryası (her bir bataryada 4 sahra topu olan), 7 Obüs Bataryası (her bir bataryada 4 sahra topu olan), 14 İstihkâm Bölüğü, 7 Muhabere Bölüğü ve diğer sınıflardan oluşan askerî birimler önermiştir. Kitchener, Avustralya Kara Kuvvetleri'nde en büyük askerî birliği, "Tugay" olacak şekilde planlamıştır. Bununla birlikte yeni askerî program, eyalet sınırlarında da revizyona gidilmesine neden olmuştur. Avustralya eyalet isimleri yerine, 1'den 6'ya kadar olmak üzere, *askerî bölge* belirlenmiştir. Buna göre; 1.*Askerî Bölge*: Queensland, 2.*Askerî Bölge*: Yeni Güney Galler, 3. *Askerî Bölge*: Viktorya, 4. *Askerî Bölge*: Güney Avustralya, 5. *Askerî Bölge*: Batı Avustralya ve 6. *Askerî Bölge*: Tazmanya olarak tahsis edilmiştir (Palazzo, 2001: 50-54), (Mordike, 2002: 29).

Diğer yandan, 1910 yılındaki kanunun öngördüğü önemli taslak program, 1919 yılına kadar silah kullanmayı bilen, profesyonel askerî okul eğitiminden geçmiş, 114.000 kişiden oluşan bir askerî organizasyonun oluşturulmasına yöneliktir. Bu taslak program 1 Ocak 1911 yılından başlanmak üzere, günlük sekiz saatlik askerî eğitimi içeren, her yıl 20.000 askerînin kayıt altına alındığı ve her yıl katlanarak artırılması planlanan bir programdır. Buna göre; askerî öğrenci adaylarının yaşları ve grupları şu şekilde planlanmıştır: dört grup olan programda, ilk grup (20-14 yaş aralığında) Junior Cadet (acemi askerî öğrenci), ikinci grup (18-14 yaş aralığında) Senior Cadet (kıdemli askerî öğrenci), üçüncü grup tüm vatandaş kuvvetleri (18-25 yaş aralığında) ve son grup hafif görevlerde bulunmak üzere 25-26 yaş aralığındaki gruptan oluşmaktaydı. Bununla birlikte, Yeni Zelanda'da 1909 yılında Avustralya'dakine benzer bir program ile 14.000 asker eğitilmiştir. Yeni Zelanda da 1912'de Avustralya'dakine benzer bir kanun çıkarılmıştır (Jenks, 1912: 338). Bu durum, yakında başlayacak büyük savaşın

Pasifik'teki hazırlığı olarak görülmelidir. Diğer yandan askerliğin profesyonel bir meslek haline dönüşmesi ve bununla ilgili olarak erken yaşta erkeklerin askerî okula alınmasıyla ilgili olarak, 1905'te Avustralya Savunma Bakanı olan *James Whiteside McCay*, askerî okul mantığını ve profesyonelleşmeyi yeniden gözden geçirmiştir. J. W. McCay, 14 yaşında askerî okula alınan öğrencilerin kurallara uyma, fiziksel gelişim, dayanıklılık ve daha iyi disipline edilebileceği yönünde rapor vererek, yeni bir askerî program hazırlamıştır. Ancak 1911-1914 yılları arasında 28.000 askerî öğrenci, çeşitli askerî suçtan soruşturma geçirmiştir (Palazzo, 2001: 56-57). Bu durum, Avustralya erkek toplumunun henüz askerî anlamda disipline edilmesinde sorunlarla karşılaşıldığının bir göstergesidir. Ancak Kitchener, Avustralya'da mecburi askerliğin kanunlaştırılmasıyla, askere alınacak sivillerin çok kısa sürede asker olmasının sağlanacağına inanıyordu. Böylece askerî eğitim ile *birlik ruhu* (Esprit de Corps) edinilmesinin kolaylaşacağını da düşünüyordu (Mordike, 2002: 29). Bu tip kanun ve uygulamalarla Avustralya toplumunun kitlesel olarak askerleştirilme süreci, bazı sosyolojik engellere rağmen büyük oranda başarıya ulaşmıştır.

Diğer askerî organizasyon cephesinde ise Avustralya Donanması, Kara Kuvvetleri'ne oranla daha yoğun bir organizasyon içerisine girmiştir. Donanmanın yoğun bir programa alınmasının en temel nedeni, Avustralya'nın bir ada/kıta devleti olmasıdır. Ancak Avustralya Deniz Kuvvetleri, yeterli teknik personel ve donanmayı oluşturacak gemilerden yoksundur. Buna rağmen 1909 yılında *Parramatta*, *Yarra* ve *Warrego* ismiyle bilinen üç gemi sipariş edilerek, denize indirilmiştir (Jenks, 1912: 336-337), (Palazzo, 2001: 48-57), (Mordike, 2002: 29).

Böylece Avustralya askerî organizasyonu, federasyon sonrasında Kitchener'in Raporu doğrultusunda, Büyük Britanya Ordusu'nun kullanabileceği bir manivelaya dönüşmüştür. Büyük Britanya Ordusu'nun emir-komutasında eğitim alan Avustralya askerî organizasyonu, kılık-kıyafet ve askerî yönetim yapılanmasını da İngiliz askerî yapısına göre uyarlamıştır. Yaklaşan I.Dünya Savaşı için Büyük

Britanya, Avustralya'nın da dâhil olduğu eski kolonilerinden asker ihtiyacını karşılama yoluna gitmiştir. Başta Avustralya askerî olmak üzere, diğer eski koloni askerlerine verilen askerî eğitim, kıyafet, teçhizat ve silahlar ile de “İngiliz Askerî Sistemi”, eski koloni askerî organizasyonları içerisine entegre edilmiştir. Avustralya'nın İngiliz askerî sistemi ile bütünleşmesine verilebilecek iyi örneklerinden birisi, 1910'da yayımlanan “Avustralya Hafif Süvari Birliklerinin Askerî Eğitim ve Tatbikatı İçin Hafif Süvari Talimnamesi/ Light Horse Manuel for the Drill Training and Exercise of the Light Horse Regiments of Australia”dir. Bu talimnamede Büyük Britanya Hafif Süvari Talimnamesinde geçen, eğitim prensipleri, tanımlar, işaretler, komutlar yer alırken aynı zamanda, tüfekle, kılıçla eğitimler ve birlik eğitim düzenleri yer almıştır (Kemp J., 1910: A1).

Böylece Avustralya askerî organizasyonu, daha profesyonel bir yapıya dönüştürülmüştür. Kitchener, eski kolonilerinden oluşan Büyük Britanya Ordusu'nu toplayarak, savaş zamanında, dünyanın herhangi bir yerinde İngiltere çıkarları için kullanacağı önemli bir gücü, merkezde toplamıştır. İngiliz General Kitchener'ı, İngiltere askerî tarihinde eşsiz bir yere koyan, o güne kadar bir araya getirilmiş en büyük Britanya İmparatorluk Ordusu'nu meydana getirmesindedir. Peter Simkins, Kitchener'ın; seferberlik, asker alma ve savaş propagandası konusunda ne kadar etkili olduğunu, “Kitchener'ın Ordusu: 1914-1916 Yeni Ordunun Yükselişi” adlı eserinde “*Pek çok yazarın kabul ettiği gibi Kitchener'ın en büyük başarısı, Büyük Britanya Ordusu'nu toplayabilmesiydi. Kitchener, sayısal bakımdan ülke tarihinin en büyük ordusunu bir araya getirmiştir. I.Dünya Savaşı boyunca 5.704.000 civarında kişi Büyük Britanya Ordusu'nda görev almıştır. II. Dünya Savaşında bu sayı, 3.788.000 civarındadır. 1914-1918 yılları arasındaki Büyük Britanya Ordusu, o güne kadar İngiliz milleti tarafından oluşturulmuş en büyük ve en karışık organizasyondur. Ordunun en dikkat çekici yönü ise, 1914 Ağustos ve 1918 Kasım arasında asker olanların yaklaşık yarısının gönüllülerden oluşmasıdır. 1915 yılının sonuna kadar orduya gönüllü olarak kayıt olanların*

sayısı 2.466.719 olmuştur” (Simkins, 2007: XIV) diye tarif etmiştir. Bu rakamsal verilerle, Kitchener’ın Büyük Britanya Silahlı Kuvvetleri’ndeki etkisi geçmişiyle kıyaslanmıştır.

Diğer yandan Avustralya’da askerî program ve planlama kapsamında; askerî okullaşma, profesyonelleşme ve zorunlu askerlik uygulamaları hız kazanmıştır. 1 Kasım 1911 tarihinde 18-44 yaş aralığında Avustralya erkeklerini içeren “Zorunlu Askerî Eğitim Programı” uygulamaya konmuştur. Federasyon öncesi, ilk defa 1866 yılında Yeni Güney Galler’de *St. Mark’s Collegiate School* adında askerî lise açılmıştır ve 1884’te Viktorya’da da askerî lise hizmete girmiştir (Palazzo, 2001: 55). Federasyon’dan sonra ise bu askerî okul kurumsallaşması dönüşerek, 1911 Temmuz ayında Duntroon’da *Kraliyet Askerî Akademisi* (Royal Military College) açılmıştır (Docherty, 2007: 18), (Palazzo, 2001: 57). Duntroon’da kurulan Kraliyet Askerî Akademisi, Kitchener’ın Raporu doğrultusunda oluşmuş bir askerî okul yapılanmasıdır (Fleming, 2012: 4). 1909 yılına kadar olan süreçte, üç destroyer ile *Avustralya Kraliyet Donanması* (Royal Australian Navy) oluşturulmuştur. 1912 yılında *Avustralya Kraliyet Hava Kuvvetleri* (Royal Flying Corps) kurulmuş ve sonunda *Avustralya İmparatorluk Kuvveti (AIF)* 1914 yılında, Birleşik Krallığın denizaşırı gücünü temsil etmek amaçlı kurulmuştur (Docherty, 2007: 18), (Palazzo, 2001: 57). Askerî profesyonelleşme girişimlerine rağmen, 1913’te sürekli askerî personel sayısı sadece 2235’tir. Ancak zorunlu askerlik kanunu ve eğitimi çerçevesinde milis sayısı 21.461’dir ve *Vatandaş Askerî Kuvvetler* (CMF) (Civic Military Forces), 1911-1914 arası yüzde elliden fazla artış göstermiştir (Fleming, 2012: 5). Vatandaş Askerî Kuvvetlerin oluşturduğu gönüllü ve milis güçlerin sayıca fazla olmasının nedeni, *silah kulüp* (Rifle Clup) üyelerinin orduya alınmasıydı (Palazzo, 2001: 59). Bu askerî yapılanma ve kurumsallaşmalara ek olarak, İngiliz *Amiral Sir Reginald Henderson* 1911’de yapmış olduğu Avustralya ziyaretinde, daha hırslı bir donanma programı teklif etmiştir. Teklif, *elli iki* gemiden oluşacak büyük bir filo oluşturulması gerektiği ve başkentte acilen bir

askerî kolejin kurulması olarak özetlenebilir. Henderson'ın diğer önemli teklifi ise, askerlerin seferberlik hâlinde hemen toplanabilmesi için eyaletlerin her yerinden merkeze ulaşabilecekleri 16.000 mil uzunluğunda *demiryolu ağının* kurulmasına dönük teklifi (Jenks, 1912: 337). Bu teklifler Avustralya için dönemin şartlarında aşırı mâli külfetler getireceği ve uygulanabilirliği açısından zor olduğundan dolayı Henderson'ın teklifleri, uzunca bir süre uygulamaya geçmeyecektir.

Asyalıları, özel de Çinlileri kasteden korkunun sembolleştiği kelime “Sarı Tehlike”dir. “Sarı Terör” ve “Sarı Hortlak” kelimeleriyle aynı anlamda kullanılan sözcüğünün isim babası Alman Kayzeri II. Wilhelm'dir. II. Wilhelm, 1880'lerde Avrupa'yı işgal etmek için Buda'yı bir ejderhanın üzerinde gördüğü bir rüyadan sonra, Die Gelbe Gefahr (Sarı Tehlike-Yellow Peril) kavramını, Çin'i işgal ve sömürge etmeye teşvik amaçlı kullanmıştır. Sarı Tehlike kelimesi, Batı'da sıklıkla Çinli, Japon ve Asyalıları kasteden anlamıyla, Fransız sosyolog *Jacques Novicow*'un 1897'de kaleme aldığı, “Le Peril Jaune” adlı makalesinde kavramsallaştırmıştır (Palmer, 2009: 31), (Fai, <http://www.irishtimes.com>), (<http://www.gutenberg.org>). Diğer yandan, batı kökenli bu kavram, Avustralya'da etkin bir düşmanlaştırıcı kavrama dönüşerek, tüm Asya toplumları için kullanılmaya başlanmıştır. “Beyaz Anglo-Sakson kökenli Avustralyalı'nın” Asyalılara düşmanca tutumu, temelde ekonomik kaygılardan kaynaklansa da, zamanla ötekileştirdiği Asyalıya karşı nefrete ve sonunda korkuya dönüşmüştür. Özetle, Kitchener'in Avustralya ziyareti sonrası Avustralyalılar, Asyalı toplumları “Sarı Tehlike/Yellow Peril” olarak düşman ilan etmeleri daha da belirginleşmiştir. Avustralya gazeteleri, Japonya'yı ve Çin'i işaret eden *sarı tehlike* manşetleri atmaya başlamışlar (*Barrier Miner*, 24 Temmuz 1911), (*Braidwood Dispatch and Mining Journal*, 19 Kasım 1910), (*Great Southern Leader*, 27 Ocak 1911), (*Midlands Advertiser*, 6 Ocak 1911) ve propaganda yönteminin bir kolu olan savaş posterleri daha aktif kullanılmaya başlanmıştır (<http://www.iwm.org.uk>), (<http://www.ww1propaganda.com>). İngiliz propagandası, Avustralya'yı güvenli bir

liman olarak gördüğü anavatan/Büyük Britanya İmparatorluğu'na daha da yakınlaştırmıştır. Andrews, bu durumu “*Avustralyalılar, hem İngiltere'nin hem de Avustralyalıların tehdit altında olduğunu hissetmeye başladığı andan itibaren cansiperane bir şekilde İngiltere'yi destekleme ihtiyacı hissetmeye başladılar. Sosyal Darwinizm ile yekvücut olmuş bir işgal korkusu, Avustralyalıları emperyalist propagandaya daha açık hâle getirdi. Yoksa Queensland gibi Anglo-Saxon nüfusun daha az yaşadığı bir yerde, saldırgan İngiliz milliyetçiliği nasıl ifade edilebilirdi*” (Andrews, 1993: 39) diye ifade etmiştir. Büyük Britanya Dominyonları'ndan oluşan Kitchener'in “Büyük Ordusu” topyekûn bir savaş için, onun komutasında toplanmaya başlamıştır. Kitchener'in Ordusu'nun kolonilerden oluşan devletleri ise; Kanada, Avustralya, Yeni Zelanda, Güney Afrika'dan oluşmakla birlikte (Bean, 1941:2), Büyük Britanya'nın sömürge devletleri olan Hint, Gurkha (Nepal kökenli) askerleri de bu ordunun içerisinde saymak mümkündür. Avustralya, bu büyük ordunun önemli bir koludur ve savaş posterleri Avustralya'nın Almanya tarafından işgal edileceği algısını korku sarmalına dönüştürmüştür. Yakın düşman; devasa nüfusuyla istilasından korkulan Çin ve teknolojik gücünden çekinilen Japonya iken, uzak düşman; anavatan Birleşik Krallığın ve biat edilen Kraliçe'nin can düşmanı, Almanya'dır. Bu yaklaşan Büyük Savaş'ın (Great War) ayak seslerinin Avustralya'da iyiden iyiye duyulduğunun önemli emareleridir.

I.Dünya Savaşı Öncesi Avustralya Siyasileri'nin Tutumu ve Avustralya Askerî Yapılanmasına Yansımaları: Avustralya İmparatorluk Kuvveti'nin (AIF) Ortaya Çıkışı

Uluslararası ilişkiler bağlamında Avustralya-İngiltere ilişkileri, savaş öncesi daha yakın temasların başladığı bir dönemi işaret eder. Greg Lockhart, “İrk Korkusu, Tehlikeli İnkâr” adlı makalesinde, Japonya'nın askerî yükselişine karşı 1911'de başlayan İngiltere-Avustralya arasındaki gizli anlaşmaya dikkat çekmiştir.

Japonya, İngiltere için Asya’da Rusya’ya karşı anlaştığı stratejik bir müttefiktir. Ancak 1905 Rus-Japon Savaşı’nın galibi olarak Japonya’nın bir güç olarak ortaya çıkması, müttefiki Büyük Britanya’yı tedirgin etmiştir. G. Lockhart, tarihçi John Mordike’den alıntılar yaparak yazdığı makalesinde, “*Avustralya İmparatorluk Kuvveti (Australian Imperial Force) AIF*’in kurulması ve gelişimini, Avustralya Savunma Bakanı Senatör *George Pearce*’in 17 Haziran 1911 tarihinde Londra’da *İmparatorluk Konferansı Komitesi*’nde, gizli bir anlaşmayla karar verildiğini” ifade ederek çok önemli bir tarihsel ifşâda bulunmuştur. Lockhart, “*Bu antlaşma parıltılı İngiliz İmparatorluğu aldatmacasının zirveye ulaştığı andır ki, alt yapısı 1909 yılına kadar götürülebilir. 15 Nisan 1909 yılında Avustralya Genel Sekreterinden Sömürge Bürosu’na gönderilen şifreli telgraf, Avustralya’nın Birleşik Krallığa verdiği desteği göstermesi açısından önemlidir. Fisher Hükümeti, Avustralya Deniz Kuvvetleri’nin Avustralya’ya ve İngiliz İmparatorluğu’na, Avustralya’nın Kraliyet Donanması’na bağlılığını ve daha iyi hizmet vereceğine dair 15 Nisan 1909’da gönderdiği kodlu telgraf bildirisi vardır* (<https://recordsearch.naa.gov.au>), (<http://primeministers.naa.gov.au>). *Bu telgraf, Avustralya’nın İngiltere’ye bağlılığını ve desteğini belgeleyen niteliktedir. Böylece Avustralya İşçi Partisi lideri Andrew Fisher, parti programına “Avustralya’da gençler için zorunlu askerî eğitim programını koymuş ve uygulamaya geçirmiştir*” (<http://primeministers.naa.gov.au>) diye ifade etmiştir. Bununla birlikte Avustralya siyasi tarihinde başbakanlık yapmış ve önemli bir siyasi figür olarak görülen Alfred Deakin’in federasyon sonrası millî ordu oluşturma çabası, yeni devletin bağımsız savunma politikasını bozmak ve imparatorluğun savaş gündemini maskeleyerek için “Truva Atı” gibi kullanılmıştır. Bu aldatma, kaba bir İngiliz manipülasyonudur ve Japonya’nın “Beyaz Avustralya” (Fredrickson, 2002: 105) üzerine saldırma korkusu üzerinden beslenerek yapılmıştır. İngiliz İmparatorluğu’nda Personel İşlerinden sorumlu *General Sir William Nicholson*, şahsi olarak Japon tehdidinin Avustralya için oldukça uzak bir ihtimal olduğuna inanıyordu. Ancak Nicholson ve

diğer İngiliz subaylar, Avustralya bakanları üzerinde gerçekleştirdikleri “İrrasyonel Japon İşgali Korkusu” ile İngiliz menfaatlerine hizmet ettiğinin de farkındaydı. İngiltere, çıkacak bir savaşa Almanya'nın girme ihtimaline karşı “Avustralya Sefer Gücü” oluşturulması fikrini şekillendirirken, 1911’de Avustralya Savunma Bakanı Pearce ile birlikte Londra’da bulunan Avustralya Başbakanı *Andrew Fisher*, Pasifik’te Japonya’ya karşı İngiltere’yi desteklemenin en iyi yol olduğuna kanaat getirmişlerdir (Lockhart, <https://www.griffithreview.com>), (Lockhart, <http://www.abc.net.au>), (Mordike, 2002: 79-97). Aslında tam olarak askerî açıdan Avustralya, Almanya’ya karşı İngiltere’ye yardım etmek ve Japonya’ya karşı kendini savunmayı planlıyordu (Wilcox, <https://encyclopedia.1914-1918-online.net>). Avustralyalı tarihçi G. Lockhart, Nicholson ve Pearce arasındaki bu görüşmeyi şu şekilde tasvir etmektedir: Nicholson ile Pearce “Avustralya Sefer Gücü/Australia Expeditionary Force” oluşturulma fikri üzerine tartışırken, Nicholson “*sanırım biz bu türlü şeyleri (antlaşmayı) sessizce kâğıt üstünde olmadan yapsak ve diğer dominyonlara da hazırlıklardan bahsetmezsek daha iyi olur dedi ve Pearce’da bu sözlü antlaşmayı kabul etti*” (Lockhart, <https://www.griffithreview.com>), (Lockhart, <http://www.abc.net.au>), (Mordike, 2002: 79-97). Böylece Avustralya, hem kuzeyde beliren Japon tehlikesine karşı kendini Büyük Britanya korumasına almış, diğer yandan da Alman tehlikesine karşı “korunma” elde etmiştir. Büyük Britanya ise, Avrupa’da Almanya’ya karşı kullanabileceği Avustralya’nın askerî personel desteğini alırken, Pasifik’te Avustralya gibi önemli bir stratejik üs elde etmiştir.

İngiltere, Almanya’ya 4 Ağustos 1914’te savaş ilan ettiğinde, Avustralya da bir İngiliz dominyonu olarak İngiltere’yle birlikte, I.Dünya Savaşı’na katılmıştır (<https://www.awm.gov.au>). Avustralya’nın burada vereceği önemli bir karar vardır. İngiltere’ye destek amaçlı asker rezervi nasıl sağlanacaktı? Ya talep edilmiş kuvvetler var olan milis kuvvetlerden sağlanacaktı ya da savaş süresince tamamıyla yeni bir ordu oluşturulacaktı. 1914 yılına kadar Kitchener’in Raporu, 19-21 yaş

aralığında gençlerden oluşan ve % 95'i milis kuvvetlerden oluşan 45.000 askerî kuvvetten müteşekkil olması yönündeydi. Hiç kimse “genç bir ordu”nun denizaşırı bir sefere gönderilmesinden mutlu değildi. Bu nedenle, var olan Avustralya Silahlı Kuvvetleri'ne eşdeğer bir ordu kuruldu. I.Dünya Savaşı'nın hemen başında Avustralya'da oluşturulan bu orduya, *Avustralya İmparatorluk Kuvveti* denilmiş ve komutanı da *Tümgeneral Bridges* olmuştur. AIF'in beşte biri, 31 yaş üstü idi. Sivil, askerliğe uygun Avustralya erkekleri, Avustralya'nın her bir eyaletinden savaşa katılmak ve AIF mensubu asker olmak üzere asker alma bürolarına gelmişlerdir. Avustralya'nın çeşitli kasaba ve kentlerinden asker olmaya gelen siviller; çoban, tezgâhtar, avukat ve bankacı gibi çeşitli meslek gruplarından oluşmaktaydı. General W.T. Bridges, AIF'i ilk etapta *Atlı Piyade Tugayı* ve *1'inci Piyade Tümeni* olarak teşkilatlandırdı (Laffin, 1982: 9-10). AIF'in Temmuz 1914'te oluşumu ve kadro teşkilatlanması ise şu şekilde olmuştur: Tümen merkezli teşkilatlanma vardır. 1896'da milislerin teşkilatlanmasında başvuru olan *askerî müfreze* kaldırılmıştır. Yerine, tabur teşkilatlanması getirilmiştir. Bir taburun üçte ikisini piyade, üçte birinin yarısını topçu bataryaları ve geriye kalan yarısını ise süvari alaylarından teşkil edilmiştir. Bununla birlikte 14 Piyade Tugayı, 6 Süvari Tugayı kurulmuştur (Wilcox, <https://encyclopedia.1914-1918-online.net>). AIF, 15 Temmuz 1914'te kurulmuş ve Avustralya, ilk etapta Büyük Britanya komutası altına 20.000 askerlik bir tümen göndermiştir. Piyade teşkilatlanması ise, 6 Tümen ve 70 Tabur'dan oluşmaktadır (Fleming, 2012: 3-4). Diğer yandan Avustralya'nın *seferberlik planlaması*, 1911'de Büyük Britanya liderliğinde yapılan *İmparatorluk Konferansı*'nda karar verilmiştir (Wilcox, <https://encyclopedia.1914-1918-online.net>). Bu gizli kararın ve anayasanın verdiği izinle AIF, Avustralya'dan *1 Kasım 1914* tarihinde Mısır'a gitmek üzere, Albany şehir limanından ayrılmıştır. Bu arada 2000 kişilik bir askerî güç, Yeni Britanya'da (günümüzde Papua Yeni Gine'de Rabaul şehri) 11 Eylül 1914'te karaya çıkmış ve Alman Yeni Gine'nin 13 Eylül 1914'te teslim olmasını sağlamıştır. Albay *William Holmes* komutasındaki

askerler, *Avustralya Deniz Kuvvetleri ve Askerî Sefer Gücü* (Australian Naval and Military Expeditionary Force) (ANMEF)'nün mensubu olarak savaş boyunca Yeni Gine'de kalmışlardır (Palazzo, 2001: 63). Mısır'a ulaşan AIF'in *1'inci Piyade Tümeni*, eğitimini Kahire'de başlatmış ve Ocak 1915 tarihinde *2'nci Hafif Süvari Tugayı* ile birleşmiştir. 1'inci Hafif Süvari Tugay Komutanı *Tuğgeneral Harry Chauvel*, tüm süvarinin emir komutasını devralmış ve birliği disiplinize etmek için yanaşık düzen eğitimi verdirmiştir. Piyade ve süvarilere, Avustralya yapımı piyade tüfeği verilmiştir. Diğer yandan Avustralya ve Yeni Zelanda Hükümetleri'nin anlaşmasından sonra Kitchener, Avustralya ve Yeni Zelanda Kolordusu'nu kurarak, Avustralya ve Yeni Zelanda Kolordusu (Australian and New Zealand Army Corps) meydana getirilmiş ve komutanı olarak da Korgeneral *Sır William Birdwood* atanmıştır. Dört buçuk aylık bir eğitimden sonra AIF'in ilk büyük görevi, 25 Nisan 1915 tarihinde Gelibolu Yarımadası'na çıkarma yapmak olmuş ve sefer gücü komutanı da General Sır Hamilton olmuştur (<https://www.awm.gov.au/articles/atwar/first-world-war>). General Sır Ian Hamilton, 1914'te *Denizaşırı Kuvvetlerin Genel Müfettişi*'dir ve 1914 yılında Avustralya'yı ziyaret etmiştir. Aynı yıl İngiliz Hükümeti'ne sunduğu raporda, Avustralya Ordusu'nun gelişiminden memnuniyetini bildirmiş ve Kitchener'in önerilerinin yerine getirildiğini rapor etmiştir. Ancak Avustralya'da askerî yapının çoğunluğunu oluşturan "Vatandaş Kuvvetler" in geçici bir çözüm ürettiğini de raporunda savunmuştur (Palazzo, 2001: 59).

İngiltere, Avustralya üzerinde yarattığı trajik tehdit algısıyla, pasifikte ileri karakolu olan Avustralya'yı savaş için seferber etmiştir. Böylece Avustralya İmparatorluk Kuvveti, İngiltere'nin savaş meydanında kullanacağı bir savaş mekanizmasına dönüşmüştür. Henüz yeni bir federasyon olan Avustralya politikacıları, böylece İngiltere tarafından savaşmak üzere zehirlenmiştir. İngiltere tarafından jeopolitik tehdit algısı üzerinden oluşturulan korku sarmalı, I.Dünya Savaşı öncesi Avustralya'da siyasi bir şizofreni yaratmıştır. Avustralya'nın savaşa

İngiltere'nin yanında katılmasının siyasi, askerî alt yapısı 1909-1911 yıllarında hazırlanırken, Avustralya Savunma Bakanı Pearce'ın Avustralya üzerinde etkinliği ortadadır. İngiliz General Nicholson ile Pearce'ın Avustralya'nın İngiltere'nin yanında savaşa katılacağı, belgeye dayanmayan biçimde uzlaşısı, Avustralya'nın tarihinde önemli bir kararı temsil etmiştir. Bunun yanı sıra A.Fisher'in, 31 Temmuz 1914'te Avustralya Başbakanı seçilmeden önce İşçi Partisi lideri olarak, 1911 gizli antlaşmasının etkisinde "son adamımıza ve son şilinimize kadar" ibaresi (West, Frances T.M., 2010: 106), (Firth, 2005: 25), (Mckane, 2012: 14), (<http://primeministers.naa.gov.au>) Avustralya'nın İngiltere'ye açık ve gönülden desteğini ifade eden, tarihi bir slogan olmuştur.

Bu tarihi slogan, Avustralya'da dönemin en prestijli gazetesi olan The Argus'un, 3 Ağustos 1914 Pazartesi tarihli haberinde şu şekilde anlatılmıştır; "Mister Fisher, Cuma gecesi (31 Temmuz 1914) Colac'da "gözlerinizi Avrupa'ya çeviriniz ve şu an anavatana en iyi duygularınızı verin" "Avustralyalılar, son adamımıza ve son şilinimize kadar ona (İngiltere'yi kastederek) yardım etmek ve onu (İngiltere'yi kastederek) savunmak için yanında duracağız" (The Argus, 3 Ağustos 1914) ibaresinde bulunarak, imparatorluğa desteğinin tam olduğunu tarihe geçen bir ifadeyle dile getirmiştir. Savaş'ın eski kıtada başladığı o günlerde, Avustralya'nın seçim döneminde olması Avustralya'nın savaşa girme sürecini daha da hızlandırdığını söyleyebiliriz. Seçim döneminde iki rakip partinin lideri Andrew Fisher ve Joseph Cook'un seçim propagandası olarak İngiltere'ye destek çağrılarında bulunması, dönemin daha iyi anlaşılması açısından önemlidir. İki rakip partinin seçim atmosferinde İngiltere İmparatorluğu'na koşulsuz destek sunması, siyasi elitlerin Avustralya'nın İngiltere'nin yanında savaşa girmesinde ne denli etkin olduğunun bir göstergesidir. Bu tip seçim propagandalarının aynı hedefi göstermesi, toplumsal temelde Avustralya'nın İngiltere yanında savaşmak gibi bir zorunluluğunun olduğunu, halkın nezdinde doğrulatmıştır. Bu yönüyle, politikacıların halk üzerinde baskısı hissedilir olmuştur. Savaş yıllarında İşçi Partisi

lideri Andrew Fisher'ın “*Biz, Cook Hükümeti'ne karşıyız. Ancak sık sık parlamentoda belirttiğim gibi acil durumlarda partiler yoktur. Birlikte düşmanımıza karşı duracağız.... Anayurdumuzu destekleyeceğiz*” diyerek İngiltere'ye desteğini her fırsatta dile getirmiştir (Mat, 2007:303). A.Fisher'in bu desteğinin yanı sıra rakibi Joseph Cook, Horsham'da Perşembe gecesini (30 Ağustos 1914) İngiltere'ye desteğini şu sözlerle ifade etmiştir; “*Ne olursa olsun Avustralya, İmparatorluğun parçasıdır. İmparatorluğun savaşta olduğunu unutma, bu yüzden Avustralya'da savaştadır.... Avustralya'daki tüm kaynaklarımız, imparatorluk içindir ve imparatorluğun güvenliği, korunması içindir*” (The Argus, 3 Ağustos 1914) diye Avustralya gazetesi The Argus'a beyanatta bulunmuştur. Bununla birlikte İngiltere I.Dünya Savaşına girdiğinde, dönemin Avustralya Başbakanı Joseph Cook şu ifadeyi kullanmıştır: “*eski ülke (İngiltere) savaşta ise, bizde savaştayızdır*” (Mckane, 2012: 14). Avustralya siyasi elitizminin İngiltere'ye olan bu koşulsuz askerî desteğinin altında, Avustralya'nın tarihsel ve kültürel olarak İngiltere'ye derin bağlılığını görmekle birlikte, dönemin jeopolitik şartları gereği “Avustralya jeostratejik pragmatizmini” de görmek mümkündür.

Diğer yandan Avustralya'nın askerî organizasyonu kurmadaki hazırlıkları, aslında bir Japon saldırısına karşı yapıldığı gerçeği tarihçiler arasında çok az tartışma konusu olmuştur (Wilcox, <https://encyclopedia.1914-1918-online.net/>). Avustralya'nın askerî organizasyonunun hazırlığı, gerçekten Japon tehdidine karşı yapılmamıştır. Aslında İngiltere açısından Avustralya askerî gücünün bu hazırlığı, İngiltere'nin düşmanı Almanya'ya karşı olmuştur. Avustralya askerî ve siyasi oluşum süreci de İngiltere taraftarı olan “İmparatorlukçular” ve “Milliyetçiler” olarak nitelendirilen, iki ekol etrafında biçimlenmiştir. Bu iki ekol, siyasi olarak birbirinden keskin çizgilerle ayrılmasa da, birbirinden farklı düşüncelere sahiptir ve ortak uzlaşıda oldukları konularda oldukça fazladır. Ancak daha çok Avustralya'nın İngiltere yanında yer alması gerektiği ve askerî yapısını da ona göre biçimlendirmesi gerektiği yönünde taraftarların baskın olduğu fikir cereyanı

etrafında biçimlenmiştir. Avustralya'nın ilk başbakanları olan Edmund Barton, Alfred Deakin hem imparatorlukçu hem de milliyetçilerdir. Bunun yanı sıra ilk Commonwealth komutanı olan Tümgeneral Edward Hutton, Kitchener'in fikirlerini desteklemekle birlikte İmparatorluk yanlısıdır (Kelly, 2001: 3), (Fleming, 2012: 4).

Sonuç

Avustralya; büyük coğrafyası, küçük nüfusu ve eski Büyük Britanya sömürgesi olarak federasyon olmadan önce askerî organizasyonunu kurmaya başlamıştır. Avustralya Silahlı Kuvvetler yapılanması, federasyon olduktan sonra baskın Britanya etkisinde biçimlenmiştir. Bununla beraber, Avustralya'da ulusal güvenlik planlaması, silahlı organizasyonun kurulmasında önemli bir rol oynamıştır. Böylece Avustralya'nın millî güvenliği, tehdit ve savunma algısı üzerinden şekillenmiştir. Avustralya'nın *tehdit ve savunma algısı*, ilk olarak “irrasyonel tehdit” üzerinden yapılandırılmıştır. Avustralya'nın tehdit olarak gördüğü düşman profili ise, iki ana ekseninde olmuştur: *yakın düşman*, teknolojik ve savunma sanayisiyle güçlü “Japonya İşgali korkusu” ve nüfus gücüyle “Çin göçmen istilası korkusu” olmuştur. Bu iki devletin Avustralya tarafından tehdit olarak belirlenmesinde iki ortak nokta vardır. İlk olarak, her iki devlette Avustralya'ya coğrafi olarak yakındır. Diğer önemli husus, Avustralya'nın eyaletleri ve sonrasında federasyon politikalarında vurgulayıcı biçimden izlenen “Sosyal Darwinist ırkçı Avustralya politikalarına” uygun bir tehdit olmalarıdır. İki devletin Asya kökenli olması sebebiyle “Sarı Tehlike/Yellow Peril” olarak isimlendirilmesi bu nedenledir. Diğer yandan *uzak düşman*, anavatan ve kraliçeye bağlı biçimde gelişmiştir. Büyük Britanya'nın Avrupa'da ve açık denizlerde tehdit olarak gördüğü Almanya ve Fransa, Büyük Britanya'nın baskın etkisiyle mantık dışı nedenler üzerinden Avustralya'nın da tehdit ve düşman algısına dönüşmüştür. Bu nedenle Avustralya'nın *tehdit ve savunma algısı*, ikinci olarak “korunma” temelinde biçimlenmiştir. “Koruyucu Güç”, anavatan ve sadakat duyulan Büyük

Britanya'dır. Avustralya'nın savaşa Büyük Britanya'nın yanında katılmasının temel motivesini, bu iki argüman içerisinde saymak abartı olmayacaktır. Avustralya'nın, anavatana yardım etme amacı (Wallace, 1915:168) savaşa Büyük Britanya yanında katılmasını gerekli kılarken, diğer yandan imparatorluğa sadakat ve bağlılık (Andrews, 1993: 36), (Bates, 2013: 13) ikinci önemli argümandır. Bu nedenle Avustralya için kültürel, tarihsel, ekonomik, siyasi ve askerî parametreler koruyucu güç olarak, Büyük Britanya'ya desteği zorunlu kılmaktadır ve Avustralya askerî organizasyonu da bu nedenle, dominant İngiliz etkisinde şekillenmiştir.

Avustralya askerî oluşumu iki ana tarihsel süreçte ele alınabilir. İlk olarak federasyon öncesi askerî yapılanma, ikinci olarak da federasyon sonrası askerî yapılanmadır. Federasyon öncesi askerî yapılanma da Avustralya kolonilerinin kendi başına, bağımsız askerî organizasyonları dikkat çekicidir. Yerel bir örgütlenme tarzındadır ve 1870'te Büyük Britanya askerî birliklerini Avustralya Kıtası'ndan çektikten sonra oluşmaya başlamıştır. Bu askerî organizasyon daha çok gönüllü, milis gruplardan oluşmakla birlikte az sayıda sürekli (profesyonel) askerlerden oluşmaktadır. Yerel temelde olduğundan dolayı eyaletin korunması, asayiş ve garnizon hizmetlerini yerine getirmekle mükelleftir. Eli silah tutan ve ata binenlerden oluşan kara gücünün dışında deniz gücü yoktur. Britanya Kraliyet Donanması'na bağlı ve Avustralya eyaletleriyle bakım antlaşması temelinde çok küçük bir deniz gücü Avustralya ve bölgesini korumaktadır. Ancak bu donanma gücü, Avustralya bölgesini korumaya yeterli değildir. 1901 yılında Avustralya Federasyonu'nun kurulmasıyla birlikte, Büyük Britanya ile savunma antlaşmaları yapılmış Avustralya askerî yapılanmasının eksiklikleri yönünde raporlar ile askerî kurumsallaşma uygulamaları başlatılmıştır. Askerî kurumsallaşmanın içerisinde; askerî yönetim-yapılanma, askerî eğitim, zorunlu askerliğin ve askerî birliklerin profesyonelleşmesi ve branşlara ayrılarak işlevselleştirilmesi vardır. Bilhassa 1903'te Avustralya Savunma Yasası'nın kanunlaşması bu kapsamda değerlendirilmelidir.

1909 yılında ünlü İngiliz General Kitchener'in Avustralya ziyareti ve raporu askerî organizasyon yapısının belirli bir program dahilinde işlevselleşmesi ve planlanması açısından önemlidir. 1909 yılı Savunma Yasası'nın kanunlaşması ve Britanya ile ikili askerî antlaşmalar Kitchener Raporu ve teklifleri üzerinden değerlendirilmelidir. Profesyonelleşme kapsamında askerî okulların açılması, tugay merkezli askerî yapılanma ve yaklaşan dünya savaşı için 1910-1914 yılları arası yoğun bir biçimde asker alma ve askerî eğitim bu kapsamda ele alınmalıdır. *Topyekûn savaş* mantığı kapsamında, Kitchener'in Britanya Ordusu için kolonilerden devşirdiği asker ihtiyacı, I.Dünya Savaşı öncesi Avustralya'da "İmparatorluğa hizmet" bağlamında AIF'in oluşmasıyla sonuçlanmıştır.

Sonuç olarak Avustralya askerî örgütlenmesi, 1870-1914 yılları arasında federasyon öncesi ve sonrası olmak üzere iki farklı süreçte yapılmıştır. Avustralya askerî organizasyonu, federasyon öncesi ve sonrası dönemde oluşumu ve yapısı bakımından, baskın biçimde Büyük Britanya etkisi altında biçimlenmiştir. Bu süreçteki yapılanması, amatör ve yerel yapıdan, profesyonel orduya dönüşüm geçirme yönünde olmuştur. I.Dünya Savaşı'nın başladığı dönemde, Avustralya İmparatorluk Kuvveti ismiyle Büyük Britanya'nın yanında savaşa katılan Avustralya, o dönemde İngiliz işgali altında olan Mısır askerî kampında eski bir İngiliz kolonisi olan Yeni Zelanda askerî organizasyonu ile birleştirilerek Anzak'a dönüşmüştür. Bu askerî gelişmenin neticesinde, Anzaklar, Çanakkale Cephesinde Büyük Britanya ordusu saflarında Osmanlı Devleti'ne karşı savaştırılmıştır.

Extended Summary

Australian economy made great progress and development with the help of gold mine discoveries at the beginning of 1850's in Australia, which maintained its existence as a colonial part of Britain during that process. Therefore, many Asian-rooted migrants, especially from China, migrated

Australia to find a job and in order to become rich. Transporting convicts and migrants from Britain to Australia come to an end as a result of intense pressure and request of Australian Provinces in 1868. Australian Provinces became independent in 1870 as a result of Britain's withdrawing from Australian lands.

Australian military organization also begun to take a shape at the same time when the Great Britain started to withdraw its troops from Australia in 1870. Australian Military Construction which is available in six Australian Provinces, all of which were independent from each other, seems unorganized, local and generally governed by Britain General-Governors who are responsible from the public security. This military construction is made up volunteers, militia and very few professional soldiers. In order that maintain military force that made up volunteers, it was given lands to the people who serve five years for military service. That kind of implementations were put in to practice to made military service attractive and continue military existence in the pre-federation process. However, while militia forces were paid for the part-time services, permanent forces who full-time service were paid the full fare.

On the other hand, it has no navy, although Australia is an island/country. In addition, Australia has no technical staff which will be charged with naval forces. On the other hand, when the Great Britain withdrew its troops from the island, it left behind a small Naval Force which couldn't defend even itself. There is a "Care Service Agreement" with Australian provinces for food and care services of that small English Naval Force. Ongoing Military Structure of Australia in pre-federation process

made some precautions obligatory to be taken because of its geostrategic position. Australia is vulnerable to foreign threats and European-rooted imperialists occupation because of deficiencies of personal, equipment and trained staff of which are critical for Military Structure. Australia is still an English colony although Great Britain withdrew its troops from Australian lands and stopped to send English prisoner migrants to Australia. On the other hand, Germany, which completed its national unity late, had to become neighbor of Australia by occupying New Guinea at the Asia-Pacific line at which Australia located. With its technical land industrial progress and high military power, Japan was seemed as a perception of threat. All these developments in Asia-Pacific are perceived as a perception of threat especially by England and Australia. England created an artificial fear of being occupied by Japan and Germany by using irrational perception of Japanese threat. So England gave military and logistic support Australia to structure its military organization. A lot of English generals and admirals prepared reports and made recommendations in order to make existing structure better. On the other hand, another important factor that made positive contribution to the formation of military structure was the “Australians Loyalty to the Queen”. The Queen of Great Britain was not only the Queen of England but she was also the Queen of all the British colonies. Loyalty to the Queen which means loyalty to the empire symbolized by the Queen was a situation accepted by most of the Australian society. When it was evaluated on that context, military missions to which volunteers from different provinces of Australia joined to quash the riots were; against New Zealand locals Maoris in 1860, against enemies in Sudan

in 1855, in China in 1900 (Boxer Riot), in South Africa between 1899 – 1902(Boer Riot). Many Australian volunteers served in military for Britain to quash all these riots.

Although Australia (Commonwealth) became an independent state, constituted by Australian provinces which came together in 1901 but Australian independence was nothing but “so-called independence” because of historical, cultural, economic, politics and military dependence on England. The thing meant by “so-called independence of Australia” was to play leading role when Australia joined World War I with England in 1901 – 1914.

On the basis of that thesis, structure of Australian military organization in post-federation era (1901-1914) signed then military period with the unification of military structure just like unification of provinces. As a result of Australian political structure's unification in a single-center, new military structure and constitutions were put into practice under the guidance of English commanders. Mandatory military service was put into practice as legal step to meet the need of soldiers for Australian Armed Force with the legalization of “Australian Defense Laws” in Australia in 1903 and 1909, first independent state of the century. Therefore, sub-branching for infantry and cavalry was started in Australian Land Forces with this practice. Establishment of air, land and naval forces as components of Australian Armed Forces and establishment of Military High School and Military Academy was one of the steps taken to be professionalization of Australian Armed Forces. Military practices which were put into practice as a result of Kitchener's demand for 80.000 soldiers from Australia during the

period of pre-World War I, remained the most important stage of Australian Military change and transformation. Support promise to meet the demand for soldiers, loyalty to the Great Britain Queen and Empire were important military and political developments. Australian political elitism played a significant role on Australian' joining World War I with England and in addition to this, Australian Imperial Force (AIF) was founded. Transforming the power to "Anzac" by making Australian and New Zealand soldiers come together in Egypt which was under the occupation of England in that period, The Great Britain used that power as a military instrument in Dardanelles during the period of World War I.

As a result, Australian Military structure was shaped dominantly by England during both pre-federation and post-federation process (1870 – 1914). To be taken shape of Australian Armed Forces under the dominant effect of Great Britain played a significant role on Australian' joining World War I with England.

Kaynakça

Kitaplar

- Andrews E. M. (1993), *Anzac Illusion: Anglo-Australian Relations During World War I*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bean C.E.W. (1941), *The Official History of Australia in the War of 1914-1918, Vol.I The Story of Anzac: First Phase*, Eleventh Edition, Angus&Robertson Ltd, Sydney.
- Clark C. C. (2001), *The Encyclopaedia of Australia's Battles*, Allen&Unwin, NSW.

- Docherty J. C. (2007), *Historical Dictionary of Australia*, The Scarecrow Press, Maryland US, Toronto CA, Plymouth UK, Third Edition.
- Firth S. (2005), *Australia in International Politics: An Introduction to Australian Policy*, Allen&Unwin, NSW.
- Fleming R. (2012), *The Australian Army in World War I*, Editor: Martin Windrow, Men-at-Arms Series, Osprey Publishing, Oxford.
- Fredrickson G. M. (2002), *Racism: A Short History*, Princeton University Press, New Jersey.
- Grey J. (2008), *A Military History of Australia*, Cambridge University Press, Third Edition, Cambridge.
- Laffin J. (1982), *The Australian Army at War 1899-1975*, Editör: Martin Windrow, Osprey Men at Arms Series 123, Osprey Publishing, London.
- Jenks M.A.E. (1912), *A History of the Australasian Colonies*, Cambridge at the University Press.
- Mat C. (2007), *Türk Romanında Çanakkale Muharebeleri*, Akçağ Yayınları, Ankara.
- Mordike J. (2002), *We Should Do This Thing Quietly- Japan and the Great Deception in Australian Defence Policy 1911-1914*, National Library of Australia.
- Palazzo A. (2001), *The Australian Army: A History of its Organisation 1901-2001*, Oxford University Press, Melbourne.
- Palmer J. (2009), *The Bloody White Baron*, Basic Books, New York.
- Simkins P. (2007), *Kitchener's Army: The Raising of New Army 1914-1916*, Pen & Sword Military, First Published 1988, South Yorkshire.
- The Empire and The Century*, Edited: Murray J. (1905), London.
- Wallace E. (1915), *Kitchener's Army and the Territorial Forces, the Full Story of a Great Achievement*, George Newnes Ltd., London.

West B.A., Frances T. M. (2010) , *A Brief History of Australia*, Facts on File, New York.

Makaleler

Fai L.W., “Perceptions of the East – Yellow Peril: An Archive of Anti-Asian Fear”, *Irish Times*, <http://www.irishtimes.com/culture/books/perceptions-of-the-east-yellow-peril-an-archive-of-anti-asian-fear-1.1895696> (Erişim Tarihi: 05.02.2017).

Mordike J. (March/April 1991), “The Origins of Australia’s Army: The Imperial and National Priorities”, *Australian Defence Force Journal*, No.87.

Lockhart G., “Race Fear, Dangerous Denial”, <https://griffithreview.com/articles/race-fear-dangerous-denial> (Erişim Tarihi: 12.09.2018). <http://www.abc.net.au/news/2011-06-17/lockhart---the-secret-centenary/2761502> (Erişim Tarihi: 14.12.2016).

Wilcox C., “Pre-War Military Planning (Australia)”, https://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/pre-war_military_planning_australia (Erişim Tarihi: 26.02.2018).

Tezler

Bates S. (2013), *The Anzac Day Legend: Its Orgins, Meaning, Power and Impact on Shaping Australia’s Identity*, Master’s of Peace and Conflict Studies Dissertation, University of Sydney, Sydney.

Kirişçi A.C. (2011), *Nation-Building and Gallipoli: Representations in Turkish, Australian and New Zealand Literatures*, Dissertation Doctor of Philosophy in English Literature, Boğaziçi University, İstanbul.

Mckane B. (2012), *Remembering the Great War in the Dominions of British Empire*, MA Thesis, Leiden University.

Yazarı belli olmayan web sitesi makalesi

<http://primeministers.naa.gov.au/primeministers/fisher/in-office.aspx> (Erişim Tarihi: 28.05.2017).

<https://www.awm.gov.au/articles/atwar/first-world-war> (Erişim Tarihi: 11.01.2018).

<http://www.iwm.org.uk/history/podcasts/voices-of-the-first-world-war/podcast-3-joining-up> (Erişim Tarihi: 18.03.2017).

<http://www.wwlpropaganda.com/world-war-1-posters/australian-ww1-propaganda-posters> (Erişim Tarihi: 19.03.2017).

<https://www.australia.gov.au/about-australia/our-country/the-australian-continent> (Erişim Tarihi: 10.04.2018).

http://www.aph.gov.au/About_Parliament/Parliamentary_Departments/Parliamentary_Library/pubs/rp/rp1415/ComParl (Erişim Tarihi: 14.06.2017).

<http://www.gutenberg.org/files/26350/26350-8.txt> (Erişim tarihi: 06.02.2017).

Arşiv Belgesi

National Australia of Archive (NAA), Naval Defence of Australia: Policy of Fisher Government 1909, A6661,1325, <https://recordsearch.naa.gov.au/SearchNRetrieve/Interface/ViewImage.aspx?B=422426> (Erişim Tarihi: 28.05.2017).

Resmi Yayın

Kemp J. (1910), *Light Horse Manuel (Australia)*, Government Printer, Melbourne.

Gazeteler

Braidwood Dispatch and Mining Journal, 19 Kasım 1910.

Great Southern Leader, 27 Ocak 1911.

Midlands Advertiser, 6 Ocak 1911.

Barrier Miner, 24 Temmuz 1911.

The Argus, 3 Ağustos 1914.

Yayın İlkeleri

Savunma Bilimleri Dergisine gönderilen makalelerin; daha önce yurt içi ve yurt dışında herhangi bir yerde yayımlanmamış ve ilgili alan literatürüne katkı sağlayacak derecede özgün olması gereklidir. Bilimsel toplantılarda (kongre, sempozyum, seminer vb.) sunulmuş bir bildiriye dayanan aday makale, ilgili bildiri kitapçığında yayımlanmamış olması ve bu durumun belirtilmesi koşuluyla kabul edilebilir. Yayımlanmak üzere SBD'ne gönderilecek makalelerin *alpdergi@kho.edu.tr* e-posta adresi ile Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne gönderilmesi gerekmektedir.

Dergiye gönderilen makaleler, aşağıda belirtilen şekil şartlarını taşıması ve konu/alan açısından Dergi Yayın Kurulunun uygun bulması halinde konunun uzmanı hakemlere (iki hakeme), yazara ait bilgiler gizlenerek gönderilir. Hakem değerlendirmelerinin ikisi de olumlu sonuçlanırsa yayına kabul edilir. Birinin olumlu, diğerinin olumsuz olması halinde ise, makale üçüncü bir hakeme gönderilir. Dergi editörlerinin veya hakemlerinin aday makale metninde biçim, yöntem ya da içerik açısından değişiklik/düzeltilme yapılması talebi halinde, bu durum yazara bildirilir ve en geç 15 gün içerisinde yeniden düzelterek teslim etmesi istenir. Düzeltilmiş metin, hakemin gerekli gördüğü durumlarda tekrar incelenebilir. SBD'ne gönderilen makaleler, iki alan uzmanının "yayımlanabilir" onayından sonra Yayın Kurulu'nun son kararı ile yayımlanır. Dergiye gönderilen makaleler, yayımlansın veya yayımlanmasın iade edilmez.

SBD'nde yayımlanan makalelerdeki görüşler, yazarlarının şahsi görüşleri olup, hiçbir kurum ve kuruluş ile Milli Savunma Üniversitesi ve Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün resmi görüşü niteliğini taşımaz. Çalışmanın içinde olabilecek hatalı, eksik atıflardan veya çarpıtmalardan yazar sorumludur. Yayımlanan her araştırmaya ait verilerin 5 yıl süre ile yazar tarafından saklanması zorunludur. Dergiye gönderilen yazılara telif hakkı ödenmez.

Metin Şekil Esasları

1. SBD'ne gönderilen yayınlar Türkçe veya İngilizce olarak hazırlanabilir. Türkçe makalelerin yazım ve noktalamasında ve kısaltmalarda TDK İmlâ Kılavuzunun en son baskısı esas alınır. Gönderilen yazılar dil ve anlatım açısından bilimsel ölçülere uygun, açık ve anlaşılır olmalıdır.

2. Dergiye gönderilen çalışmalar, mühendislik alanında yazılmış ise 2500-3000, sosyal bilimler alanında yazılmış ise 5000-6000 kelime alt-üst sınırları arasında olacak şekilde hazırlanmalıdır.
3. Makalelerin Türkçe başlık ve metni arasında Türkçe hazırlanmış azami 150-250 kelimelik öz ile anahtar kelimeler (3 ile 7 arasında) yer almalı, ardından İngilizce başlık, öz ve anahtar kelimelere yer verilmelidir. Her iki öz de, Times New Roman 11 punto 1,5 satır aralığında ve İtalik olarak yazılmalıdır. Ayrıca, makalenin sonunda 750 kelimeyi geçmeyecek şekilde bilimsel yazım kurallarına uygun Genişletilmiş Özete (Extended Summary) yer verilecektir. Giriş, ana konu başlıkları ve sonuç olarak yapılandırılacak Genişletilmiş Özet, Türkçe makaleler için İngilizce, İngilizce makaleler için Türkçe olarak hazırlanacaktır.
4. Yazarların adı, makale başlığının altına yan yana yazılmalı; yazarın unvanı, bağlı olduğu kurum/kuruluş adı ve elektronik posta adresi dipnotta (*) işareti ile 9 punto olarak belirtilmelidir.
5. Metinler Times New Roman 11 puntoda ve 1,5 satır aralığında yazılmalı, hizalama iki yana yaslı olmalıdır. Sayfa numaraları altta verilmeli, kenar boşlukları sağ:4 cm, sol:4 cm, alt:5,5 cm, üst:5,5 cm, kağıt ölçüsü A4 olacak şekilde hazırlanmalıdır.
6. İlk sayfadan sonra, çift numaralı sayfalara yazar adı, tek numaralı sayfalara makale adı 10 punto karakterinde üst bilgi olarak eklenmelidir.
7. Her tablo ve şekil için sıra numarası verilmeli (**Tablo 1**, **Şekil 2** gibi); tabloların başlığı üstte, şekillerin başlığı ise altta yer almalı, başlıklar ortalanmış ve ilk harfleri büyük, 11 puntoda yazılmalıdır. İstatistikler için virgülden sonra üç haneden fazlası yazılmamalıdır. Denklemlere sıra numarası verilmelidir. Sıra numarası ayraç içinde ve sayfanın sağ tarafında yer almalıdır.
8. Yazılarda dipnotlara yer vermekten kaçınılmalı ve burada söylenecekler metin içinde ifade edilmelidir. Zorunlu olarak verilecek dipnotlar ise numaralandırılarak sayfa sonunda veya sonnot olarak metin sonunda kaynakçadan önce verilmelidir.
9. Teknik terimler tırnak içinde yazılmalı veya açıklanmalıdır. Kavramlar için kısaltma kullanımından kaçınılmalıdır.
10. SBD'de beş seviye başlık kullanılmaktadır. Zorunlu olmadıkça beş seviyenin dışına çıkılmamalıdır. Giriş ve sonuç bölümlerine numara verilmemelidir.

1. Birinci Seviye

a. İkinci Seviye

(1) Üçüncü Seviye

(a) Dördüncü Seviye

(I) Beşinci Seviye

11. Test edilen her hipotez ayrı ayrı ifade edilmelidir. Her hipoteze ayrı numara verilmelidir (Hipotez 1 veya Hipotez 1a, 1b gibi). Hipotezler bir boşluk içeriden ve italik olarak yazılmalıdır. Örneğin:

Hipotez 1: Kamu örgütlerinde çalışan yöneticilerin özel kuruluşlarda çalışanlara göre güç mesafesi daha yüksektir.

12. Atıflar yazar soyadları esas alınarak alfabetik sıraya göre düzenlenmelidir. Aynı yazar veya yazarların farklı çalışmalarında, çalışma tarihi daha eski olan önce yazılmalıdır. Aynı yazarın veya yazarların aynı tarihlerdeki çalışmalarında “a”, “b” şeklinde harfler çalışmanın yapıldığı yılın yanına yazılmalıdır. Temel olarak atıf yapılan her çalışmanın referansı aşağıdaki örneğe uygun olarak verilir.

İsim ve yıl: Örgütsel nitelikteki öncüller, örgütsel adalet algısı (Brewer ve Kramer, 1986; Cremer, 2005a, 2005b; Lipponen, 2001, 2006) gibi faktörlerden...

Sadece yıl: Mael ve Ashforth (1992) tarafından geliştirilen...

Üç, dört ve beş yazarı olan çalışmalarda ilk atıfta tüm yazarların isimleri verilmeli, müteakip atıflarda “vd.” şeklinde kısaltılarak verilmelidir. Beşten fazla yazar varsa ilk yazarın soyadından sonra “vd.” şeklinde ifade edilebilir.

13. Bir yazarın düşüncelerinin yeniden ifade edilmesi zorsa veya anlamını yitirecekse 40 kelimedenden daha fazla olmayan atıflarda kaynaktan alınan ifade tırnak işareti içinde belirtilerek yazılmalı ve o ifadenin bulunduğu sayfanın numarası belirtilmelidir. Örneğin: (Öztürk, 2003: 147). Eğer 40 kelimedenden daha fazla atıf yapılması gerekiyorsa alıntı yapılan kısım, iki sekme içeriden, tırnak içinde yazılmalı, en sonuna alıntı yapıldığı yerdeki paragraf (para. 15) veya sayfa numarası (s. 25) belirtilmelidir.

14. Yazar ismi belirtilmemiş bir çalışmaya atıf yapılması gerekiyorsa ve bu çalışma süreli bir yayındaysa yayının ismi yazar olarak belirtilebilir. Örneğin; (Wall Street Journal, 2009), (Ticaret Bakanlığı, 1999). Aynı parantez içinde birden fazla çalışmaya atıf yapılacaksa çalışmalar alfabetik sıraya göre ve aralarına noktalı virgül konularak yazılmalıdır. Örneğin: (Abrams, 2000; Sullivan ve Hellman, 1999). İkincil kaynaklar, (Blau, 1964’ten akt. Tamer,

2003). Tamer'in (2003), Blau'dan (1964) aktardığına göre... şeklinde ifade edilerek ikincil kaynaklardan atıf yapıldığı belirtilmelidir.

15. Elektronik kaynaklara atıf yaparken genel atıf kuralları geçerlidir (Yazar soyadı, yıl). Eğer bu bilgi mevcut değilse, kaynağa ulaşılan web adresi parantez içinde verilmelidir. Yani yazarı belli olmayan bir elektronik kaynağa atıf yapmak gerektiğinde web sitesi parantez içinde verilmelidir. Şayet profesyonel bir web sitesine, veri tabanına veya bir projenin web sitesine atıf yapmak gerekiyorsa, elektronik adres parantez içinde verilmeli, kaynakçada da aşağıda ilgili bölümde verilen örnekte görüldüğü gibi belirtilmelidir. Örneğin: UNICEF web sitesi dünya çapında çocukların iyiliği için çalışan çeşitli yararlı kaynaklara bağlantılar sunmaktadır (<http://www.unicef.org>).

16. Teşekkür notu: Eğer mali destek veya diğer yardımları için teşekkür etmek istediğiniz kişi veya kurumlar varsa, çalışmanın sonuna bir not ekleyerek teşekkürlerinizi iletebilirsiniz.

17. Kaynakça 11 punto olarak düzenlenecektir. Yazım kurallarıyla ilgili örnekler aşağıdadır.

Kitaplar

Brannick, M.T., Levine, E.L. ve Morgeson, F.P. (2007). *Job and work analysis*. London: Sage.

Bloch S. ve Whiteley P. (2010). *Düz bir dünyada yöneticilik*. (Çev. Ü. Şensoy), İstanbul: İş Bankası Yayınları.

Makaleler

Levine, E.L., Ash, R.A. ve Bennett, N. (1980). Exploratory comparative study of four job analysis methods. *Journal of Applied Psychology*, 3(1), 524-535.

Yayımlanmamış çalışmalar

Dağ, İ. (1990). *Kontrol odağı, stresle başa çıkma stratejileri ve psikolojik belirti gösterme ilişkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Welch, K.E. (Baskıda). Technical communication and physical location: Topoi and architecture in computer classrooms. *Technical Communication Quarterly*, 14(3).

E-kitaplar

Shotton, M.A. (1989). *Computer addiction? A study of computer dependency*.
.http://www.ebookstore.tandf.co.uk/html/index adresinden alınmıştır.

Yazarı belli olmayan web sitesi makalesi

New child vaccine gets funding boost. (2001). 21 Şubat 2011'de
http://news.ninemsn.com.au/health/story_13178.asp adresinden alınmıştır.

18. Ekler yazının sonunda verilecek ve altında belgenin içeriği ve kaynağına dair kısa bilgi yer alacaktır. Ekler başlıklandırılırken; “EK-A”, “ EK-B” şeklinde sıralanmalı ve ek içinde “Başlıklar” bölümünde ifade edilen başlıklandırma kurallarına uyulmalıdır. Ek içindeki tablolar “Tablo A1, B1” şeklinde sıralanarak isimlendirilmelidir.

Publication Principles

The articles sent to the Journal of Defense Sciences are required not to have been published anywhere in the country and abroad and to be original in such a way that contribute to the related literature. The submitted articles that were presented in scientific meetings such as congress, symposium, seminar etc. can be accepted if they have not been published in the related proceedings document and this is explicitly stated by the article author(s). The articles which will be sent to the Journal of Defence Sciences for publishing are required to be sent to Directorate of Alparslan Defence Sciences Institute via *alpdergi@kho.edu.tr*.

The Articles submitted to the Journal are forwarded to the referees (two referees) of the particular scientific are by hiding the identity of the author in the event that the articles meet the formatting requirement mentioned below and the publication board finds it appropriate for the subject. If the evaluation of both referees turn out to be positive, the article is accepted for publication. In case one of the evaluation is positive and the other one is negative, the article is forwarded to a third referee. In the event that the editors or referees of the Journal request a change/correction in the text of candidate's article in terms of format, method or content, this situation is reported to the author and he/she is asked to amend the text again and deliver it in 15 days at the latest. The emended text can be reviewed again in case the referee deems it necessary. The articles submitted to the Journal of Defense Science are published with a final decision of the Publication Board after two referees give approval as "publishable". The articles submitted to the Journal are not given back in case of publication or non-publication.

The views expressed in the articles published in the Journal of Defense Sciences are of the personal views of the authors and do not constitute the official opinion of National Defense University and Directorate of Alparslan Defense Sciences Institute with any other institute and organizations. The writer is responsible for any faulty, missing references or distortions that may arise in the work. It is compulsory for the author to keep the reference data for every research for 5 years which was published. There is no copyright payment for the article sent to the Journal.

Text Formatting

1. Articles sent to the Journal can be prepared either in Turkish or in English. The spelling and the punctuation of Turkish articles and the abbreviations in them should be in accordance with the most recent edition of Turkish Language Association Spelling Book. The articles should be clear and understandable in terms of language and expression in accordance with scientific measures.
2. The articles sent to the Journal should be in the range of 2500-3000 words for the articles written in the engineering field and 5000-6000 words for the articles written in the social sciences.
3. The articles should include a maximum of 150-250 words of Turkish abstract and key words (3 to 7 words) and also English title, abstract and key words. Both of these Abstracts should be in Times New Roman 11 font, one and a half spaced and in italics. In addition, there will be an Extended Summary at the end of the article in accordance with the scientific writing rules not to exceed 750 words. The Extended Summary which will consist of Introduction, Main Titles and a Conclusion sections will be prepared in English for articles in Turkish, and in Turkish for articles in English.
4. The names of the authors should be written side by side under the title of the article; the title of the author, the name of the institution/organization to which he/she is affiliated and the e-mail address should be indicated in footnote (*) with 9 point.
5. The articles should be written in Times New Roman 11pt, one and a half spaced, and justified. Page numbers should be stated on the bottom and page margins should be 4 cm to the right, 4 cm to the left, 5,5 cm to the bottom and 5,5 cm to the top. The paper type should be A4.
6. After the first page, name of the author should be given to the even pages, name of the article should be given to the odd pages in 10pt as header.
7. Page number should be given to every page (Table 1, Figure 2 etc.); The title of the tables should be above and the title of the figures should be below. These titles should be centered and the first letter should be uppercased in 10pt. For the statistics, no more than three letters should be written after the comma. Equations should be numbered. Page number should be in brackets and located at the right side of the sheet.

8. Using endnotes in the articles should be avoided and things that will be stated in this part should be given in the text. If it is compulsory to use endnotes, those should be stated at the end of the pages after numbered or stated at the end of the text but before the reference as endnote.

9. Technical terms should be in quotation marks or explained. Using abbreviations should be avoided for the terms.

10. Five level titles should be used in Journal of Defence Sciences. If it is not compulsory, these levels should not be exceeded. Introduction and conclusion parts should not be numbered.

1. First Level

a. Second Level

(1) Third Level

(a) Fourth Level

(I) Fifth Level

11. Each tested hypothesis should be expressed and numbered separately (Hypothesis 1 and Hypothesis 1a, 1b etc.). Hypothesis should be indented and in italics. For instance;

Hypothesis 1: The managers working on public organizations have higher power distance than the managers working on private institutions.

12. Citation should be arranged alphabetically according to the last names of the authors. In different studies of the same author or authors, study dating back to an older date must be stated before. The same studies of the same author or authors should include ‘a’, ‘b’ next to the year of the study. Basically, each reference of studies which is referred, should be given as in the example below.

Name and year: Organizational Premises, Organizational Justice Perception (Brewer and Kramer, 1986; Cremer, 2005a, 2005b; Lipponen, 2001, 2006)

Only year: Mael and Ashforth (1992)

In studies with multiple authors, the first citation should include the names of all authors. Following citations should be abbreviated by using ‘et al.’ If there are more than five authors, it can be stated as ‘et al.’ after the last name of the first author.

13. If paraphrasing is difficult or causing vagueness, it is difficult to re-express the thoughts of an author or becomes meaningless, the expression taken from the source in the reference which is no more than 40 words should be written in quotation marks and the

page number of the expression should be stated. For example: (Ozturk, 2003: 147). If the reference is required to be more than 40 words, quoted text should be in quotation marks, two times indented and paragraph (para. 15) or page (p.25) should be stated at the end.

14. If a page with no author name is required to be cited and if this is in a periodical publication, the publication name can be specified as the author. For example (Wall Street Journal of Trade, 2009), (The Ministry of Trade,1999). To state multiple sources in the same parentheses, they should be in alphabetical order, and each should be separated by a semi colon. For example: (Abrahams, 2000; Sullivan and Hellman, 1999). Secondary sources should be stated as (Blau, from Tamer in 1963, 2003), according to Tamer(2003) referencing Blau(1964).

15. When referring to electronic sources, general reference rules are valid (last name, year.). If this information is not reachable, the link of the source should be stated in parentheses. In short, when it is required to refer an electronic source of which author is unknown, the website of the source should be given in parentheses. If it is required to refer a professional website, data base or the website of a project the electronic address should be given in parantheses and it should also be stated in the references as shown in the below. For example; the website of UNICEF enables connections to various useful sources endeavoring for welfare of the children worldwide.

16. Acknowledgements: If there is any person or any institutions that you would like to thank for financial or any other types of support, you can express you sincere thanks by adding a note at the end of the study.

17. The references should be in 11 font size. Some examples of writing rules are givenbelow:

Books

Brannick, M.T., Levine, E.L. ve Morgeson, F.P. (2007). *Job and work analysis*. London: Sage.

Bloch S. ve Whiteley P. (2010). *Düz bir dünyada yöneticilik*. (Çev. Ü. Şensoy), İstanbul: İş Bankası Yayınları.

Article

Levine, E.L., Ash, R.A. ve Bennett, N. (1980). Exploratory comparative study of four job analysis methods. *Journal of Applied Psychology*, 3(1), 524-535.

Unpublished Works

Dağ, İ. (1990). *Kontrol odağı, stresle başa çıkma stratejileri ve psikolojik belirti gösterme ilişkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Welch, K.E. (Baskıda). Technical communication and physical location: Topoi and architecture in computer classrooms. *Technical Communication Quarterly*, 14(3).

E-books

Shotton, M.A. (1989). *Computer addiction? A study of computer dependency*. <http://www.ebookstore.tandf.co.uk/html/index>. This Article was taken from this Website.

Web Page Article with no Author

New child vaccine gets funding boost. (2001). 21 Şubat 2011'de http://news.ninemsn.com.au/health/story_13178.asp. . This Article was taken from this Website..

18. The attachments will be given at the end of the article and contain brief information about the contents and source of the document underneath. Attachments should be arranged as "APPENDIX-A", "APPENDIX-B" while being titled, and the heading rules stated in the "Headings" section of the appendix must be followed. The tables in the Appendix should be named as "Table A1, B1".

Yazışma Adresi / Correspondence

Alparslan Savunma Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Kara Harp Okulu Yerleşkesi 06654 Bakanlıklar /ANKARA

Telefon / Phone : +90 312 417 51 90/4603

E-Posta / E-Mail : alpdergi@kho.edu.tr

Web : http://www.kho.edu.tr/akademik/enstitu/alp_SAVBEN_dergi_anasayfa.html

