



Mehmet Akif Ersoy
Üniversitesi

UYGULAMALI BİLİMLER DERGİSİ



dergipark.gov.tr/makuubd

Yıl 2018

Cilt 02

Sayı 01

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
UYGULAMALI BİLİMLER DERGİSİ

(MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.)

(Cilt/Volume:2 Sayı/Issue:1 Yıl/Year:2018)

Sahibi / Publisher

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Rektör, Prof. Dr. Adem KORKMAZ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Correspondence Manager in Charge

Dr. Öğr. Üyesi Ali APALI

Editörler / Editors

Doç. Dr. Adnan KALKAN (Teknik Bilimler/Technical Science)
Dr. Öğr. Üyesi Ali APALI (Sosyal Bilimler/Social Science)

Editör Yardımcısı / Associate Editor

Dr. Öğr. Üyesi İhsan PENÇE

Yazışma Adresi / Correspondence

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Bucak Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu
BURDUR / Bucak
<http://dergipark.gov.tr/makuubd>
makuubd@mehmetakif.edu.tr

Sekreteryaya / Secretariat

Arş. Gör. Fatih TOPÇUOĞLU
Arş. Gör. İlknur KORKMAZ
Arş. Gör. Funda KIRAN

Kapak Tasarım / Cover Design

Öğr. Gör. Yasemin KAYABAŞI

Baskı / Print

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
MAKÜ Rektörlüğü Basım Merkezi-100

Yayın Kurulu / Editorial Board

Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT
Dr. Öğr. Üyesi Melike ŞİŞECİ ÇEŞMELİ
Dr. Öğr. Üyesi Nil Esra DAL
Dr. Öğr. Üyesi Ferhat BİTLİSLİ
Dr. Öğr. Üyesi Süreyya KOVACI
Dr. Öğr. Üyesi Hakkı Kıymık
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Özmen

Danışma Kurulu-Bilim Kurulu /Advisory Board

Prof. Dr. Adem KORKMAZ (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Arzu ŞENCAN ŞAHİN (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Berrin ONARAN (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Birgül KUTLU BAYRAKTAR (Boğaziçi Üniversitesi)
Prof. Dr. Cemal ZEHİR (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Durmuş ACAR (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Erdoğan GAVCAR (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
Prof. Dr. Erkan POYRAZ (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
Prof. Dr. Erman COŞKUN (Sakarya Üniversitesi)
Prof. Dr. Fatma Neval GENÇ (Adnan Menderes Üniversitesi)
Prof. Dr. Feriştah SÖNMEZ (Adnan Menderes Üniversitesi)
Prof. Dr. Hakkı BÜYÜKBAŞ (Ardahan Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan DAĞ (Kadir Has Üniversitesi)
Prof. Dr. Hayrettin USUL (İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi)
Prof. Dr. Himmet KARADAL (Aksaray Üniversitesi)
Prof. Dr. İbrahim Atilla ACAR (İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail BEKÇİ (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Kemaleddin TAŞ (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Lütüfihak ALPKAN (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet GENÇTÜRK (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet KARACA (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Mehmet KARAGÜL (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Prof. Dr. Meltem ÖZTURAN (Boğaziçi Üniversitesi)
Prof. Dr. Muazzez BABACAN (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Nezihe Figen ERSOY (Anadolu Üniversitesi)
Prof. Dr. Nilüfer KOÇAK (Dokuz Eylül Üniversitesi)
Prof. Dr. Oya ERDİL (Gebze Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Ramazan ERDEM (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Selahattin KARABINAR (İstanbul Üniversitesi)
Prof. Dr. Selim ÇAĞATAY (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Yusuf KADERLİ (Adnan Menderes Üniversitesi)
Prof. Dr. Yücel BOZDAĞLIOĞLU (Adnan Menderes Üniversitesi)
Prof. Dr. Zihni TUNCA (Süleyman Demirel Üniversitesi)

Derginin Amacı ve Kapsamı

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, 6 ayda bir olmak üzere (Mart ve Eylül) yılda 2 sayı olarak yayımlanan, elektronik ortamda uygulamalı bilimlerle ilgili olan tüm taraflara ulaşmayı hedeflemektedir. Kısaltılmış adı “MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.” olan dergi, bilimsel ve hakemli bir dergi olup, yayım dili Türkçe ve İngilizce dilleridir. Uygulamalı Bilimler Dergisi, tüm uygulamalı bilimler yüksekokullarının ve uygulamalı bilimler fakültelerinin bünyelerindeki bölümlerden ve bu bölümler ile ilişkili sosyal ve teknik uygulamalı bilimleri kapsayacak şekilde üretilen özgün bilimsel çalışmaları yayımlamayı amaçlamaktadır.

Dergi Kurulları

Dergi yayım kurulunun üç sosyal bilimler alan üyesi, sosyal bilimler alan editörü tarafından, diğer üç yayım kurulunun teknik bilimler alan üyesi ise teknik bilimler alan editörü tarafından üç yıllığına görevlendirilir. İlgili editörler, yayım kurulu üyelerini gerektiğinde değiştirebilir. Yayım Kurulu ve Editörlerin görevleri, yüksekokuldaki kadrolarına bağlı olup, herhangi bir nedenden dolayı yüksekokuldan ayrılanların görevleri de otomatik olarak sonlanmaktadır. Bu durumda ilgili editör, görevi yüksekokul kadrosunda bulunan bir başka öğretim üyesine devreder. Bilim/Danışma Kurulu üyeleri, editörler tarafından, belirlenen profesör ünvanlı öğretim üyelerinden izinleri doğrultusunda belirlenir. Dergiye gönderilen çalışmaları değerlendirecek olan hakem kurulu üyeleri ise doktor unvanına sahip, öğretim üyelerinin izinleri doğrultusunda ilgili alan editörleri tarafından belirlenir.

Dergi Yayım Süreci ve Kuralları

Dergide yayımlanmak üzere gönderilen bilimsel çalışmalar, editör ve/veya yayım kurulu tarafından dergi ilke ve yazım kurallarına uygunluğu incelenir. Uygun bulunan özgün çalışmalar, bağımsız hakemlik “peer-review” ilkeleri doğrultusunda hakem kurulundan en az 2 hakeme gönderilir. Hakemlerden 15 gün içerisinde değerlendirme kabul onayı gelmediği takdirde çalışma başka bir hakeme gönderilir. Ayrıca değerlendirilmesi amacıyla hakemlerden 1 ay içerisinde değerlendirme raporu gelmediğinde çalışma değerlendirilmek üzere başka bir hakeme gönderilir. Hakemlerden gelecek kararlar doğrultusunda özgün çalışmalarla yayımlanır ya da reddedilir. Dergi yayım ilkelerine ve yazım kurallarına uygun olmayan çalışmalar çalışma sahibine/sahiplerine düzeltmeleri sağlamaları için geri gönderilir.

Dergide yayımlanan çalışmalar için ücret alınmamakla birlikte, çalışması yayımlanan yazar/yazarlara da ücret ödenmemektedir. Ayrıca yazar/yazarlar, dergiye gönderilen çalışmaların tüm yayım haklarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi’ne ait olduğunu kabul eder. Dergide yayımlanan çalışmaların bilimsel ve hukuksal sorumluluğu yazarlarına aittir.

*Dergimizin bu sayısı,
El-Harezmi (MS 780-850)
(Ebu Abdullah Muhammed bin Musa El-Harezmi) 'ye
ithaf edilmiştir...*

Editörler'den

T.C. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu kurulduğu günden itibaren çağın gerektirdiği bilimsel yeterliliklere sahip, yerele kök salmış ancak evrensel değerlere açık, bilimin rehberliğini ilke edinen, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, özgür ve özgürlükçü, etik değerleri önemseyen, doğa ve çevre bilinci gelişmiş, dinamik, araştırmacı, girişimci özelliklere sahip, sanat ve spor alanlarıyla da ilgili bireyler yetiştirmek ve bilimsel araştırma geliştirme faaliyetleri ile bölgesel ve ulusal sorunlara yönelik çözümler sunan misyonu ve vizyonu doğrultusunda 10. yılını tamamlamıştır. Geçtiğimiz on yılın genç ve aktif kadrosu ile yurtiçi ve yurtdışı bilimsel etkinliklere katılmak başta olmak üzere birçok bilimsel çalışmanın içerisinde bulunmuş ve elde ettiği bilgi ve deneyimi ile **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi**'ni bilim dünyasına kazandırmıştır.

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi, "İstiklalden İstikbale" sloganı ile bilim üreten üniversiteler arasında araştırmacı bir üniversite olarak Mehmet Akif Ersoy'un yaktığı ışık ile özgün sosyal ve teknik bilimler alanlarına ait çalışmaları bilim dünyası ile buluşturma amacı ile ilk sayısını 2017 yılının Ekim ayında yayınlamıştır. Dergimiz siz bilim insanlarının sağlayacağı katkılar ile varlığını sürdürmeye ve gelişmeye devam edecektir.

Editörler

Doç. Dr. Adnan KALKAN

Dr. Öğr. Üyesi Ali APALI

Bu sayının hakemleri (Reviewers for this issue)

- Prof. Dr. İbrahim Deniz AKÇALI (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Hamza ATEŞ (İstanbul Medeniyet Üniversitesi)
Prof. Dr. Tarkan OKTAY (İstanbul Medeniyet Üniversitesi)
Doç. Dr. Ahmet SEZER (Anadolu Üniversitesi)
Doç. Dr. Adnan KALKAN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Doç. Dr. Ali Murat ALPARSLAN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Altan YILMAZ (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Atilla ERGÜZEN (Kırıkkale Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Doğan ERTEKİN (Erciyes Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Düriye TOPRAK (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Engin TAŞ (Afyon Kocatepe Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Nur YILMAZ (Kırıkkale Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Gülhan İNCE (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Hakan İNCE (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Halil Murat ÜNVER (Kırıkkale Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi İskender ÖZKUL (Mersin Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi İsmail İŞERİ (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Sezai ÖZTOP (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf TEKİN (Erciyes Üniversitesi)

MAKÜ UYGULAMALI BİLİMLER DERGİSİ

(MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.)

Cilt/Volume 2

Sayı/issue 1

Yıl/Year 2018

İÇİNDEKİLER

<i>Yayın Kurulu ve Bilim Kurulu</i>	i
<i>Derginin Amacı ve Kapsamı</i>	ii
<i>Editörler'den</i>	iv
<i>Bu sayının hakemleri</i>	v
İÇİNDEKİLER	vi
İşgörenlerin Öznel İyi Olma Düzeylerinin Farklı Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi: Banka Çalışanları Üzerinde Bir Araştırma (<i>Investigation Employees' Subjective Well Being Levels in Terms of Different Socio-Demographic Variables: A Research on Bank Employees</i>).....	1
Effect of Parameter Selection on Fuzzy Clustering (<i>Bulanık Kümeleme Analizinde Parametre Seçiminin Etkisi</i>)	22
A New Sofa Bed Mechanism System For Furniture Industry (<i>Mobilya Endüstrisi İçin Yeni Bir Çekyat Mekanizması Sistemi</i>)	34
Thermal Performance of a Tube Equipped with V-nozzle Turbulator Inserts (<i>V-lüle Türbülator Yerleştirilen Bir Borunun Termal Performansı</i>).....	42
The Investigation of the Effects of Different Filters on Mammogram Images (<i>Mamogram İmgeleri Üzerinde Farklı Süzgeçlerin Etkilerinin İncelenmesi</i>).....	55
Proje Müdürlerine İş Yönetme Belgesi Düzenlemesi ile İlgili Yaşanan Mevzuat Problemleri (<i>Legislative Issues Observed Regarding Preparing Business Management Certificate for Project Managers</i>).....	69
Dergi Yayım İlkeleri ve Yazım Kuralları	84
Hakem Değerlendirme Formu	88



İşgörenlerin Öznel İyi Olma Düzeylerinin Farklı Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi: Banka Çalışanları Üzerinde Bir Araştırma

Ferîştah Güner^{1*}, Özlem Çetinkaya Bozkurt²

¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

²Doç. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bucak İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

Geliş Tarihi/Received: 14.07.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 02.11.2017

Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Araştırmanın amacı bankacılık sektöründe çalışan bireylerin işyerlerindeki öznel iyi olma durumlarının bazı demografik değişkenlere (çalışılan banka türü, cinsiyet, yaş, medeni durum, çalışma süresi) göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmektir. Araştırma, anket tekniğinin kullanıldığı bir saha araştırması niteliğindedir. Burdur il merkezinde yer alan kamu ve özel sektör banka çalışanlarından elde edilen verilerin, amaca uygun hazır bir istatistik programı ile analizleri yapılmıştır. Araştırmada frekans analizleri, normal dağılım testi, ölçeklere ilişkin güvenilirlik analizi ile çalışanların öznel iyi olma durumlarının bazı demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını tespit etmek amacıyla iki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Analizler neticesinde çalışılan banka türü, cinsiyet, medeni durum, çalışma süresi, gibi demografik faktörler için öznel iyi olma durumları arasında anlamlı farklılık bulunmamış olup, yaş faktörü için farklılık sonucu anlamlı kabul edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Öznel İyi Oluş, İşyerinde Mutluluk, Demografik Faktörler.

* Bu çalışma 12-14 Mayıs 2017 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen 2. Avrasya Pozitif Psikoloji Kongresi'nde sunulan sözlü bildirin genişletilmiş halidir.

Investigation Employees' Subjective Well Being Levels in Terms of Different Socio-Demographic Variables: A Research on Bank Employees

ABSTRACT

The aim of the research is to determine whether the subjective well-being of individuals who are working in the banking sector differ according to some demographic variables (working bank type, sex, age, marital status, working time) in the workplace. The research is a field investigation which is used survey technique. Data which is obtained from public and private sector banking employees in Burdur province were analyzed with a statistical program which is appropriate to aim. In the research, frequency analyses, normal distribution test, reliability analysis related to scales were used as well as independent sampling t-test which is for comparison of quantitative continuous data between two independent groups in order to identify whether employees' subjective well-being positions differ or not, according to some demographic variables. As a result of analyses, it was not found significant discrepancy between subjective well-being positions and demographic factors like type of bank, sexuality, marital status and working time whereas significance difference was found between age factor and subjective well-being.

Keywords: Subjective Well Being, Happiness In The Workplace, Demographic Factors.

1. GİRİŞ

Yetişkin bir bireyin hayatında iş yeri oldukça önemli bir yer tutar. Ortalama bir yetişkin ömrünün üçte birini işyerlerinde harcamaktadır (Harter, Schmidt ve Keyes, 2003). Çalışanların mutluluğu en çok örgütleri ve toplumları ilgilendirmektedir. Örgütlerinde mutlu işgörenler, insan kaynağı açısından bir rekabet avantajı olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla bu avantajı elde etmede ve işgörenlerin işyerlerindeki mutluluk durumlarının ortaya konması iş görenlerin performansı, verimlilikleri ve işten ayrılma niyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülebilir. İlgili alan yazında mutlu çalışanların daha yüksek performans gösterdiğini destekleyen birçok araştırma mevcuttur (Akduman ve Yüksekbilgili, 2015). Araştırmalar, öznel iyi oluş düzeyi yüksek olan bireylerin yalnızca kendilerini iyi hissetmekle kalmayıp, kişilerarası ilişkilerinde daha başarılı olduklarını (Diener ve Seligman, 2002), yaşam enerjisi ve yaratıcılıklarının arttığını, bağışıklık sistemlerinin güçlendiğini, iş yaşamında daha verimli olduklarını ve yaşam sürelerinin uzadığını (Lyubomirsky, King ve Diener, 2005) göstermektedir. Ulusal alanyazın incelendiğinde konaklama işletmelerinde çalışanların (Yurcu, 2014), sağlık personelinin (Yüksekbilgili ve Akduman, 2015) üniversite

öğrencilerinin (Gündoğdu ve Yavuzer, 2012; Tuzgöl-Dost, 2010; Cenkseven ve Akbaş, 2016; Cihangir-Çankaya, 2009), öğretmen adaylarının (Cihangir-Çankaya, 2009), emek işçilerinin (Alparslan, 2016) ve farklı sektör çalışanlarının (Ünal, 2014) öznel iyi olma durumlarına ilişkin araştırmalara rastlanmıştır. Uluslararası literatürde ise bankacılık sektöründe çalışanların öznel iyi olma durumuna ilişkin birkaç çalışma (Rao, vd., 2003; Kerr, & Vos, 1993) bulunmaktadır. Bunların dışında işyerinde çalışan mutluluğunu araştıran pek çok çalışma mevcuttur (Yüksekbilgili ve Akduman, 2015).

Bilindiği üzere bankalar hizmet sektörü içinde yer alan finansal kuruluşlardır. Ülke ekonomisi üzerindeki etkileri sebebiyle bütün bankacılık faaliyetleri kamu otoriteleri tarafından yoğun bir biçimde izlenmek ve denetlenmek durumundadır (Özdemir, 2012: 5). Günümüzde artan banka sayısı ile birlikte, kurumsal rekabetin karlılığı azaltması ve makroekonomik riskler nedeniyle yeni arayışlara giren bankalar müşteri odaklı sistemi keşfetmişlerdir. Bankacılık sektöründe müşteri memnuniyeti yegâne faktör olarak ele alınarak en iyi hizmetin sunulmasına odaklanılmaktadır (Tolon, 2004). Günümüzde bankalar şiddetli rekabetin yaşandığı rakiplerine üstünlük sağlamak için çeşitli ve kaliteli hizmet sunma yarışına girmişlerdir. Bankacılık sektöründe artan aşırı rekabet, bu sektörde çalışanlar üzerinde de baskı hissetmelerine neden olmuştur. Bankacılık sektörü, yoğun stres kaynakları ve mesleki mali riskler taşıması nedeniyle, çalışanların ruhsal sağlığının ve buna bağlı çalışma yaşamlarının olumsuz biçimde etkilenme olasılığı yüksek bir meslektir (Ok, 2004). Aynı zamanda bankacılık mesleği, insanlarla iletişim üzerine kurulmuş bir meslektir. Dolayısıyla bankacılık mesleği, yoğun bir iş yüküne sahip olması, son yıllarda sektörde oluşan hızlı değişimler, bankaların kapatılması, birleştirilmesi ve el değiştirmesi, bunun sonucu istihdama ilişkin sorunların ortaya çıkması nedeniyle çalışanların tükenmişlik yaşayabileceği, iş ve özel yaşamlarının olumsuz yönde etkilenebileceği bir meslek haline gelmiştir (Silğ, 2003). Alan yazında bankacılık sektöründe çalışanların iş memnuniyeti, işgören yabancılaştırılması, tükenmişlik düzeyleri, psikolojik şiddet, cinsel taciz, iş stresi, kayırmacılık, rol çatışması, rol belirsizliği, örgütsel bağlılıkları, duygusal zekâları ile ilgili birçok çalışmaya rastlanılmıştır. Ancak banka çalışanlarının işyerindeki mutluluk düzeylerinin bazı demografik değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığını ortaya koyan yeterli sayıda çalışma olmadığından, konuyla ilgili çalışmaya karar verilmiştir. Bu bağlamda araştırmada tek bir sorunsal üzerinde odaklanılmıştır. Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri bazı demografik değişkenlere (çalışılan banka türü, cinsiyet, yaş, medeni durum, çalışma süresi) göre farklılaşmakta mıdır? Bu çalışma ülkemizde bankacılık sektörü işgörenleri üzerinde, işyerinde öznel iyi olma

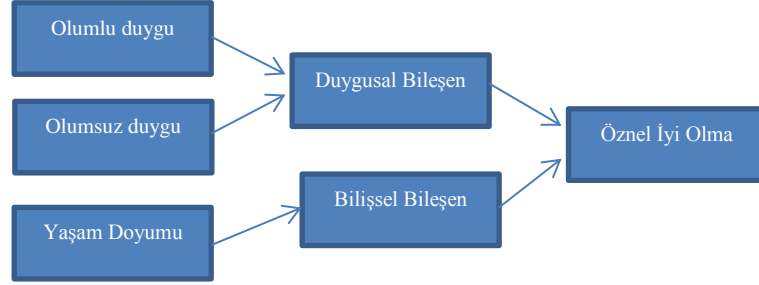
durumunu açıklayan çalışmaların çok fazla yapılmamış olması bakımından önemlidir. Araştırmada işgörenlerin öznel iyi olma halinin bazı demografik değişkenler açısından farklılık gösterip göstermediğinin incelemesinin yanı sıra, örgütler açısından işyeri mutluluğunun değerini vurgulaması bakımından da ayrı bir öneme sahiptir. Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlarla, banka sahiplerine, banka yöneticilerine ve konuyla ilgili akademisyenlere veri sağlayarak faydalı olunması amaçlanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Öznel İyi Olma Kavramı

İyi oluşla ilgili yapılan araştırmalarda iyi oluş genel kavramının yanında öznel iyi oluş, psikolojik iyi oluş, yaşam doyumu, yaşam kalitesi, iyilik hali (wellness) ve olumlu duygulanım gibi çeşitli kavramların yer aldığı görülmektedir. Bu kavramların anlamları birbiriyle tamamen aynı olmamakla birlikte büyük oranda ilişkilidirler; çünkü bu kavramların hepsi bireyin olumlu işlevselliği ve mutluluğu sağlayan koşullarla ilgilidir. Christopher' a (1999) göre psikolojik iyi oluş, psikolojik danışma alanı için çok önemli bir konudur. Psikolojik iyi oluş, hem kuramsal hem de uygulamalı olarak kişilik ve gelişim kuramlarında önemli bir rol oynamakta ve psikopatolojinin değerlendirilebileceği bir dayanak noktası oluşturmaktadır (Tuzgöl Dost, 2016: 104-105). İyilik hali kavramı, bireyin bedensel, zihinsel ve ruhsal bütün boyutlarda işlerliğinin geliştirilmesinin amaçlandığı bir yaşam biçimi olarak tanımlandığı görülmektedir (Doğan, 2008: 32). Öznel iyi oluş, ruh sağlığının pozitif yönünü temsil etmektedir. Alan yazında öznel iyi oluş mutluluk kavramının karşılığı olarak kullanılmaktadır (Diener, 2000). Alan yazında öznel iyi oluş kavramına ilişkin birçok tanım olmakla beraber en geçerli tanımın Diener (1984)'a ait olduğu görülmektedir. Öznel iyi oluş, yaşamdan doyum alma, olumlu duyguları sık ve olumsuz duyguları az yaşama şeklinde tanımlanmaktadır (Diener, 1984). Görüldüğü gibi öznel iyi oluş kavramı daha çok bireyin yaşamına ilişkin öznel yargı ve duygulara işaret ederken iyilik hali kavramı bireyin iyi hissetmesini sağlayacak bir yaşam biçimi ve standardını ifade etmektedir (Tuzgöl Dost, 2016: 105) Öznel iyi olma, duygusal ve bilişsel olmak üzere iki bileşene sahiptir (Şekil 1). Duygusal bileşenler olumlu duygu ve olumsuz duygudan oluşmaktadır. Bilişsel bileşeni ise bireyin yaşam doyumdur (Diener ve Larsen, 1993; Diener ve Suh, 1997). Olumlu duygulanım, güven, ilgi, ümit, heyecan, gurur, neşe, sevinç, memnuniyet gibi duyguları; olumsuz duygulanım ise öfke, nefret, suçluluk, üzüntü, stres gibi olumsuz duyguları içerir. Yaşam doyumu bireyin çeşitli yaşam alanlarındaki (iş, evlilik, sağlık vb.) doyumuna ilişkin

değerlendirmelerini yansıtır (Diener ve Diener, 1995). Bir başka ifadeyle kişinin kendi seçtiği ölçütlere göre yaşamının niteliği hakkındaki bilişsel değerlendirmesini ifade etmektedir (Diener, 1984).



Şekil 1. Öznel İyi Olmanın Yapısı (Kaynak: Diener vd. (1985))

2.2. Sosyo - Demografik Değişkenler ve Öznel İyi Olma İlişkisi

Bireylerin öznel iyi oluşları ile ilişkili ve etkili olduğu düşünülen faktörler demografik, sosyal ve örgütsel faktörler olarak gruplandırılmaktadır (Yurcu, 2014). Son yıllarda konuya olan ilgi arttıkça bu faktörlerin yenileri araştırılmakta veya varolan faktörlerin etki derecelerindeki farklılık ortaya konmaktadır. Lyubomirsky, Sheldon ve Schkade'nin (2005) çalışmalarında öznel iyi oluşla ilgili değişkenleri üç grupta değerlendirilmiştir. Birinci grup olan yaşam koşulları (yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, yaşanılan yer, ekonomik durum) öznel iyi oluşu %10 oranında etkilemektedir. İkinci grup olan amaçlı yaşam etkinlikleri (yaşam amaçları belirleme ve bu amaçlara ulaşma, dinin gereklerini yerine getirme, iyilik yapma ve yardım etme, affedicilik gibi bilişsel ve davranışsal etkinlikler) %40 oranında öznel iyi oluş üzerinde etkili olmaktadır. Üçüncü grup olan genetik özellikler ve kişilik ise %50 oranında etkilediğini vurgulamaktadırlar. Diener'a (1984) göre de, demografik faktörler ancak varyansın küçük bir kısmını açıklayabilmektedir. Araştırmacılar sosyo-demografik faktörlerle öznel iyi oluş arasındaki ilişkinin birçok araştırmada zayıf bulunmasından dolayı, öznel iyi oluş üzerinde etkisi olduğu düşünülen başka değişkenleri incelemeye başlamışlardır. Bu çalışmada öznel iyi olmayı etkileyen cinsiyet, yaş, medeni durum, çalışılan banka türü ve çalışma süresi ele alınmıştır.

Bazı çalışmalarda, öznel iyi oluşun yaşla birlikte arttığı görülmüş ve belli bir yaştan sonra düşmediği sonucuna varılmıştır (Ryff, 1989; Blanchflower ve Oswald, 2004). Luchman ve arkadaşlarına göre (2012) yaş ve öznel iyi oluş arasında "U" şeklinde bir ilişki bulunmaktadır. Genç yaşlarda (18-40 yaş) yüksek olan öznel iyi oluş seviyesi orta yaşlarda (41-49 yaş) azalmakta ve ilerleyen yaşlarla (50-72 yaş) birlikte tekrar artış göstermeye

başlamaktadır. Veenhoven'a (1997) göre de benzer şekilde yaşlı ve genç insanlar eşit şekilde mutludurlar. Alan yazın incelendiğinde yaş ve öznel iyi olma arasındaki ilişkiye yönelik araştırmacılar arasında tam bir fikir birliğinin bulunmadığı görülmektedir (Diener ve Suh, 1997). Türkiye'de yaş ve öznel iyi olma ilişkisine yönelik ilişkin birkaç çalışma (Kangal, 2013; Yurcu ve Atay, 2015; Eryılmaz ve Ercan, 2011; Yüksekbilgili ve Akduman, 2015; Cömertler Şimşir, 2013) yer almaktadır. Bunlardan Eryılmaz ve Ercan (2011) 26-45 yaş gurubunda yer alan erkeklerin kadınlara oranla yüksek düzeyde öznel iyi oluşa sahip oldukları; 19-25 yaş gurubundaki bireylerin hem 14-17 hem de 26-45 yaş gurubundaki bireylere oranla düşük düzeyde öznel iyi oluşa sahip olduklarını bulmuşlardır. Yurcu ve Atay, (2015) turizm çalışanlarının öznel iyi oluş farkındalıklarının yaş değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Yüksekbilgili ve Akduman (2015) ise araştırmalarında sağlık personelinin doğum yılları ile işyerinde mutluluk ve bireysel mutlulukları arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit etmişlerdir. Analiz sonucuna göre farklı kuşaklara mensup kişilerin işyerinde mutlulukları arasında anlamlı bir fark vardır. Yazarlar en yüksek işyerinde mutluluğun 1980-1999 yılları arasında doğanlarda sonra 1965-1979 yılları arasında doğanlarda ve en az da 1946-1964 yılları arasında doğanlarda olduğunu ifade etmişlerdir. Kangal'ın (2013) araştırma sonuçlarına göre mutluluk yaş gruplarına göre değişiklik göstermektedir. En düşük mutluluk yüzdesine sahip olan yaş grubu 45-54 yaş iken en yüksek mutluluk yüzdesine sahip grup 65 yaş ve üstüdür. Cömertler Şimşir (2013) mutluluk düzeyi bağımlı değişken olarak kullanılarak yaş ile mutluluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuştur. "Kadın ya da erkek olmak bireylerin öznel açıdan iyi oluşlarını daha az mı yoksa çok mu etkiler?" sorusu pek çok çalışmada ele alınmıştır (Eryılmaz ve Ercan, 2011: 140). Alan yazında, hem kadınların erkeklerden (Inglehart, 2002; Diener vd., 1985; Shmotkin, 1990; White, 1992; Wood vd., 1989; Dilmaç ve Bozgeyikli, 2009; Yavuz-Güler ve İşmen-Gazioğlu, 2008; Gündoğdu ve Yavuzer, 2012), hem de erkeklerin kadınlardan (Haring vd., 1984; Lucas ve Gohm, 2000; İlhan, 2005; Tümkaya, 2011; Yurcu ve Atay, 2015) daha yüksek düzeyde öznel iyi olmalarına ilişkin araştırma sonuçlarına rastlanmıştır. Ayrıca ilgili yazın incelendiğinde, erkek ve kadınların öznel iyi olmaları arasında çok az farklılık bulunduğu ilişkin araştırma sonuçları olduğu da görülmüştür (Goodstein vd., 1982). Yerli ve yabancı çalışmaların büyük çoğunluğunda, bireylerin öznel iyi oluşları üzerinde cinsiyetin anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Shmotkin, 1990; Fujita, 1991; Veehoven, 1997; Wermaat, 2005; Cihangir-Çankaya, 2009; Katja vd., 2002; Tuzgöl-Dost, 2006; Tuzgöl-Dost, 2010). Türkiye'de cinsiyet ve öznel iyi oluş arasındaki ilişkilerin incelendiğinde çalışmalarda farklı sonuçlar elde edildiği

görülmektedir. Örneğin Kangal'ın (2013) yaptığı analiz sonuçlarına göre mutlu kadınların oranı %50.75 iken mutlu erkeklerin oranı %47.46'dır. Çok mutlu olan kadınlar %9.70; erkekler ise %7.71'dir. Yüksekbilgili ve Akduman'a (2015) göre sağlık çalışanlarında kadınlar ve erkeklerin bireysel mutlulukları ve işyeri mutlulukları arasında anlamlı bir fark yoktur. Tuzgöl-Dost'a (2010) göre cinsiyet, bireylerin öznel iyi oluşu ile güçlü ilişkiye sahip bir özellik gibi görünmemektedir. Cihangir-Çankaya'nın (2009) yaptığı araştırmada öğrencilerin öznel iyi olma düzeyleri cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Cenkseven ve Akbaş (2016) ise, cinsiyetin öznel iyi olma ve psikolojik iyi olmanın kaynakları arasında yer aldığını belirlemiştir. Yurcu ve Atay, (2015) turizm sektörü çalışanlarının öznel iyi oluş farkındalıkları ile cinsiyet değişkeni arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma olduğu söylemektedir. Sonuca göre erkeklerin öznel iyi oluş düzeylerinin kadınlardan daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Eryılmaz ve Ercan (2011) öznel iyi oluşun cinsiyete göre anlamlı bir şekilde farklılaştığını tespit etmişlerdir. Araştırmada 26-45 yaş grubunda yer alan erkek yetişkinlerin öznel iyi oluş ortalama puanlarının, kadın yetişkinlere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Şahin ve arkadaşlarının (2012) yaptığı araştırmada öğrencilerin öznel iyi oluş düzeyleri cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Cömertler Şimşir (2013) cinsiyet ile mutluluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuştur.

Diener ve arkadaşları (2000) 42 ülkedeki 59169 kişiden oluşan bir örnekleme, medeni durum ile öznel iyi olma arasındaki ilişkilerin, kültürel değişkenlerin etkilerinin küçüklüğü nedeniyle, dünyada çok benzer olduğu sonucuna varmışlardır. Haring-Hidore ve arkadaşları da (1985) medeni durum ile öznel iyi olma arasında ortalama 0,14 korelasyon bulmuşlardır. Geniş örneklem büyüklükleri ile yapılan çalışmalarda her iki cinsten evli insanların hiç evlenmemiş, dul veya ayrı yaşayan insanlardan daha fazla mutluluk bildirdiği ortak bir bulgudur (Kangal, 2013: 222; Diener, 2009). Yurcu ve Atay'a göre (2015) çalışanların öznel iyi oluş farkındalıkları medeni durum değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma yoktur. Yani evli çalışanlar ile bekâr çalışanlar arasında öznel iyi oluş derecelerinde bir farklılaşma gözlenmemiştir. Yüksekbilgili ve Akduman, (2015) aile sağlığı merkezlerinde çalışan personelin medeni durumu ile işyerinde mutluluk ve bireysel mutlulukları arasında anlamlı bir fark bulamamışlardır. Kangal'ın araştırmasına göre (2013) tüm medeni durum değişkenleri içinde, mutlu kategorisinde, en yüksek orana sahip olanlar evli kişilerdir. En düşük orana sahip olanlar ise boşanmış kimselerdir. Araştırma sonucunda medeni durumun Türk hane halkı için önemli öznel iyi olma belirleyicileri arasında olduğu

anlaşmaktadır. Cömertler Şimşir ise (2013) medeni durum ile mutluluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulmuştur.

Yurcu ve Atay (2015) turizm sektörü çalışanlarının öznel iyi oluş farkındalıkları meslek yılı değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermektedir. Yazarlar araştırmada; 26 ve üzeri meslek yılına sahip olanların öznel iyi oluş düzeylerinin daha yüksek, 1-5 meslek yılına sahip olanların öznel iyi oluş düzeylerinin daha düşük olduğu saptanmıştır, dolayısıyla tecrübe ve öznel iyi oluş arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır.

3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Araştırma Burdur il merkezinde faaliyette bulunan 12 adet kamu ve özel sektör banka şubelerinin çalışanları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada; banka çalışanlarına öznel iyi oluş ölçeği uygulanmıştır. Hazırlanan anket formu ve görüşme soruları banka çalışanlarına 1 Kasım -20 Aralık 2016 tarihleri arasında yüz yüze ve gönüllülük esasına dayanarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, bilgisayara girilmiş ve amaca uygun olarak SPSS 15 (Statistical Package for the Social Sciences) istatistik programı ile analiz edilmiştir. Çalışmada verilerin analizinde ise güvenilirlik analizi, betimsel analizlerin yanı sıra iki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Hipotezleri

Araştırmada, kamu ve özel sektör banka çalışanlarının mutluluk düzeylerinde bazı demografik değişkenlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığının incelenmesidir. Belirlenen amaç kapsamında beş hipotez oluşturulmuştur. Bunlar:

H1: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri kamu bankası veya özel banka olmasına göre farklılık göstermemektedir.

H2: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri yaşa göre farklılık göstermektedir.

H3: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir.

H4: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri medeni duruma göre farklılık göstermektedir.

H5: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri hizmet süresine göre farklılık göstermektedir.

3.2. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmanın temel kısıtı diğer bütün çalışmalarda da olduğu gibi zaman ve maliyet kısıtıdır. Ancak zaman ve maliyet kısıtı ile birlikte, banka çalışanlarının yoğun iş temposu nedeniyle daha fazla çalışana ulaşılmak istense de bunda başarıya ulaşılamamıştır. Bundan dolayı araştırma verilerine dayanarak Türk Bankacılık Sektörüne yönelik bir genelleme yapılması değil ancak tahminsel bir sonuca ulaşabilmeye imkân vermektedir.

3.3. Örneklem

Araştırmanın evrenini kamu ve özel sektör banka çalışanları oluşturmaktadır. Örneklemi ise Burdur ilinde kamu ve özel sektör banka şubelerinde çalışan ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 60 çalışandan oluşmaktadır.

3.4. Ölçüm Aracı

Araştırmada iki bölümden oluşan bir soru formu kullanılmıştır. Birinci bölümde, katılımcıların yaşları, cinsiyetleri, eğitim durumları ve medeni durumları ile ilgili demografik sorular bulunmaktadır. Anketin ikinci bölümünde katılımcıların mutluluk durumlarını belirlemeye yönelik ifadeler yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan ‘Öznel İyi Oluş Ölçeği’ Psychiatric Research UNIT, WHO Collaborating Center for Mental Health, Frederiksberg General Hospital tarafından geliştirilmiş ve işyeri için uyarlanmıştır (Snoek, 2006). Ölçeği (Alparslan 2016) emek işçilerinde ve (Alparslan 2016) araştırma görevlilerinde kullanmış (Cronbach Alpha: 0,86) güvenilirliği sağlanmıştır. Ölçek, 5’li Likert türü derecelmeyi (1:Kesinlikle Katılmıyorum...5: Kesinlikle Katılıyorum) kullanan toplam 5 ifadeden oluşmaktadır. Ölçekteki dört ifade olumlu, bir ifade ise olumsuzdur. Ölçekte yer alan olumlu ifadeler için ortalamalar 1 veya 2’ye yakınsa çalışanların mutsuz olduklarını, eğer 4 veya 5’e yakınsa mutlu oldukları anlaşılmaktadır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE ANALİZ

4.1. Ölçeğin Güvenilirlik Analizi

Araştırmada kullanılan öznel iyi oluş (mutluluk) ölçeğinin güvenilirliği hesaplanmış, Cronbach Alpha katsayısı 0,860 olarak bulunmuştur. Ancak 5 maddelik ölçekte güvenilirliği

bozan ve ters sorulmuş olan soru, güvenilirliği bozduğu için yapıdan çıkartılmıştır. Elde edilen Cronbach alfa değeri; 0,86 literatürde dikkate alınması istenen Bagozzi ve Yi (1988) tarafından belirtilen en küçük alfa değerinin (0,6) ve Nunally (1978) tarafından belirtilen alfa eşik değerinin (0,7) üzerinde olduğu için kabul edilmiştir. Sonuç olarak; değişkenlere ait alfa güvenilirlik katsayıları, uluslararası literatürde belirtilen ve genel kabul gören değerlerin üzerinde çıkmıştır.

4.2. Araştırmaya Katılanların Demografik Özellikleri

Araştırmaya katılan banka çalışanlarının demografik verilerine ait frekanslar Tablo 1’ de verilmiştir. Tablo 1’ deki sonuçlara göre ankete katılanların %48,3’ü kadın, %51,7’si erkek; % 63,3’ü evli, %36,7’si bekârdır. % 46,7’si 31-37 yaş, % 41,7’si 24-30 yaş aralığındadır. Bu verilerden faydalanarak katılımcıların kadın- erkek dağılımının oransal olarak birbirine yakın olduğu ve genç işgücünün istihdam edildiği sonucuna varılabilir. Araştırmaya katılanların toplam hizmet sürelerine göre dağılımları incelendiğinde katılımcıların %26,7’sinin 1-5 yıl arası, %56,7’sinin 6-10 yıl arası, %16,7’sinin 11 yıl ve üzeri sürede bankalarda görev yapmakta oldukları görülmektedir. Son olarak katılımcıların %51,7’sinin kamu bankası çalışanı %48,3’ünün de özel banka çalışanı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda örnekleme kamu –özel banka dağılımının oransal olarak birbirine yakın olduğu dikkat çekmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Ait Verileri

	Grup	Frekans	%
Yaş	24- 30	25	41,7
	31- 37	28	46,7
	38 ve üzeri	7	11,7
Cinsiyet	Kadın	29	48,3
	Erkek	31	51,7
Medeni Durum	Evli	38	63,3
	Bekâr	22	36,7

Hizmet Süresi	1-5 yıl arası	16	26,7
	6-10 yıl arası	34	56,7
	11yıl ve üzeri	10	16,7
Banka Türü	Kamu	31	51,7
	Özel	29	48,3

4.3. Hipotez Test Bulgularının Analizi

Araştırmada Öznel İyi Oluş Ölçeği'nin ortalaması 3,0625 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Bu sonuç banka çalışanlarının kararsız öznel iyi olma haline sahip olduklarını, diğer bir ifadeyle işyerinde yeteri kadar mutlu olmadıklarını göstermektedir.

4.3.1. Çalışılan banka türüne göre öznel iyi olma durumu

Araştırmada banka çalışanlarının kamu ya da özel bankada çalışmasından dolayı öznel iyi olma durumlarında bir farklılık bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Alan yazında öznel iyi olma ile adı geçen değişkene ilişkin bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Tablo 2. Öznel İyi Oluş Ortalamalarının Banka Türüne Göre T-Testi Sonuçları

	Çalışılan Banka Türü	N	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sapma	t	P
Öznel İyi Oluş Ortalama		60	0	4,25	3,0625	0,89682	-	-
	Kamu	31	-	-	3,0645	0,76094	0,13667	0,986
	Özel	29	-	-	3,0603	1,03651	0,19248	0,986

Tabloda 2'de görüldüğü üzere, örnekleme oluşturan banka çalışanlarına uygulanan öznel iyi oluş ölçeğinin ortalama puanlarının çalışılan banka türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız grup t testi sonucunda, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Banka çalışanlarının öznel iyi oluş düzeyi kamu ve özel banka olmasına göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu bağlamda H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

4.3.2. Yaş değişkenine göre öznel iyi olma durumu

Çalışanlar ağırlıklı olarak 20-45 yaş gurubundadır. Bu durum banka işletmelerinin dinamik yapısı, genç işgören istihdam etme eğilimi ve işgören devir hızının bir sonucu olarak düşünülebilir. Araştırmada çalışanların yaşları ile öznel iyi oluş düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilip anlamlılık düzeyi $p<0.05$ 'e göre değerlendirilmiştir. Sonuçlar Tablo 4' de verilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı Scheffe testi ile değerlendirilmiştir. Bu analize göre öznel iyi oluş ölçeğinin ortalamalarının çalışanların yaşları ile anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Tablo 4'e göre banka çalışanlarının yaşa göre öznel iyi oluş düzeyleri farklılık föstermektedir. ($p<0.05$). Bu farklılık 31-37 yaş grubu ve 38 ve üzeri yaş gruplarından kaynaklanmaktadır. Banka çalışanlarından 31-37 yaş grubunun öznel iyi oluş düzeyinin 24-30 yaş grubu öznel iyi oluş düzeyinden daha yüksek olduğu; 38 ve üzeri yaş grubu öznel iyi oluş düzeyinin ise 31-37 yaş grubu öznel iyi oluş düzeyinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Literarüe bakıldığında yaş ve öznel iyi oluş arasında "U" şeklinde bir ilişki bulunmaktadır. Veenhoven'a (1997) göre; yaşlı ve genç insanlar eşit şekilde mutludurlar. Argyle'ye (1999) göre ise; yaşlı insanların daha az kazanç, eşlerinin ölümü veya kötü sağlıklarına rağmen genç insanlardan daha fazla mutlu olduklarını belirtmektedir. Bu bağlamda H_2 hipotezi kabul edilmiştir. Ancak bu örneklem için yaş grubunun literatürü destekleyerek U-şeklinde istikrarlı bir sonuç gösterdiğini söylemek mümkün değildir.

Tablo 3. Öznel İyi Oluş Ortalamalarının Yaşa Göre Varyans Analizi (Anova) Sonuçları

Yaş Grubu	Ortalama Farkları	Standart Hata	Olasılık Değeri	
24-30	31-37	-,10429	,23768	,908
	38-ve üzeri	,82429	,36936	,092
31-37	24-30	,10429	,23768	,908
	38-ve üzeri	,92857*	,36501	,047
38-ve üzeri	24-30	-,82429	,36936	,092
	31-37	-,92857*	,36501	,047

*. Ortalama farkları 0.05 seviyesinde anlamlıdır.

4.3.3. Cinsiyet değişkenine göre öznel iyi olma durumu

Tabloda 5’de görüldüğü gibi, örnekleme oluşturan banka çalışanlarına uygulanan öznel iyi oluş ölçeğinin ortalama puanlarının banka çalışanlarının cinsiyeti değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız grup t testi sonucunda, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($p>0,05$). Banka çalışanlarının öznel iyi oluş düzeyi cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu bağlamda H_3 hipotezi reddedilmiştir. Bu araştırmanın ilgili bulgusu da genel olarak literatürü destekler niteliktedir. Şahin ve diğerleri (2012) araştırmasında, öznel iyi oluş düzeyinin cinsiyet açısından farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Veenhoven ise kadın ve erkeklerde mutluluk farkının çok olmadığını öne sürmektedir (Veehoven, 1997).

Tablo 4. Öznel İyi Oluş Ortalamalarının Cinsiyete Göre T-Testi Sonuçları

	Cinsiyet	N	Ort.	Std. S.	t	p
Öznel İyi Oluş Ortalama	Erkek	31	3,0323	,94150	,16910	,790
	Kadın	29	3,0948	,86193	,16006	,789

4.3.4. Medeni durum değişkenine göre öznel iyi olma durumu

Tabloda 6’da görüldüğü gibi, örnekleme oluşturan banka çalışanlarına uygulanan öznel iyi oluş ölçeğinin ortalama puanlarının banka çalışanlarının medeni durum değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bağımsız grup t testi sonucunda, grupların aritmetik ortalamaları arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Banka çalışanlarının öznel iyi oluş düzeyi medeni duruma göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu bağlamda H_4 hipotezi reddedilmiştir. Birçok araştırmanın sonucu evlilik ile öznel iyi olma arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmalar, evli kişilerin evlenmeyen, boşanmış, ayrı yaşayan ya da eşi ölmüş kişilere göre yaşamlarından daha çok doyum elde ettiklerini göstermektedir (Eroğlu, 2013, Diener, 2009). Bu araştırma sonucu ilgili literatürü desteklememektedir. Sonucun bu şekilde çıkması örnekleme sayısını azlığına dayandırılabilir.

Tablo 5. Öznel İyi Oluş Ortalamalarının Medeni Duruma Göre T-Testi Sonuçları

	Medeni Durum	N	Ort.	Std. S.	t	P
Öznel İyi Oluş Ortalama	Bekar	22	3,1818	,64171	,13681	,438
	Evli	38	2,9934	1,01756	,16507	,383

4.3.5. Hizmet süresi değişkenine göre öznel iyi olma durumu

Araştırmada banka çalışanlarının hizmet süreleri ile öznel iyi oluş düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilip anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ 'e göre değerlendirilmiştir. Sonuçlar Tablo 7' de verilmiştir. Bu analize göre öznel iyi oluş ölçeğinin ortalamalarının çalışanların hizmet süresi ile anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür ($p > 0,05$). Bu bağlamda H_5 hipotezi reddedilmiştir. Bu sonuç Yurcu ve Atay'ın (2015) araştırmasından farklı çıkmıştır. Lyubomirsky, Sheldon ve Schkade'nin (2005) çalışmalarında, demografik değişkenlerin öznel iyi oluşu etkileme derecesinin diğer değişkenlere göre daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 6. Öznel İyi Oluş Ortalamalarının Hizmet Süresine Göre Varyans Analizi (Anova) Sonuçları

Öznel İyi oluş Ortalama	Ortalamalar Toplamı	Df	Ortalamalar karesi	F	P
Gruplar arası	1,445	2	,722	,895	,414
Grup içinde	46,008	57	,807		
Toplam	47,453	59			

5. SONUÇLAR

Çalışan bireyler zamanının çoğunu iş yerinde geçirmekte dolayısıyla da sosyal kimliklerini burada yaşatmaktadırlar. Bu nedenle iş yeri mutluluğu hem birey hem de örgüt açısından son derece önem arzeden bir olgudur. Öznel iyi oluş düzeyi yüksek olan bireyin

psikolojik açıdan güçlü, potansiyelini tam olarak ortaya koyabilen ve bu bağlamda bireysel düzeyde başarılı, örgütsel düzeyde de performansı yüksek çalışan olması söz konusudur. Dolayısıyla öznel iyi oluş kavramının örgütsel anlamda en az iş tatmini, motivasyon, örgütsel bağlılık kavramları kadar derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. Özellikle bankacılık gibi rekabetin ve çalışan performansının önemli olduğu sektörlerde zaman içerisinde çalışanların iş yeri mutluluk düzeyleri etkilenebilir. Bu bağlamda çalışanların iş tatmini dışında işyerinde öznel iyi olma durumlarını etkileyen diğer unsurların da neler olabileceğini araştırmak ve ortaya koymak gerekmektedir. Bu sebeple bu araştırmada bankacılık sektöründe çalışan bireylerin işyeri mutluluğu demografik faktörler açısından incelenmiştir. Çalışılan banka türü, cinsiyet, medeni durum, çalışma süresi, gibi demografik faktörler için mutluluk ve mutsuzluk nedenleri arasında anlamlı farklılık bulunmamış olup, yaş faktörü için farklılık sonucu anlamlı kabul edilmiştir. Bu farklılık 31-37 yaş grubu ve 38 ve üzeri yaş gruplarından kaynaklanmaktadır. Banka çalışanlarından 31-37 yaş grubunun öznel iyi oluş düzeyinin 24-30 yaş grubu öznel iyi oluş düzeyinden daha yüksek olduğu; 38 ve üzeri yaş grubu öznel iyi oluş düzeyinin ise 31-37 yaş grubu öznel iyi oluş düzeyinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Hipotez sonuçları toplu olarak Tablo 7 de gösterilmiştir.

Tablo 7. Hipotezlere İlişkin Sonuçlar Tablosu

<i>Hipotezler</i>	<i>Sonuçlar</i>
<i>H1: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri kamu bankası veya özel banka olmasına göre farklılık göstermemektedir.</i>	<i>Kabul</i>
<i>H2: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri yaşa göre farklılık göstermektedir.</i>	<i>Kabul</i>
<i>H3: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri cinsiyete göre farklılık göstermektedir.</i>	<i>Red</i>
<i>H4: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri medeni duruma göre farklılık göstermektedir.</i>	<i>Red</i>
<i>H5: Banka çalışanlarının işyeri mutluluk düzeyleri hizmet süresine göre farklılık göstermektedir.</i>	<i>Red</i>

Sonuç olarak sosyo-demografik faktörlerin bireylerin iş yeri mutluluk düzeylerinde çok büyük bir farklılık yaratmamasından dolayı bundan sonra konuyla ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılara; burada ele alınmayan sosyal faktörler ve örgütsel değişkenlerin ilişkisinin ve etkisini araştırılması önerilmektedir. Ayrıca farklı sektör ve örneklerde farklı boyutların ve ilişkilerin araştırılmasının da alan yazına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Örgüt yöneticilerine de çalışanların iş yeri mutluluğuna önem vermeleri, çalışanların öznel iyi oluş düzeylerini olumsuz yönde etkileyebilecek unsurlar için gerekli önlemleri almaları ve insan kaynağına hakkettiği değeri vermeleri önerilmektedir.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Akduman, G. & Yüksekbilgili, Z. (2015). *İnsan Kaynaklarında Yeni bir Vizyon Mutluluk Yönetimi*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Alparslan, A. M. (2016). Emek işçilerinde fazladan rol davranışının öncülü: İş tatmini mi işyerinde mutluluk mu?. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), 203-215.
- Alparslan, A.M., Kahraman, M. ve Cantürk, N. (2016). Araştırma görevlilerinin işyerinde mutluluk ve mutsuzluk nedenleri: Bir alan çalışması. *15. Ulusal İşletmecilik Kongresi Bildiriler Kitapçığı*, 65-75.
- Argyle, M. (1999). Causes and correlates of happiness, well-being: *The Foundations of Hedonic Psychology*. D. Kahneman, E. Diener, N. Schwarz (Ed), New York, Russel Sage Foundation, 353-373.
- Bagozzi, R. P. & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of The Academy of Marketing Science*, 16 (1), 74-94.
- Blanchflower, G. D. & Oswald, J. A. (2004). Well-being over time in Britain and the USA. *Journal of Public Economics*, 88 (7), 1359-1386.
- Cenkseven, F. & Akbaş, T. (2016). Üniversite öğrencilerinde öznel ve psikolojik iyi olmanın yordayıcılarının incelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3 (27), 43-62.
- Cihangir Çankaya, Z. (2009). Özerklik desteği, temel psikolojik ihtiyaçların doyumu ve öznel iyi olma: öz belirleme kuramı. *Türk PDR Dergisi*, 4 (31), 23-31.

Cömertler Şimşir, N. (2013). Türkiye’de mutluluk ekonomisinin belirleyicilerinin ekonometrik analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 50 (579).

Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 95 (3), 542-575.

Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness, and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55 (1), 34-43.

Diener, E. & Larsen, R. J. (1993). The subjective experience of emotional well-being. In M. Lewis & J. M. Haviland (Eds.), *Handbook of Emotions* (pp. 405-415) New York: Guilford Press.

Diener, E. & Suh, M. E. (1997). Focus on emotion and adult development. K. Warner Schaie & Powell Lawton (Edt.), Subjective well-being and age: an international analysis. *Annual Review of Gerontology and Geriatrics*, (17), 304-324.

Diener, E., Emmons, A. R., Larsen, J. R. & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49 (1), 71-75.

Diener, E. & Diener, M. (1995). Cross-cultural correlates of life satisfaction and self-esteem. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(4), 653-663.

Diener, E. & Seligman, M. E. (2002). Very happy people. *Psychological Science*, 13(1), 81-84.

Diener, E., Gohm, C. L., Suh, E., & Oishi, S. (2000). Similarity of the relations between marital status and subjective well-being across cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 31(4), 419-436.

Diener, E., Sandvik, E. & Larsen, R. J. (1985). Age and sex effects for emotional intensity. *Developmental Psychology*, (21), 542-546

Diener, E. (2009). Subjective well-being, the science of well-being. *Social Indicators Research Series, USA, Springer*, (37) 11-58.

Dilmaç, B. & Bozgeyikli, H. (2009). Öğretmen adaylarının öznel iyi olma ve karar verme stillerinin incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 171-187.

Eroğlu, E. (2013). İş ve yaşamda motivasyon. Y. Tuna (Ed), *T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3022, Açıköğretim Fakültesi Yayını N: 1974*

Eryılmaz, A. & Ercan, L. (2011). Öznel iyi oluşun cinsiyet, yaş grupları ve kişilik özellikleri açısından incelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(36), 139-149.

Fujita, F. D. (1991). *An investigation of the relationship between extraversion, neuroticism, positive affect, and negative affect*. Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Goodstein, J., Zatura, A. & Goodhart, D. (1982). A test of the utility of social indicators for behavioral health service planning. *Social Indicators Research*, (10), 273-295.

Gündoğdu, R. & Yavuzer, Y. (2012). Eğitim fakültesi öğrencilerinin öznel iyi oluş ve psikolojik ihtiyaçlarının demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23), 115-131.

Haring-Hidore, M., Stock, A. W. & Okun, A. M. (1984). A research synthesis of gender and social class as correlates of subjective well-being. *Human Relations*, 37 (8), 645-657.

Haring-Hidore, M., Stock, A. W., Okun, A. M. & Witter, A. R. (1985). Marital status and subjective well-being: a research synthesis. *Journal of Marriage and the Family*, 47 (4), 947-953.

Harter, J. K., Schmidt, F. L., & Keyes, C. L. (2003). Well-being in the workplace and its relationship to business outcomes: A review of the Gallup studies. *Flourishing Positive psychology and the life well-lived*, (2), 205-224.

Inglehart, R. (2002). Gender, aging, and subjective well-being. *International Journal of Comparative Sociology*, 43(3-5), 391-408.

İlhan, T. (2005). *Öznel iyi oluşa dayalı mizah tarzları modeli*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Kangal, A. (2013). Mutluluk üzerine kavramsal bir değerlendirme ve türk hane halkı için bazı sonuçlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 214-233.

Katja, R., Paivi, A. K., Marja-Terttu, T. & Pekka, L. (2002). Relationships among adolescent subjective well-being, health behavior and school satisfaction. *Journal of School Health*, 72(6), 243-250.

Kerr, J. H. & Vos, M. C. (1993). Employee fitness programmes, absenteeism and general well-being. *Work & Stress*, 7(2), 179-190.

Lucas, R. E. & Gohm, C. L. (2000). Age and sex differences in subjective well-being across cultures. In E. Diener E. & M. Suh (Ed.), *Culture and Subjective Well-Being*, (ss. 91-317). USA: MIT Press.

Luchman, J. N., Kaplan, S. A. & Dalal, R. S. (2012). Getting older and getting happier with work: An information-processing explanation. *Social Indicators Research*, 108(3), 535-552.

Lyubomirsky, S., King, L. A. & Diener, E. (2005). The benefits of frequent positive affect: does happiness lead to success?. *Psychological Bulletin*, (131), 803-855.

Lyubomirsky, S., Sheldon, K. M., & Schkade, D. (2005). Pursuing happiness: The architecture of sustainable change. *Review of General Psychology*, (9), 111–131.

Nunally, J.C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: Mcgraw-Hill, 2nd Edition.

Ok, S. (2004). Banka çalışanlarının tükenmişlik düzeylerinin iş doyumu, rol çatışması, rol belirsizliği ve bazı bireysel özelliklere göre incelenmesi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3 (21), 57-68.

Özdemir, İ. (2012). Bankacılıkta halkla ilişkiler ve müşteri ilişkileri. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, 1 (3-4), 4-15.

Rao, K., Apte, M., & Subbakrishna, D. K. (2003). Coping and subjective wellbeing in women with multiple roles. *International Journal of Social Psychiatry*, 49 (3), 175-184.

Ryff, C. D. (1989). Happiness is everything or is it? Explorations on the meaning of psychological wellbeing. *Journal of Personality and Social Psychology*, (57), 1069-1081.

Shmotkin, D. (1990). Subjective well-being as a function of age and gender: A multivariate look for differentiated trends. *Social Indicators Research*, 23(3), 201-230.

Siliğ, Aylin (2003). *Banka çalışanlarının tükenmişlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Snoek, F. (2006) Psychiatric Research UNIT, WHO Collaborating Center for Mental Health, Frederiksborg General Hospital, DK- 3400 Hillerod.

Şahin, M., Aydın, B., Sarı, S. V., Kaya, S. & Pala, H. (2012). Öznel iyi oluşu açıklamada umut ve yaşamda anlamın rolü. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20 (3), 827-836.

Tolon, M. (2004). Ticari bankalarda pazarlama stratejilerinin uygulanması ve Türkiye'deki ticari bankalar üzerine bir araştırma. *Verimlilik Dergisi*, (4), 63-88.

Tuzgöl-Dost, M. (2006). Üniversite öğrencilerinin iyi oluş düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 188-197.

Tuzgöl-Dost, M. (2010). Güney Afrika ve Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin bazı değişkenlere göre öznel iyi oluş ve yaşam doyumlarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35 (158), 75-89.

Tümkiye, S. (2011). Humor styles and socio-demographic variables as predictors of subjective well-being of Turkish university students. *Education and Science*, 36 (160), 158-170.

Ünal, Z. M. (2014). Influence of leaders' humor styles on the employees' job related affective well-being. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 4 (1), 201-211.

Veenhoven, R. (1997). Advances in understanding happiness. *Published in French in Revue: Québécoise De Psychologie*, (18), 29-74.

Vermaat, J. R. C. (2005). *Household production, health and happiness*. Phd. Thesis, Wageningen University.

White, J. M. (1992). Marital status and well-being in Canada. *Journal of Family Issues*, 13, 390-409.

Wood, W., Rhodes, N. & Whelan, M. (1989). Sex differences in positive well-being: A consideration of emotional style and marital status. *Psychological Bulletin*, (106), 249-264.

Yavuz Güler, Ç. & İşmen Gazioğlu, A. S. (2008). Rehberlik ve psikolojik danışmanlık öğrencilerinde öznel iyi olma hali, psikiyatrik belirtiler ve bazı kişilik özellikleri: Karşılaştırmalı bir çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (23), 107-114.

Yurcu, G. (2014). *Konaklama işletmelerinde çalışanların örgütsel vatandaşlık davranışlarının iş doyumu ve öznel iyi oluşlarına etkisi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Yurcu G. & Atay, H. (2015). Çalışanların öznel iyi oluşunu etkileyen demografik faktörlerin incelenmesi: Antalya ili konaklama işletmeleri örneği. *Manas Journal of Social Studies*, (4), 17-34.

Yüksekbilgili, Z. & Akduman, G. (2015). Sağlık personelinin mutlulukları üzerine bir alan araştırması: Aile sağlığı merkezlerinde bir uygulama, *2.Uluslararası Katılımlı Aile Hekimliği Derneği Kongresi*, Kıbrıs. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/282130>.



Effect of Parameter Selection on Fuzzy Clustering

Ozer Ozdemir^{1*}, Asli Kaya²

¹Dr. Öğr. Üyesi, Anadolu University, Faculty of Science, Department of Statistics

²Anadolu University, Faculty of Science, Department of Statistics

Geliş Tarihi/Received: 02.11.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 15.11.2017

Araştırma Makalesi/Research Article

ABSTRACT

Clustering is one of the most useful tasks in data mining process for discovering groups and identifying interesting distributions and patterns in the underlying data. Cluster analysis seeks to partition given data set into groups based on specified features so that the data points within a group are more similar to each other than the points in different groups. Clustering can be performed in hard or fuzzy mode. One of the important conditions in order to reach accurate results in clustering analysis is to determine the initial parameters. In many studies, researchers do not have prior information about the number of clusters. Clustering algorithms in general need the number of clusters as a prior, which is mostly hard for domain expert to estimate. In this work, in order to overcome this problem, cluster validity indices in literature were reviewed and these indices were used in genetic data set. The result was simply analyzed and according to the analysis, validity indices do not always discover the optimal number of clusters.

Keywords: Clustering, Fuzzy clustering, Validity index.

Bulanık Kümeleme Analizinde Parametre Seçiminin Etkisi

ÖZET

Kümeleme, grupları keşfetmek ve veri setinin altında yatan ilginç dağılımları ve kalıpları saptamak için veri madenciliği işleminde en yararlı yöntemlerden biridir. Kümeleme analizi verilen bir veri kümesini belirlenmiş özelliklere göre gruplara parçalama çabasıdır. Böylece bir grup içindeki veri noktaları, farklı gruptaki noktalara göre birbirine daha çok benzerdir.

Kümeleme, sert veya bulanık modda gerçekleştirilebilir. Bulanık kümeleme analizinde sağlıklı ve anlamlı sonuçlara ulaşabilmek için önemli durum başlangıç parametrelerin belirlenmesidir. Kümeleme analizlerinde genel olarak başlangıç küme sayısına ihtiyaç vardır ancak bir veri kümesi için uygun küme sayısının önceden tahmin edilmesi alanın uzmanı için zor bir işlemdir. Bu çalışmada bu sorunun üstesinden gelebilmek için literatürdeki geçerlilik indeksleri araştırılmış ve genetik veri seti üzerinde uygulanmıştır. Sonuçlar basitçe analiz edilmiş olup bu indekslerin de her zaman en uygun sonuç vermediği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Kümeleme, Bulanık kümeleme, Geçerlilik indeksleri

1. INTRODUCTION

Fuzzy clustering algorithms require defining the number of clusters (c), but it is not always possible to know this number in beforehand. Selections of a different number of initial clusters result in different clustering partitions. Therefore, it is necessary to validate each of the fuzzy c - partitions. The process of selection of optimal cluster number is called “Validity index of clustering”. During the last years, many validity indexes have been proposed (Pal and Bezdek, 1995: 370).

There are many studies on validity indices for fuzzy clustering which exist in the literature. In Xie and Beni’s work (Xie and Beni, 1991), they have generalized a new validity function; separation index. Then they have applied this validity function to color image segmentation for IC ring defect detection. As a result of this work, they said separation index only measures compact and separate clusters, as defined (Xie and Beni, 1991: 841).

Pal and Bezdek (Pal and Bezdek, 1995), examined the role a subtle but important parameter- the fuzzifier exponent m - plays in determining the validity of fuzzy partitions. The functional considered are the partition coefficient and entropy indexes of Bezdek, the Xie Beni, and extended Xie-Beni indexes, and the Fukuyama-Sugeno index (Fukuyama and Sugeno, 1989). Analysis indicated that Fukuyama-Sugeno index is sensitive to both high and low values of m . On the other and, Xie-Beni index provided the best response over a wide range of choices for the number of clusters (Pal and Bezdek, 1995: 370).

Pakhira et al. (Pakhira et al., 2004), proposed a cluster validity index which can work for both crisp and fuzzy clustering in their work. They have provided a detailed mathematical analysis of the index in support of the work-ability of the proposed index (Pakhira et al., 2004: 481).

Melegy et al. (Melegy et al., 2007) have surveyed 16 well-known such indexes and made a comprehensive comparison between these indexes for the task of image segmentation. They also proposed a new index based on Akaike's information criterion (AIC). In addition, a new index for the same task based on cross-validation has been proposed. All 18 indexes have been assessed on 2D and 3D data corrupted with noise of varying levels (Melegy et al., 2007: 5).

Saad and Alımı (Saad and Alımı, 2012), reviewed several validity indexes and then proposed a new validity index, called Modified Partition Coefficient and Exponential Separation, which is developed to obtain optimal partition. Moreover, they have conducted extensive comparisons of the mentioned indices in conjunction with the FCM algorithm on a number of widely used data sets. These results prove that our new index (MPCAES) provides the majority of cases the value of the desired classes (Saad and Alımı, 2012).

Zanaty and Afifi (Zanaty and Afifi, 2013), in their study, an alternative reliable validity index algorithm has proposed in order to improve the image clustering. The proposed method had been tested with discrete image example to show the applicability of this method. Also, they had compared it with the results obtained from cluster validity indexes such as PC, CE, and XB (Zanaty and Afifi, 2013: 38).

The proposed method is applied to two simulations and one real life data. In the results obtained for the simulation data, the criteria which are PC, CE, XB and the proposed method is appointed the appropriate number of clusters correctly. As a result of the applications, it can be seen that the most appropriate number of clusters can be appointed in fuzzy clustering with the proposed method (Zanaty and Afifi, 2013: 38).

This paper presents of fuzzy cluster validity indices available in the literature, classified in two important types for c-means: one is based on the fuzzy partition of the dataset and the other is based on the geometric structure and membership values. These indices were used in well-known two data sets with fuzzy c-means algorithms and changeable fuzzifier parameter.

2. THE FUZZY C-MEANS CLUSTERING ALGORITHM

Fuzzy C-Means (FCM) unsupervised classification algorithm dates back to through 1973 (Bezdek, 1973).

Fuzzy c-means allows data points to be assigned into more than one cluster each data point has a degree of membership of belonging to each cluster (Hartigan, 1975). FCM attempts to find the most characteristic point in each cluster, which can be considered as the “centroid” of the cluster and, then, the grade of membership for each object in the clusters. Such aim is achieved by minimizing the following objective function:

$$J(u, v) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c u_{ij}^m \|x_j - v_i\|^2 \quad (1)$$

where n is the total number of patterns in a given data set and c is the number of cluster $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \subset R^s$ and $V = \{v_1, \dots, v_c\} \subset R^s$ are the feature data and cluster centroids; and $U = [u_{ij}]_{c \times n}$ is a fuzzy partition matrix composed of the membership grade of pattern x_j to each cluster i . $\|x_j - v_i\|^2$ is the Euclidean norm between x_j and v_i . The weighting exponent m is called the being effective on the clustering performance of FCM.

The cluster centroids and the respective membership functions that solve the constrained optimization problem in Equation (1) are,

$$v_i = \frac{\sum_{j=1}^n u_{ij}^m x_j}{\sum_{j=1}^n u_{ij}^m}, \quad 1 \leq i \leq c \quad (2)$$

$$u_{ij} = \frac{1}{\left[\sum_{k=1}^c \left(\frac{\|x_j - v_i\|}{\|x_j - v_k\|} \right)^{1/(m-1)} \right]}, \quad 1 \leq i \leq c, 1 \leq j \leq n \quad (3)$$

These equations are obtained from iterative optimization process. The FCM algorithm is executed in the following steps:

Step 1: Given a pre-selected number of cluster c , a chosen value of m , initialize memberships u_{ij} of x_j belonging to cluster i such that

$$\sum_{i=1}^c u_{ij} = 1 \quad (4)$$

Step 2: Calculate the fuzzy cluster centroid v_i for $i = 1, 2, \dots, c$ using Equation (2).

Step 3: Update the membership u_{ij} using Equation (3).

Step 4: If the improvement in $J(U, V)$ is less than a certain threshold (ε), then halt; otherwise go to step 2

3. SOME VALIDITY INDICES

The problem for finding an optimal c is usually called cluster validity. Once the partition is obtained by a clustering method, the validity function can help us to validate whether it accurately presents the structure of the data set or not. The problems of deciding the number of clusters better fitting a data set as well as the evaluation of the clustering results has been subject of several research efforts.

When the data are in the two dimensional space, the number of clusters can be decided upon by commenting on the cluster results visually. However, as the dimension of the problem increases in space, visually gets harder and there becomes a need for validity indexes.

As a result, two criteria can be mentioned for value clusters and the most suitable cluster planning. In the sequel, two criteria proposed for clustering evaluation and selection of an optimal clustering scheme are presented (Zanaty and Afifi, 2013: 38).

(1) Compactness: the members of each cluster should be as close to each other as possible. A common measure of compactness is the variance, which should be minimized.

(2) Separation: This indicates how distinct two clusters are. It computes the “distance” between two different clusters. The distance between representative objects of two clusters is a good example. This measure has been widely used due to its computational efficiency and effectiveness for hyper sphere-shaped clusters.

A good clustering result should have the properties of being both small intra-cluster compactness and large inter cluster separation at the same time. The two approaches are based on statistical tests and their major drawback is their high computational cost.

The performance of a fuzzy cluster validity index depends on the outcome of a fuzzy clustering algorithm, and a validity index is not able to provide desirable evaluation when the used clustering algorithm is not appropriate to the partitioning of a given data set (Kim et al., 2004: 2009).

3.1. Validity Indices Involving Only Membership Value

3.1.1. Partition Coefficient (PC)

Bezdek attempted to define a performance measure based on minimizing the overall content of pair wise fuzzy intersection in U , the partition matrix (Bezdek, 1981). The index was defined

$$V_{PC} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n u_{ij}^2 \quad (5)$$

Empirical studies think that the maximum V_{PC} lead to a correct interpretation of the samples considered. The best performance is achieved when the V_{PC} gets it maximum value.

3.1.2. Partition Coefficient (PC)

Bezdek proposed the classification entropy defined as below (Bezdek, 1974);

$$V_{CE} = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n u_{ij} \log_{\alpha} u_{ij} \quad (6)$$

where the α is the base of the logarithm. The classification entropy index is a scalar measure of the amount of fuzziness in a given U . The index is computed for values of c greater than 1 and its values range in $[0, \log_{\alpha} c]$. The best performance is achieved when the V_{CE} gets it minimum value.

3.1.3. Classification Entropy (CE)

Index developed by Dave (Dave, 1996) aimed to reduce the monotonous of V_{PC} index and defined as;

$$V_{MPC} = 1 - \frac{c}{c-1} (1 - V_{PC}) \quad (7)$$

The index values range in $[0, 1]$. The best performance is achieved when the V_{MPC} gets it maximum value. These mentioned indices use only the membership values of the fuzzy partition and they are used to measure the fuzziness of the fuzzy partition matrix. For this reason, the data are not directly related to the geometric shape and tend to decrease with cluster numbers (c), which may be disadvantage of these scores.

3.2. Validity Indices Involving the Membership Values and the Data Set

3.2.1. Fukuyama and Sugeno Index (FS)

Validity function proposed by Fukuyama and Sugeno is defined by (Fukuyama and Sugeno, 1989)

$$V_{FS} = J_m(u, v) - K_m(u, v) \\ = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c u_{ij}^m \|x_j - v_i\|^2 - \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c u_{ij}^m \|v_i - \bar{v}\|^2 \quad (8)$$

$$\text{where } \bar{v} = \sum_{i=1}^c \frac{v_i}{c}$$

In Equation (8) the first term shows that cluster density, second term shows that distances between cluster centers. The index should be minimum value for well partitioning.

3.2.2. Xie-Beni Index (XB)

This index developed by Xie and Beni, it is also known as density and separating validity function, is defined by (Xie and Beni, 1991: 841)

$$V_{XB} = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c u_{ij}^m \|x_j - v_i\|^2}{n \min_{i,j} \|v_i - v_j\|^2} \quad (9)$$

The proposed validity index V_{XB} focused on two properties: compactness (closeness of elements) and separation (distinction of two different clusters). In their equation for V_{XB} (Equation (9)), the numerator indicates the compactness of the fuzzy partition, while the denominator indicates the strength of the separation between clusters. Xie Beni index should be minimum value.

3.2.3. Kwon Index (K)

Kwon (Kwon, 1998) tries to decrease monotonous increase tendency. To achieve this punishing function was introduced to the numerators of Xie and Beni's original index. In situations that cluster number closes to data number by developing Xie-Beni index. Index is defined;

$$V_K = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^c u_{ij}^2 \|x_j - v_i\|^2 + \frac{1}{c} \sum_{i=1}^c \|v_i - \bar{v}_j\|^2}{\min_{i \neq j} \|v_i - v_j\|^2} \quad (10)$$

3.2.4. Partition Index (SC)

Index has defined as;

$$SC(c) = \frac{\sum_{k=1}^n (u_{ik})^m \|x_k - v_i\|^2}{\sum_{k=1}^n (u_{ik}) \sum_{j=1}^c \|v_j - v_i\|^2} \quad (11)$$

This is the ratio of the sum of compactness and separation of the cluster (Zahid et al., 1999: 1089). It is a sum of individual cluster validity measures normalized by dividing it by the fuzzy cardinality of each cluster. *SC* is useful when comparing different partitions having an equal number of clusters.

3.2.5. Separation Index (S)

The Separation index uses minimum distance separation for validity. It is on a ratio scale in the metric of the root mean square measurement error of the test for the sample postulated. It quantifies "reliability" in a simple and direct way and has a clear interpretation.

4. ANALYSIS AND RESULTS

We tested the cluster validity indices for two well-known data sets (<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.html>) in R studio. To test validity indices, we conducted extensive comparisons of some of the mentioned indices in conjunction with the FCM algorithm on a number of widely used data sets.

Table 1. Values of *c* preferred by validity indices for two data sets

Dataset	Abalone	Bupa Live Disorder
D	8	6
N	4147	345
c*	2	2
PC	5	2
MPC	5	2
CE	5	2
XB	2	2
S	2	4
SC	2	8
KWON	2	2
FS	2	4

Table 1 summarizes the results obtained when different validity indices were applied to two well-known data sets. The column c^* in Table 1 gives the actual number of clusters for each data set, and the other columns show the optimal cluster numbers obtained using each index. *PC*, *CE* and *MPC* incorrectly identify the optimum for the abalone data set, but for bupa data set these indexes correctly identify the optimum cluster number. Also, *S*, *FS* and *SC* indexes fails to recognize c^* in bupa dataset.

Table 2. Values of fuzzy validity indices in the range of $c=2, \dots, 9$ (when $m=1.15$) for abalone data set using FCM algorithm

c	PC	MPC	CE	XB	SC	S	Kwon
2	.979	.958	.038	.167	.262	.163	698.4
3	.994	.991	.015	.184	.389	.182	774.3
4	.973	.964	.047	.261	.446	.248	1110.9
5	.995	.994	.011	.331	.674	.319	1339.2
6	.992	.991	.016	.473	.464	.467	2085.2
7	.991	.990	.018	.319	.532	.313	1467.2
8	.990	.989	.020	.590	.703	.577	2749.3
9	.985	.983	.027	.619	1.04	.606	2987.1

Table 2 shows values of fuzzy validity indices in the range between c equals to 2 and c equals to 9 while m equals to 1.15 for abalone data set using FCM algorithm. The optimum number of cluster equals to 2 for XB, SC, S and Kwon fuzzy validity indices when m equals to 1.15 for abalone data set. On the other hand, that the number of cluster equals to 5 is the best for PC, MPC and CE fuzzy validity indices according to Table 2.

Table 3. Values of fuzzy validity indices in the range of $c=2 \dots 9$ (when $m=1.15$) for Bupa live disorders data set using FCM algorithm

c	PC	MPC	CE	XB	SC	S	Kwon
2	.991	.982	.016	.104	.624	.501	36.81
3	.956	.933	.074	.465	.720	.423	172.5
4	.936	.914	.107	.623	.553	.351	246.2
5	.938	.922	.108	.595	.543	.525	249.9
6	.943	.966	.100	.518	.562	.451	227.4
7	.913	.899	.153	1.267	.471	1.09	589.7
8	.915	.903	.146	.997	.379	.903	548.6
9	.909	.898	.159	1.027	.438	.907	584.1

The difference between Table 2 and Table 3 is the data set. Table 3 summarizes values of fuzzy validity indices for the same range and m value but for the Bupa live disorders data set. The optimum number of cluster is 2 for PC, MPC, CE, XB and Kwon. The optimum number of cluster equals to 8 for SC fuzzy validity index and 4 for S fuzzy validity index.

Fuzzifier is important parameter to determining the optimal number of cluster. For this reason, we change fuzzifier parameter for abalone data set. Optimal obtained cluster numbers are given in the Table 4 when the fuzzifier parameter m changes. When fuzzifier parameter is equal 1.5 MPC index fails to recognize c^* in abalone dataset. At the same time, when $m= 2$, MPC, XB, S indices identify the optimum numbers incorrectly.

Table 4. Values of some fuzzy validity indexes in the range of $c=2, \dots, 9$ using different fuzzifier parameters in abalone data set

$m=1.5$ c	PC	MPC	CE	XB	S	Kwon
2	.917	.834	.139	.132	.120	550.9
3	.895	.842	.185	.178	.157	749.4
4	.901	.868	.196	.170	.151	727.8
5	.873	.842	.232	.247	.209	1073.2
6	.847	.817	.282	.355	.299	1573.7
7	.884	.865	.236	.287	.246	1327.5
8	.869	.850	.264	.505	.420	2378.3
9	.859	.841	.294	.743	.625	3608.4
$m=2$ c	PC	MPC	CE	XB	S	Kwon
2	.812	.624	.307	.154	.154	517.9
3	.753	.630	.442	.148	.148	621.4
4	.703	.605	.561	.151	.151	648.2
5	.662	.578	.660	.201	.201	879.6
6	.632	.558	.708	.271	.271	1226.9
7	.631	.569	.778	.262	.262	1247.2
8	.627	.574	.809	.334	.334	1639.7
9	.575	.521	.934	.711	.711	3584.2

As a result of analyzes, we find that some of the mentioned indices incorrectly recognizes optimal cluster numbers c^* for all mentioned data sets and that the use of the weighting parameter $m = 2$ in the general fuzzy clustering algorithm is not suitable for some data sets. Also, the analysis shows that as the fuzzifier parameter goes to 1, the results are closer to the desired conditions for the indexes.

5. CONCLUSION

Clustering is one of the multivariate statistical techniques that help to divide data groups according to similarities. Clustering can be performed either in crisp or fuzzy mode. In fuzzy clustering, the role of a validity index is very important.

For real data, it is clearly more difficult to estimate the number of clusters. In the literature of clustering, a large number of cluster validity indices of fuzzy clustering are there.

In this paper, we reviewed several validity indexes. Moreover, we conducted comparisons of the mentioned indices in conjunction with the FCM algorithm on widely used data sets and make a simple analysis of the experimental results.

We find some of the mentioned indices incorrectly recognize optimal cluster numbers c for all mentioned data sets. They have their own drawbacks. Therefore, we must to select the suitable index for different data sets.

Acknowledgment

This study was supported by Anadolu University Graduate School of Sciences as BAP project (1703F081).

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Bezdek J.C., Fuzzy mathematics in pattern classification, Ph.D. Dissertation, Cornell University, Ithaca, NY, 1973.
- Bezdek J.C., "Cluster validity with fuzzy sets", *J. Cybernet.*, 3, 58–73, 1974.
- Bezdek J.C., *Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms*, Plenum Press, New York, 1981.
- Dave R.N., "Validating fuzzy partition obtained through c-shells clustering", *Pattern Recognition Lett.*, 17, 613–623, 1996.
- El-Melegy, M.T., Zany, E.A., Abd-Elhafiez, W.M. and Farag, A., "On cluster validity indexes in fuzzy and hard clustering algorithms for image segmentation", *IEEE international conference on computer vision*, vol. 6, VI 5-8, 2007.
- Fukuyama Y. and Sugeno M., "A new method of choosing the number of clusters for the fuzzy c-means method", in: *Proc. Fifth Fuzzy Systems Symp.*, 1989, pp. 247–250.
- Hartigan J.A., *Clustering Algorithms*, Wiley, New York, 1975.
- <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.html>.
- Kim, D. -W., Lee, K. H. and Lee, D., "On Cluster Validity Index for Estimation of the Optimal Number of Fuzzy Clusters", *Pattern Recognition*, 37, pp.2009–2025, 2004.
- Kwon S.H., "Cluster validity index for fuzzy clustering", *Electron. Lett.* 34 (22), pp. 2176–2177, 1998.
- Pakhira, M.K., Bandyopadhyay, S. and Maulik, U., "Validity index for crisp and fuzzy clusters", *Pattern Recognition*, 37, 481–501, 2004.

Pal N.R. and Bezdek J.C., "On cluster validity for fuzzy c-means model", IEEE Trans. Fuzzy Systems, 3 (3), 370–379, 1995.

Saad, M. F. and Alimi, A. M., "Validity index and number of clusters", IJCSI International Journal of Computer Science, Vol. 9, Issue 1, No 3, 2012.

Xie X.L. and Beni G., "A validity measure for fuzzy clustering", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., 13, 841–847, 1991.

Zahid N., Limouri M. and Essaid A., "A new cluster-validity for fuzzy clustering", Pattern Recognition, 32, pp. 1089–1097, 1999.

Zanaty, E. A. and Afifi, A., "A new approach for automatic fuzzy clustering applied to magnetic resonance image clustering", American Journal of Remote Sensing, 1(2), 38-46, 2013.



A New Sofa Bed Mechanism System For Furniture Industry

Hüseyin Mutlu^{1*}, Burak Emre Yapanmış², Berat Barış Buldum³

¹Dr. Öğr. Üyesi, Mersin University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering

²Research Assistant, Mersin University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering

³Dr. Öğr. Üyesi, Mersin University, Faculty of Engineering, Mechanical Engineering

Geliş Tarihi/Received: 30.10.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 04.12.2017

Araştırma Makalesi/Research Article

ABSTRACT

Today, the works that improve ergonomics and human comfort in the furniture sector are consistently increasing. In addition to this, improving the current situation of the mechanism systems, which are used in the widely produced seating and bed groups, is gaining momentum every day. The design of the mechanisms that provide the desired function is considered within the kinematic synthesis of the mechanisms. The kinematic synthesis of mechanisms is examined in three main categories as function, trajectory and motion synthesis. It is expected that while following the desired trajectory the configuration of the mechanical systems, throughout their movement as well as their area-volume usage will be optimum. Thanks to the mechanisms that provide these requirements, quality of the machine, tools, etc. will increase. In this study, in order to improve the opening and closing systems used in the furniture sector, a mechanism system has been designed and virtual prototypes have been realized in order to ensure optimum use of area and volume during the movement of these parts.

Keywords: Sofa Bed Mechanism, Virtual Prototyping, Kinematic Analysis.

Mobilya Endüstrisi İçin Yeni Bir Çekyat Mekanizması Sistemi

ÖZET

Mobilya sektöründe bugün ergonomiyi ve insan konforunu geliştiren çalışmalar giderek artıyor. Buna ek olarak, yaygın olarak üretilen oturma ve yatak gruplarında kullanılan mekanizma sistemlerinin mevcut durumunun geliştirilmesi, her geçen gün güçlenmektedir. Arzulanan fonksiyonu sağlayan mekanizmaların tasarımı, mekanizmaların kinematik sentezi

içerisinde değerlendirilir. Mekanizmaların kinematik sentezi, fonksiyon, yörünge ve hareket sentezi olmak üzere üç ana kategoride incelenmektedir. Mekanik sistemleri hareket ettiren istenen yörüngeyi takip etmesi, mekanik sistemlerin hareketi sırasında arzu edilen konum ve alan-hacim kullanımı optimum olması beklenmektedir. Bu gereksinimleri sağlayan mekanizmalar sayesinde, makine, alet vb. kaliteleri artacaktır. Bu çalışmada, mobilya sektöründe kullanılan açma ve kapama sistemlerinin iyileştirilmesi amacıyla, bu parçaların hareketi sırasında alanın ve hacmin en uygun şekilde kullanılmasını sağlamak için bir mekanizma sistemi tasarlanmış ve sanal prototipleri gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çekyat Mekanizması, Sanal Prototip, Kinematik Analiz.

1. INTRODUCTION

The home furniture, which can be used for seating and bedding, is called a sofa-bed. The sitting part of the sofa-bed can be used for both lying and sitting by mounting on the connecting rod of a four-bar mechanism. The majority of the sofa-bed mechanisms do not open when they are based on the wall. For this mechanism, the movement is existent only the result of the rotation of the connecting rod of one of the four-bar mechanisms. For this reason, the sofa-bed can only be opened after pulling some distance from the wall. Due to the heavyweight of the system, it is difficult to pull. This reduces the quality of use of the existing system. In this study, a sofa-bed mechanism is designed which is to open up without touching the wall. The designed system can be easily adapted to the needs of small-scale industry.

The design dimensions of the mechanism system are based on the characteristic measurements as the seating, rotation and bearing positions of an existing sofa as shown in Figure 1.

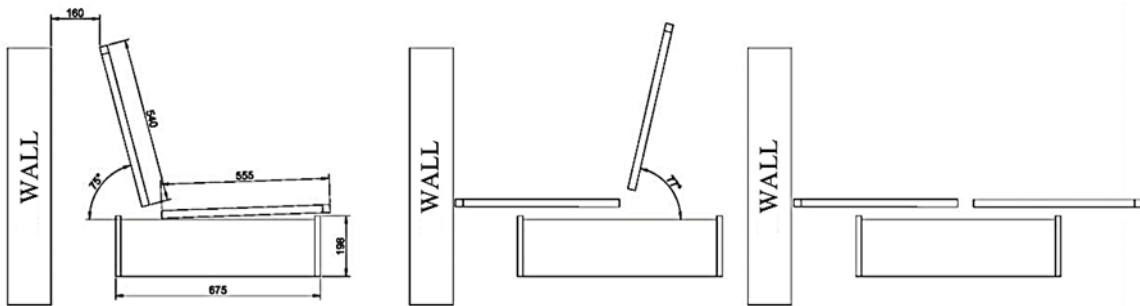


Figure 1. Typical sofa-bed measurements and opening positions

2. DESIGN NEW MECHANISM

Designed mechanism has two degrees of freedom, it consists of six-bar and four-bar mechanism. In here four-bar mechanism is settled on connecting rod of six-bar mechanism which supplies straight line motion. While rotation is ensured by four-bar mechanism, moving away from wall horizontally is allowed by the six-bar mechanism. The four-bar mechanism dimensions that generate functions have been obtained by developed computer software based on references (Mutlu, 2004; Mutlu, 1994). In the design, the freely selected parameters were systematically changed to select the most suitable one. In the selection, the characteristic lengths of the sofa-bed, the aspect ratios of the resulting mechanism and the volumetric limitations are taken into consideration. The kinematic dimensions of the four-bar mechanism and the kinematic diagram showing the initial and final positions are shown in Figure 2.

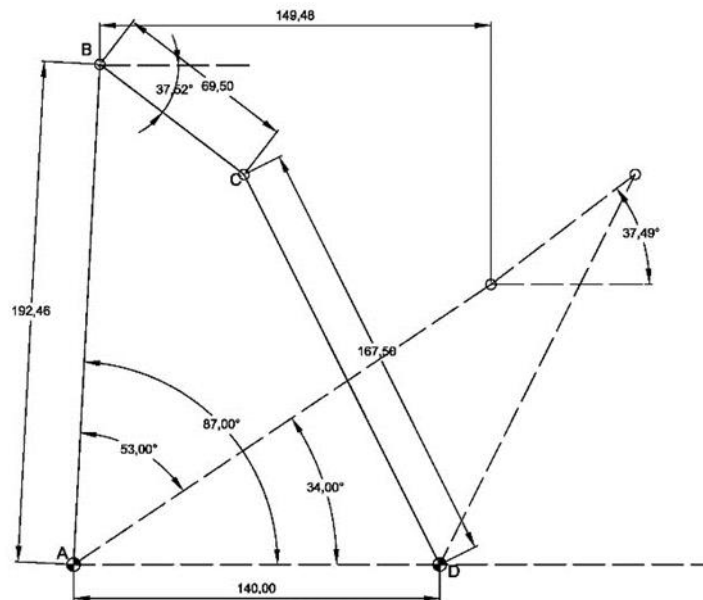


Figure 2. Kinematic dimensions of four-bar function-generating mechanism

In Figure 2, if the BC connecting rod mounts on seating group, the first position shows the sitting position and the last position shows the lying position. Secondly, there is a need to design a carrier mechanism for moving the AD joint in the Figure 2 horizontally. It is necessary to design a mechanism to obtain linear path and it has to be appropriate for the dimension of the sofa-bed. The design of this mechanism can also be realized within the scope of path synthesis of the mechanisms. For this purpose, previously developed computer software is used. Mathematical model methods based on implicit solutions are used as in the synthesis of functions (Mutlu, 2004; Mutlu, 1994; Akçali and Mutlu, 1994)

To design the four-bar mechanism based on path synthesis, the free parameters (input bar rotation amount, trajectory parameters etc.) have been systematically changed and a lot of kinematic dimensions have been obtained. Among these dimensions, optimum dimensions have been determined according to the structural error (the difference between the given path and the path generated by the mechanism) and manufacturing suitability. The kinematic dimensions of the designed mechanism are shown in Figure 3.

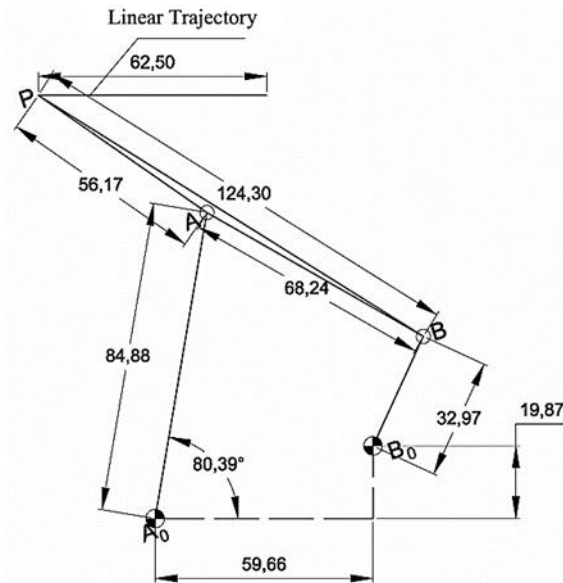


Figure 3. Kinematic dimensions of four-bar mechanism generating trajectory

It is not enough to use the mechanism in Figure 3 for the horizontal movement. There is a need for a solid object that does not rotate on a linear path. It is possible to find a different dimensions 4-bar mechanism with different dimensions which draws the same curve based on the mechanism in Figure 3. The four-bar mechanisms with different dimensions the four bar mechanisms which draw the same curve are referred to as conjugate four-bar. Robert-Chebyshev Theorem is used to find these conjugates (Söylemez, 2007). According to the Robert-Chebyshev Theorem, other conjugate mechanisms having different dimensions are obtained.

When mechanisms, which are obtained according to Robert- Chebyshev Theorem, are rearranged and combined, six-bar mechanism which moves horizontally can be obtained. Resulting six-bar mechanism is shown in Figure 4.

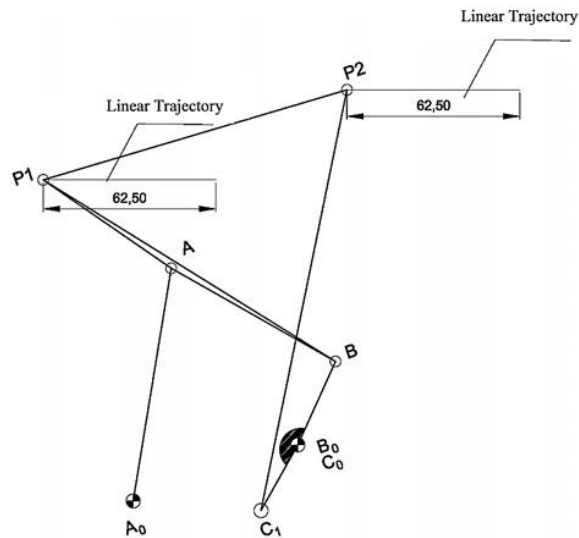


Figure 4. Six-bar mechanism generating line

If the four-bar mechanism that generates function and six-bar mechanism that generates straight-line trajectory are combined, new 2 DOF mechanism can be obtained. In this way sofa-bed can be opened without moving away from the wall. 2 DOF mechanism is shown in Figure 5 (a) and assembly viewing of the 2 DOF mechanism on sofa-bed is shown in Figure 5 (b).

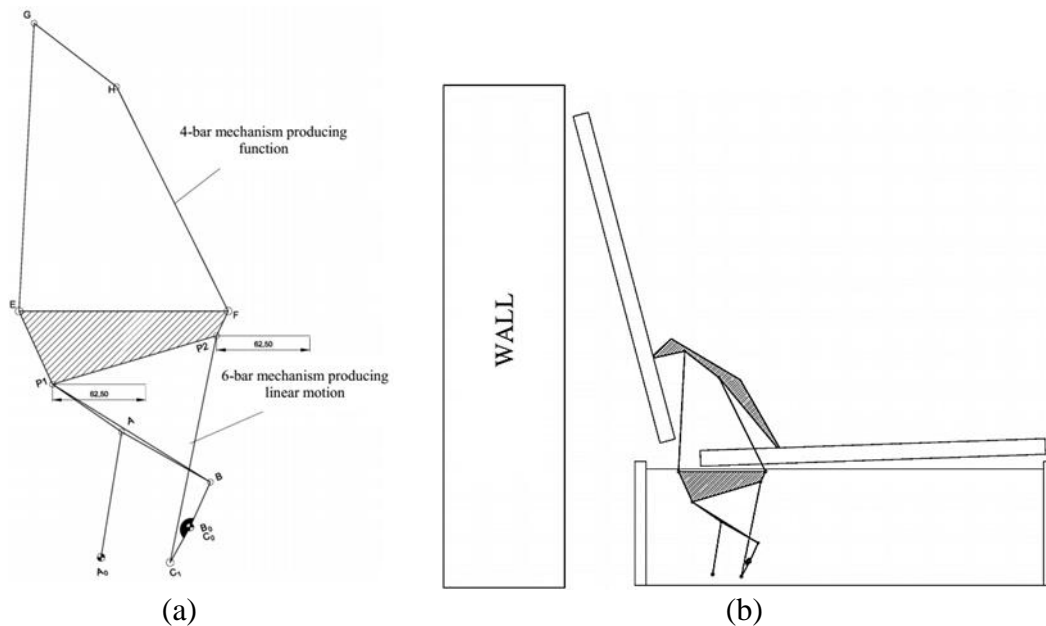


Figure 5. a) Resulting 2 DOF mechanism, b) 2 DOF mechanism on sofa-bed mechanism

Some virtual results obtained by computer simulation of the new sofa-bed mechanism are shown in Figure 6. In Figure 6, section (a) shows the initial position of the sofa-bed, section (b) shows sofa-bed position without pulling from the wall, section (c) shows each position of sofa-bed system when it opened, section (d) shows the final position of the sofa.

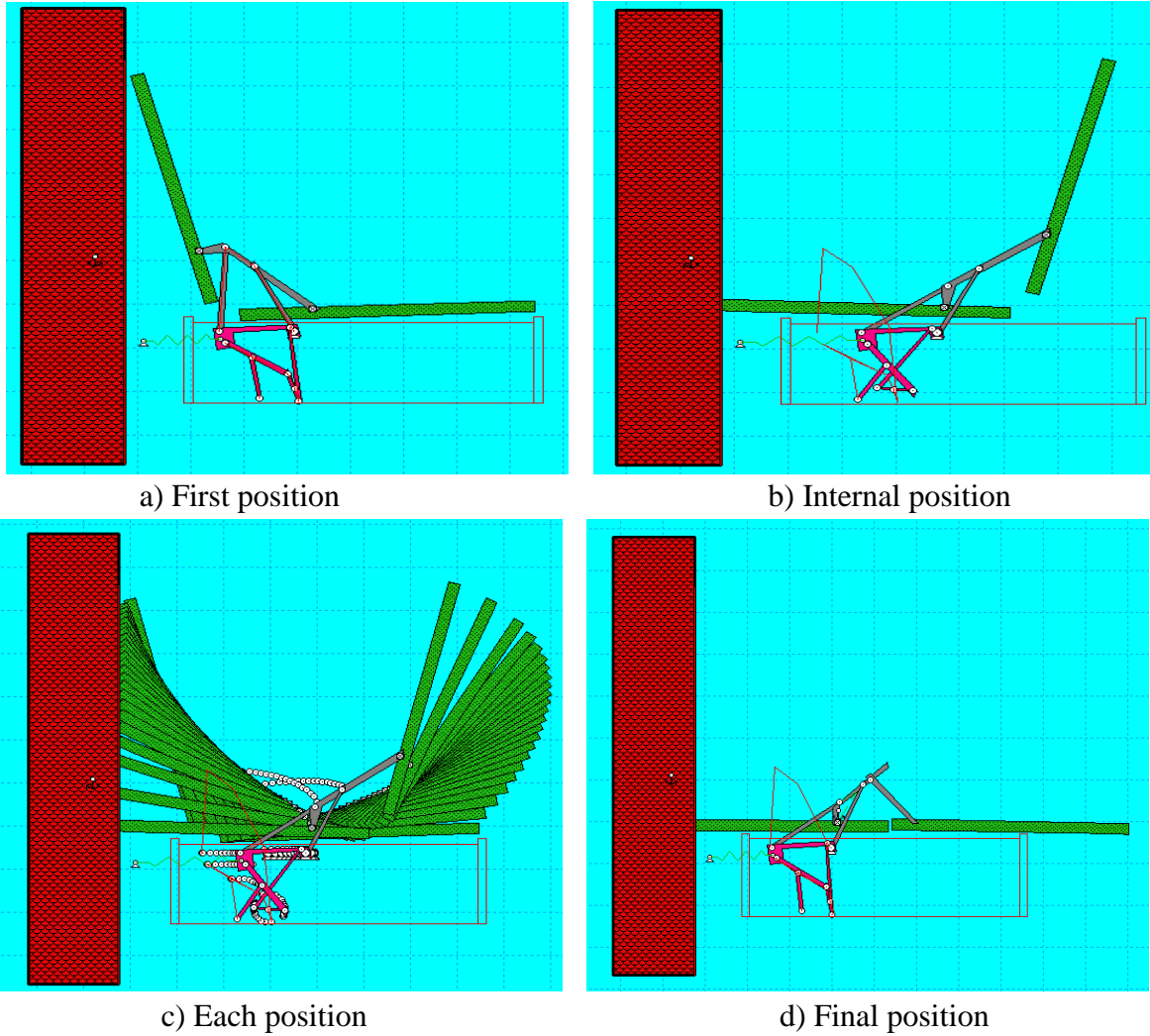


Figure 6. Computer simulation position of the new sofa-bed mechanism

The virtual model of design sofa-bed mechanism which is appropriate for real life is shown in Figure 7. 3 Dimensional models of new sofa-bed mechanism of every step while it is opening are shown in Figure 8.

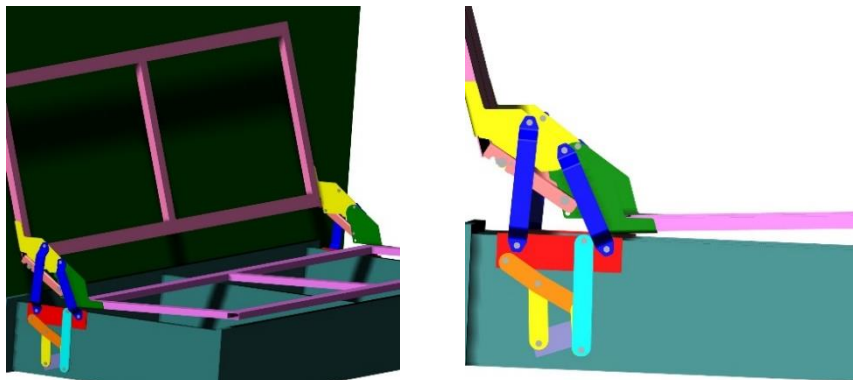
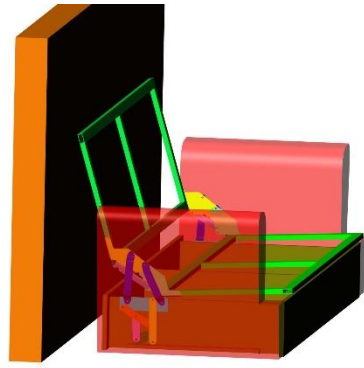
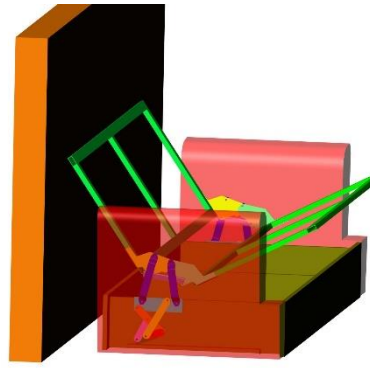


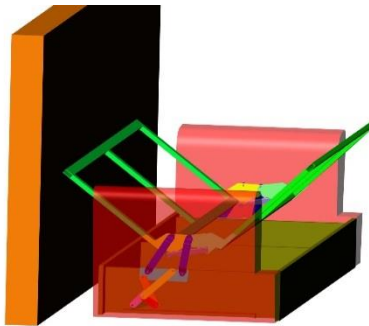
Figure 7. Virtual model of designed sofa-bed mechanism



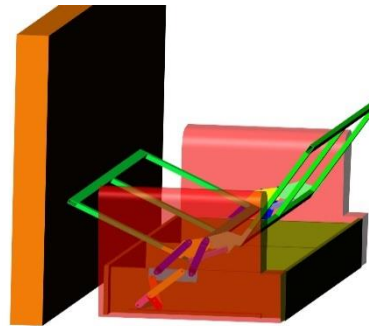
a)



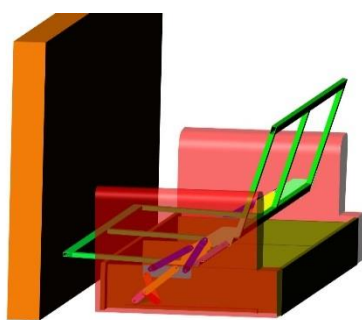
b)



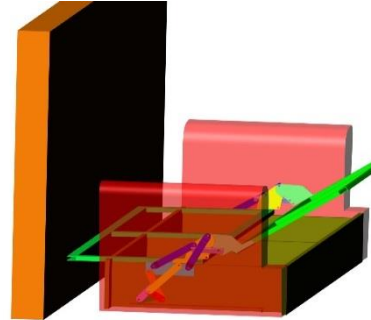
c)



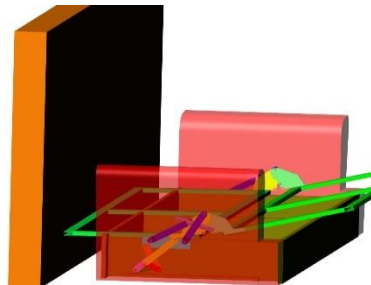
d)



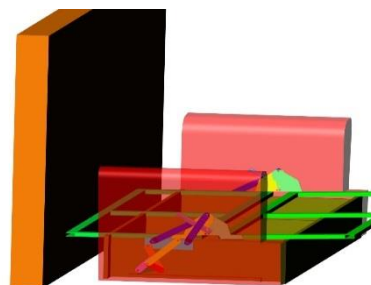
e)



f)



g)



h)

Figure 8. New sofa-bed mechanism

3. CONCLUSION

In this work, a study was carried out on the kinematic synthesis of the mechanisms and a new mechanism has been developed. Mechanism synthesis methods are used based on the analytic solutions to reveal the original designs and a new computer software is developed to that end. It is thought that it will be very helpful to realize the dimensional synthesis of new type of mechanisms with the new software developed and to convert them into real products and to increase the quality of the mechanisms. Thanks to the new mechanism designed, the sofa bed is opened easily without any need to remove it from the wall.

Acknowledgment

This study was supported by The Scientific and Technological Research Council Of Turkey as 1507 - SME RDI (Research, Development & Innovation) Grant Programme project (7070056).

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Mutlu, H. (1994). Düzlemde Tek Serbestlik Derecesine Sahip Mekanizmaların Kinematik Sentezi. Doctorate Thesis, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Akçali, İ. D. & Mutlu, H. (1994). Moduler Approach to Path Çalışma. Spatial Mechanisms and High Class Mechanism (Theory and Practice), Almaty- Kazakhstan.
- Mutlu, H. (2004). Yaklaşık Çembersel ve Yaklaşık Doğrusal Yörünge İzleyen Düzlemsel Mekanizmaların Tasarımına Yeni Bir Yaklaşım, ODTÜ Makina Tasarım ve İmalat Dergisi, 6, 29-41, (In Turkish).
- Söylemez, E. (2007). Mekanizma Tekniđi. Birsen Publisher, Istanbul.



Thermal Performance of a Tube Equipped with V-nozzle Turbulator Inserts

Sibel Güneş^{1*}, Orhan Keklikcioğlu², Toygur Dağdevir², Veysel Özceyhan³

¹Assoc. Prof. Dr., Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

²Research Assistant, Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

³Prof. Dr., Erciyes University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

Geliş Tarihi/Received: 07.11.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 06.12.2017

Araştırma Makalesi/Research Article

ABSTRACT

This study pertains to the numerical investigation of the influence of V-nozzle turbulators on thermal performance in a circular tube under uniform heat flux condition. The converging-diverging nozzles as a venturi structure were located in the test tube in order to generate turbulence/reverseflow. The computations were carried out by consideration of various pitch ratios, $PR = 2, 4, \text{ and } 6$ for Reynolds numbers between 5000 and 32000, using air as a working fluid. The variation of Nusselt number (Nu) and friction factor (f) versus Reynolds number (Re) were introduced for the obtained numerical results. The plain tube results were compared with the works available in literature for confirmation of the used numerical method. The rates of increase in Nusselt number over the smooth tube were presented as 159-218 %, 144-201 % and 132-185 % in this study for $PR=2, 4 \text{ and } 6$, respectively. In addition, heat transfer coefficient ratio values for V-nozzle turbulators with $PR=2, 4 \text{ and } 6$ were around 1.77, 1.61, and 1.50, respectively. Consequently, the results demonstrated that the usage of V-nozzles at smaller pitch ratio yielded an increase in heat transfer rate and pressure loss.

Keywords: V-nozzle, Turbulent Flow, Thermal Performance.

V-lüle Türbülör Yerleştirilen Bir Borunun Termal Performansı

ÖZET

Bu çalışma da sabit ısı akısı uygulanan silindirik bir boru içerisindeki V-lüle türbülörlerin ısı transfer performansa etkisi sayısal olarak incelenmiştir. Ventüri yapısına benzer iraksak ve

* Sorumlu yazar/Corresponding author
E-mail/e-ileti: sgumus@erciyes.edu.tr

yakınsak lüleler test borusu içerisine türbülans/tersakış oluşturmak amacıyla yerleştirilmiştir. Hesaplamalar $PR=2,4$ ve 6 Reynolds sayısının ise 5000 ile 32000 aralığında değiştiği farklı değerlerde hava akışkanı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sayısal sonuçlar için Nusselt sayısı (Nu) ve sürtünme faktörü (f) ile Reynolds sayısı (Re) arasındaki değişim ortaya konulmuştur. Boş boru sonuçları, kullanılan sayısal yöntemin doğrulanması için literatürde bulunan diğer çalışmalar karşılaştırılmıştır. Boş boruya oranla Nusselt sayısındaki artış gerçekleştirilen çalışmada $PR=2, 4$ ve 6 modelleri için sırasıyla % $159-218$, % $144-201$ ve % $132-185$ olarak gerçekleşmiştir. Buna ek olarak, V-lüle kullanımı ile birlikte ısı transfer katsayısı $PR=2, 4$ ve 6 modelleri için sırasıyla 1.77 , 1.61 , ve 1.50 civarında gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, elde edilen sonuçlar daha küçük hatve oranında V-lüle kullanımının ısı transferi miktarında ve basınç kaybında bir artış sağladığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: V-lüle, Türbülanslı Akış, Isıl Performans.

1. INTRODUCTION

Heat transfer is an important matter in thermal engineering and industrial applications, such as solar air/water heater, refrigeration, air-conditioning, heat pump, petroleum, chemical and electricity generation, etc. Several types of inserts such as fin, rib, baffle, coiled wire and twisted tape, have been extensively utilized as the turbulators or passive heat transfer enhancement devices in heat exchangers (Eimsa-ard and Promvonge, 2006; Şahin and Demir, 2008). The inserts can create one or more combinations of the following conditions that are favorable for the increase in heat transfer rate: (1) disruption of the development of thermal/velocity boundary layer and increase of the turbulence intensity, (2) increase in heat transfer area, and (3) generation of swirling/rotating, vortexing and/or secondary flows. In common, the use of inserts results in an increase flow resistance, thus a rise of the power requirement for pumping the working fluids. The tradeoff between the enhanced heat transfer and increased friction loss is strongly dependent on the insert geometries. The proper design of the inserts is necessary for enhancing heat transfer with a reasonable friction loss.

Reverse/swirl flow devices form an important group of the passive augmentation techniques. The reverse flow, sometimes called “recirculation flow”, device or the turbulator is widely employed in heat transfer engineering applications. This is because the convection heat transfer along the tube wall can be improved significantly by introducing the reverse/recirculation flow to increase the effective axial Reynolds number and decrease the cross-sectional area of flow, leading to an increase in the mean velocity and temperature gradient.

The reverse flow cannot only induce the higher heat fluxes and momentum transfer due to the large effective driving potential force but also the higher pressure drop. The strength of reverse flow and the reattached position are the main interest in many heat transfer applications such as heat exchangers, combustion chambers, gas turbine blades, and electronic devices. The methods of generating swirl can be classified into three main categories. The first is the tangential flow injection to induce a swirling fluid motion along the tube (Dhir et al, 1990; Son and Dhir,1993). The second is the guide vanes swirl generators (Yılmaz et al., 1999; Yılmaz et al., 2003) classified into two types: the radial guide vane and the axial guide vane. The last one is the direct rotation of the tube.

The primal aim of this study to investigate the effect of different pitch ratio of V-nozzle turbulators on heat transfer rate and friction factor coefficient at different Reynolds number. In this study, in contrast to the literature, the V-nozzle turbulators are inserted with the constant and proportional pitch ratios of 2, 4 and 6. This intervention helps to analyze the variance of pitch ratio is proportional the increment of Nusselt number or pressure drop in the tube with V-nozzle turbulators.

In the present study, the V-nozzles are placed inside the test tube at three pitch ratios (PR), defined as a ratio of pitch length to tube diameter; PR=2.0, 4.0, and 6.0. All of the numerical simulations are performed at the same inlet conditions with the Reynolds number, based on the test tube diameter, in a range of 5000–32000. Consequently, the variation of Nusselt number (Nu) and friction factor (f) versus Reynolds number (Re) were introduced for the obtained numerical results.

2. NUMERICAL SOLUTION PROCEDURE

2.1. Solution domain

The physical properties of numerical study is illustrated in Fig. 1. As depicted in Fig. 1, the test-tube section is consist of copper having inner diameter of 47.5 mm (D_i), outer diameter (D_o) of 50.5 mm, length of 1250 mm (L) and thickness of 1.5 mm. The V-nozzle material is conducted as Aluminum with $s=95$ mm (2.0D) in length and its end and throat diameters are 46mm (K_2) and 26 mm (K_1), respectively. In order to get fully developed steady flow, the tube is arranged with entrance section having length of 10D. Besides, to prevent the reverse flow error in CFD analyzes, exit section is placed as length of 5D. The V-nozzles are

placed with three different pitch lengths, having $p=95$ mm (PR=2.0), $p=190$ mm (PR=4.0), and $p=285$ mm (PR=6.0), for each experiment.

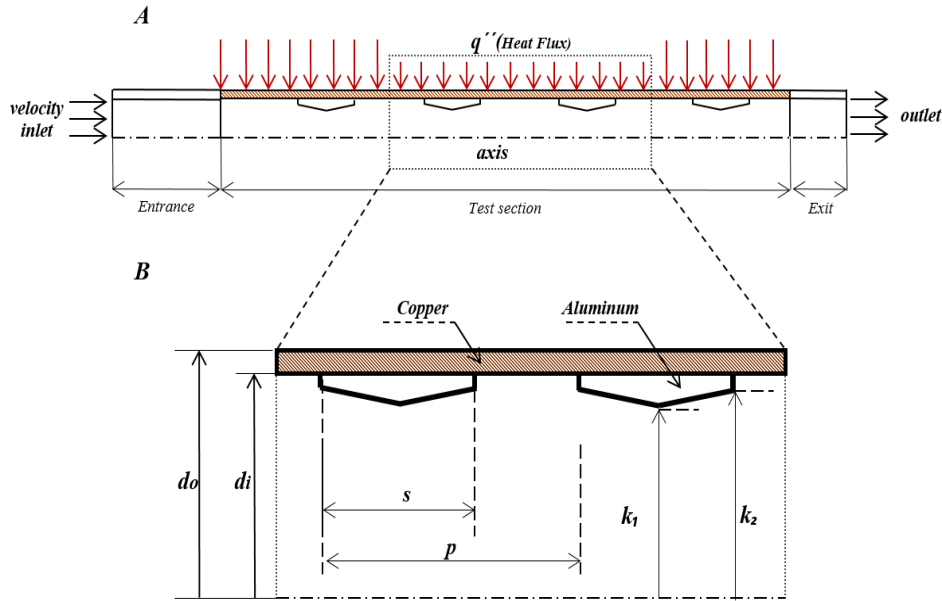


Figure 1. Physical properties of solution domain.

2.2. Analysis method

Numerical calculations are performed to solve the problem depending on physical model which consist three different pitch ratio for ten Re numbers ranging from 5000 to 32000.

A careful check for grid independence is required for ensuring the validity and accuracy of numerical methodology. For this purpose, detailed grid independence tests are conducted and according to the grid models. Mesh models of smooth tube are created for the numbers of cells from 322,423 to 987,113 and are tested for three different (0.25, 0.35, 0.50) cell sizes. After 0.35 cell size as given grid structure in Fig. 2, Nusselt number has increased less than 2.3% conjunction with accrual of cells number.

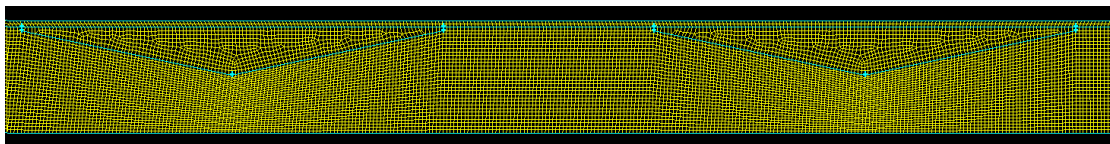


Figure 2. Grid structure for 0.35 cell size.

The two-dimensional(axisymmetric) continuity, momentum and energy of Navier-Stokes equations are solved by using finite volume method and the SIMPLE algorithm

scheme is applied to examine the effects of turbulent flow on heat transfer and friction characteristics. Given constant properties in Table 1 for air is used at 300 K inlet temperature.

Table 1. The thermophysical properties of the air at 300 K.

$T(K)$	$\rho(kg/m^3)$	$cp(kJ/kgK)$	$\mu \times 10^{-5}(kg/m s)$	$k(W/m K)$
300	1.225	1.0061	789	0.0242

In present study, GAMBIT 4.4.2 is used to plot and mesh the tube and V-type nozzle turbulator. FLUENT 14.5 was preferred to analyze numerical model. Re number calculated from Eq. 11 with respect to thermophysical properties of air and given velocity. The renormalization-group (RNG) which is obtained better agreement with validated model is used. A pressure based, double-precision solver is selected to solve used equations. According to the given assumptions the governing equations for present study are written as follows (Menter,1994).

Continuity equation:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

Momentum equation:

$$u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \nu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) \quad (2a)$$

$$u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \nu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) \quad (2b)$$

Energy equation:

$$u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} = \alpha \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) \quad (3)$$

where u and v are the velocities in the x and y directions, respectively, ν , ρ , α , and T are the kinematic viscosity, the density, the thermal diffusivity and the temperature of the air, respectively.

The RNG k-ε turbulent model is selected for the analyzing of numerical models. This turbulent model uses two transport equations for turbulence kinetic energy (k) and dissipation rate (ε). The equations can be written as below:

$$\frac{\partial}{\partial \tau}(\rho k) + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho k u_i) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\alpha_k \mu_{eff} \frac{\partial k}{\partial x_j} \right) + G_k - \rho \varepsilon + S_k \quad (4)$$

$$\frac{\partial}{\partial \tau}(\rho \varepsilon) + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho \varepsilon u_i) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\alpha_\varepsilon \mu_{eff} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right) + C_{1\varepsilon} G_k \frac{\varepsilon}{k} - C_{2\varepsilon} \rho \frac{\varepsilon^2}{k} - R_\varepsilon + S_\varepsilon \quad (5)$$

where $C_{1\varepsilon} = 1.42$, $C_{2\varepsilon} = 1.68$ are the model constants, G_k is the generation of the turbulent kinetic energy, α_k and α_ε refer to turbulent Prandtl number in k and ε equations, respectively. Additionally R_ε is given by

$$R_\varepsilon = \frac{c_\mu \rho \eta^3 \left(1 - \frac{\eta}{\eta_0}\right) \varepsilon^2}{1 + \beta \eta^3 k} \quad (6)$$

where $\eta = \frac{S_k}{\varepsilon}$, $\eta_0 = 4.38$, $\beta = 0.012$.

2.3. Boundary conditions

Determining boundary conditions are so important to be able to get a good agreement with experimental results. In this study, values of thermophysical properties of air have been given in Table 1 for 300 K. The turbulent flow is Reynolds number ranging from 5000 to 32000. At the inlet velocity inlet is normal to boundary and uniform and pressure outlet boundary condition is specified with gauge pressure of 0 Pa at the exit. The turbulence intensity has been estimated tube flow from the Eq. 7 and the hydraulic diameter has been given at numerical model as 47.5 mm. A horizontal plane that is parallel to the x-axis and connected with numerical model was preferred axis as shown in Fig. 1. Uniform heat flux (constant $q=1000 \text{ W/m}^2$) is applied outer surface of the tube. The walls in contact with the fluid have no-slip boundary condition.

$$I = 0.16(Re)^{-1/8} \quad (7)$$

2.4. Calculation heat transfer and friction factor

The uniform heat flux applied to the tube can be written as;

$$q = \frac{Q}{\pi DL} \quad (8)$$

The convective heat transfer coefficient through the tube is defined as;

$$h = \frac{q}{T_{iw} - T_b} \quad (9)$$

Here, T_{iw} and T_b represent inner wall temperature of the numerical method and bulk temperature of fluid.

The Nusselt and Reynolds numbers can be calculated from;

$$Nu = \frac{hD}{k} \quad (10)$$

where k is the conductive heat transfer coefficient of fluid.

$$Re = \frac{UD}{\nu} \quad (11)$$

where D is hydraulic diameter, U is velocity, ν is kinematic viscosity.

The friction factor is defined as;

$$f = \frac{\Delta P}{\frac{1}{2}\rho.U^2\frac{L}{D}} \quad (12)$$

The overall enhancement efficiency (η) at constant pumping power is the ratio of the convective heat transfer coefficient of the tube with V-nozzle turbulators to the plain tube which can be written as follows

$$\eta = \frac{h_t}{h_p} \Big|_{pp} \quad (13)$$

3. NUMERICAL RESULTS

The effect of V-type nozzle turbulator on heat transfer and pressure drop in a tubular flow numerically investigated in the present study. Three different pitch ratios and ten different Reynolds number are examined and obtained results are presented in this section.

3.1. Calculation heat transfer and friction factor

In this present work, in order to demonstrate the accuracy of the numerical results on Nusselt number and friction factor are compared with a previous study which carried out by Eiamsa-ard and Promvonge (2006) and, as shown in Figs. 3 and 4, respectively.

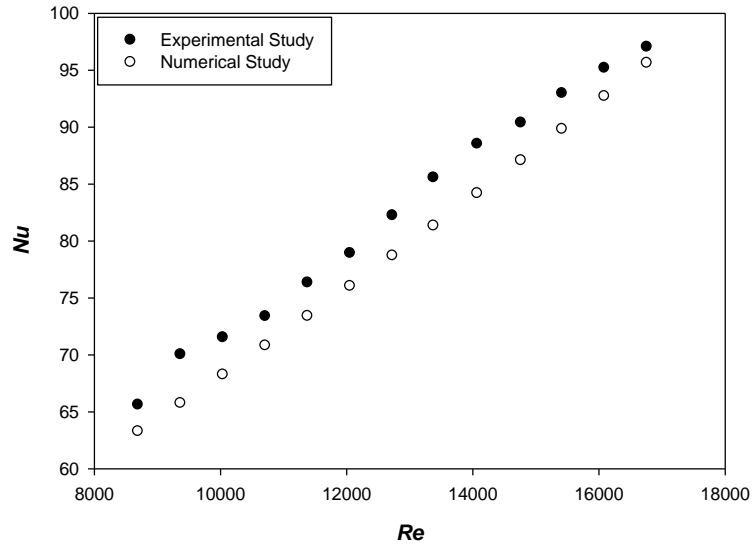


Figure 3. Comparison of Nusselt number results with experimental study for PR=4.

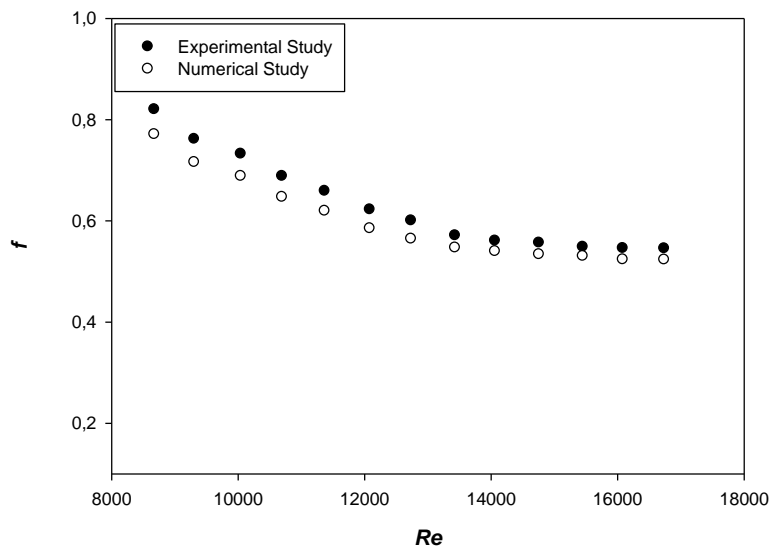


Figure 4. Comparison of friction factor results with experimental study PR=4.

Both Nusselt number and friction factor values were validated in the turbulence flow conditions. As shown in these figures, for all of the Reynolds numbers examined, the results of the numerical study in good agreement with the results obtained from the experimental study. It is found that the maximum deviations between the given results are 9.76% and 4.91% for Nusselt number and friction factor, respectively. This observation demonstrates the accuracy of the numerical procedure.

3.2. Effect of pitch ratio on heat transfer and pressure drop

This experimental study investigated V-type nozzles with three different pitch ratios to determine the heat transfer enhancement and flow friction characteristics of a tube with a V-

nozzle type insert. The variations in Nusselt numbers and friction factors related to different pitch-to-tube diameter ratios (PR=2, 4 and 6) are presented in Figs. 5 and 7.

It is clear that the heat transfer rate increases with a decrease in pitch ratio as shown in Fig. 5. It can be seen in from Fig. 5, that an increase in Nusselt number is obtained when the pitch ratio decreases; therefore, for all Re numbers, the greatest heat transfer enhancement occurred for the V-nozzle insert with PR=2.

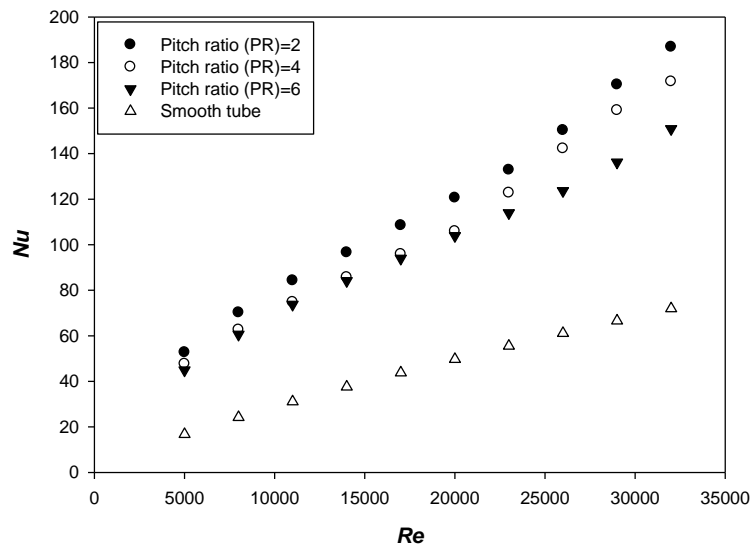


Figure 5. Results of Nusselt number versus Reynolds number for different pitch ratios.

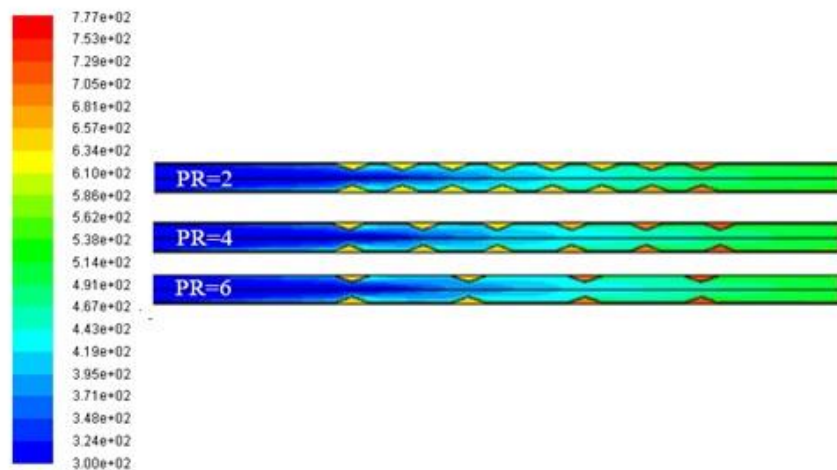


Figure 6. Total temperature contours (K) for all cases at Reynolds number of 20000.

The rates of increase in Nusselt number over the smooth tube are presented as 159-218 %, 144-201 % and 132-185 % in this study for PR=2, 4 and 6, respectively. The highest

Nusselt number is obtained for the configuration of PR=2 model at the highest Reynolds number of 32000.

The friction factors for the tube with the V-nozzle turbulators having the ratios PR=2, 4, and 6 are plotted against the Reynolds numbers in Fig. 7. As expected, the friction factor decreases with increasing pitch ratio. The highest friction factor can be seen for the ratio of PR= 2. This means that as the number of V-nozzle fitted into the test section increases and as the disturbance of the flow field increases, the Nusselt number and the friction factor simultaneously increase.

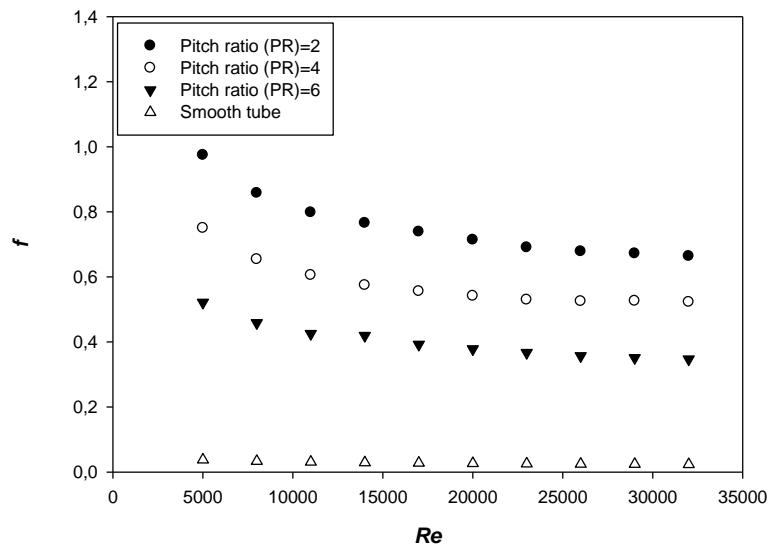


Figure 7. Results of friction factor versus Reynolds number for different pitch ratios.

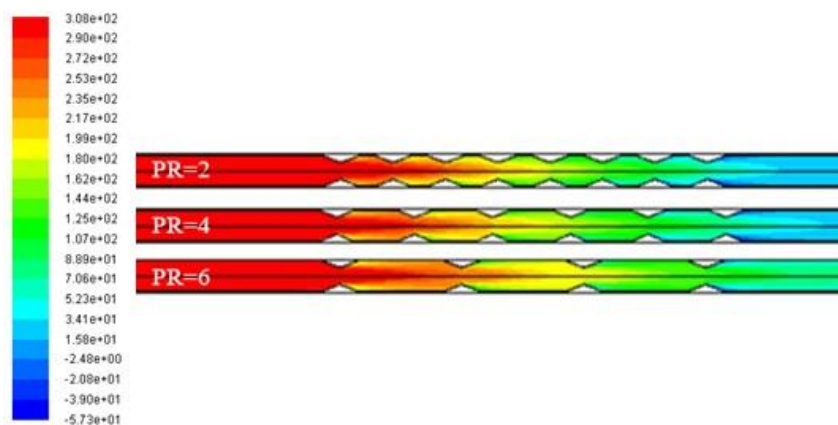


Figure 8. Total pressure contours (Pa) for all cases at Reynolds number of 20000.

3.3. Performance evaluation

Overall enhancement ratios are used to evaluate the performance of the tube fitted with V-nozzle turbulators. As shown in Fig. 9, the convective heat transfer coefficient ratio that describes the ratio of the convective heat transfer coefficient of the tube with V-nozzle turbulator (h_t) to that of the smooth tube (h_{pp}) tends to decrease with increasing Reynolds number for all cases. The variation of the convective heat transfer coefficient ratio with the Reynolds number is presented in Fig. 9. The V-nozzle turbulators in the tube cause not only an increase in Nusselt number but also an increase in the friction factor. For all cases, the convective heat transfer coefficient ratio tends to decrease with increasing Reynolds number.

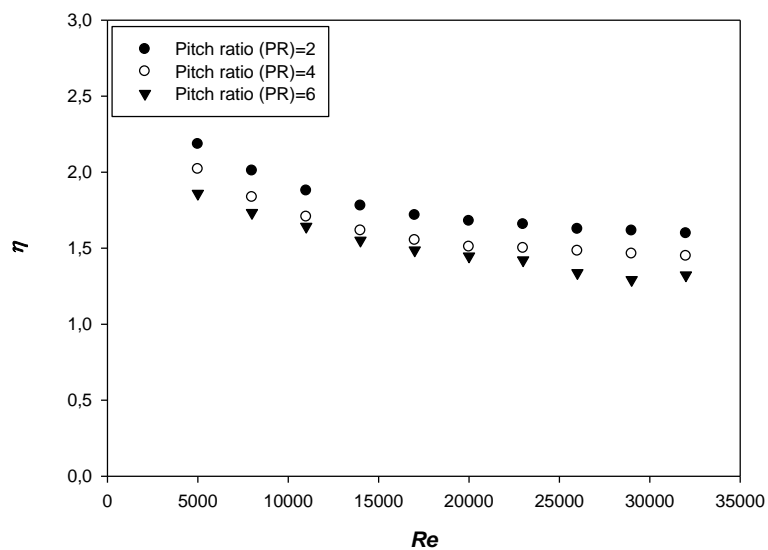


Figure 9. Results of convective heat transfer coefficient ratio values versus Reynolds number for different pitch ratios.

The average convective heat transfer coefficient ratio values for V-nozzle turbulators with PR=2, 4 and 6 are around 1.77, 1.61, and 1.50, respectively.

4. CONCLUSIONS

The primal aim of study is to investigate the heat transfer and pressure drop in a tube fitted with V-nozzle turbulators. The investigations carried out the range of 5000-32000 Reynolds number by a CFD program, after the numerical model had been plotted and meshed in GAMBIT. In this study totally three different pitch ratios were evaluated for the performance evaluation. The following conclusions can be derived as:

- 1- The V-nozzle turbulators result in a significance increase in both heat transfer rate and friction factor when compared to the smooth tube.
- 2- For all cases, Nusselt number increases and friction factor decreases with increasing Reynolds number. The highest Nusselt number and friction factor is obtained for PR=2 model. Decreasing pitch length enhance the heat transfer in the tubular flow. The rates of increase in Nusselt number over the smooth tube are presented as 159-218 %, 144-201 % and 132-185 % in this study for PR=2, 4 and 6, respectively.
- 3- The friction factor is also affected from nozzle pitch length and Reynolds number. Increasing the amount of the pitch length between turbulators, friction factor is getting reduced. The maximum pressure drop introduced for PR=2 model as expected.
- 4- The results show that not only is an increase in heat transfer obtained, but friction factor is also increased. Especially at low Reynolds numbers, the system achieves higher.
- 5- The overall enhancement ratio increases with decreasing pitch length of the V-nozzle turbulator. As a consequence of this, the average convective heat transfer coefficient ratio values for V-nozzle turbulators with PR=2, 4 and 6 are around 1.77, 1.61, and 1.50, respectively.

REFERENCES / KAYNAKLAR

- Buchlin, J.M.(2002), "Convective Heat Transfer in a Channel with Perforated Ribs", *Int J Therm Sci*, (41), 332–340.
- Chang, S.W., Jan, Y.J. and Liou, J.S.(2007), "Turbulent Heat Transfer and Pressure Drop in Tube Fitted with Serrated Twisted Tape", *Int J Therm Sci*, (46), 506–518.
- Dhir, V.K., Chang, F. and Yu, J.(1990), "Enhancement of Single Phase Forced Convection Heat Transfer in Tubes Using Staged Tangential Flow Injection", Final Report, June 1987–December 1989, GRI-90/0134.
- Dhir, V.K. and Chang, F.(1992), "Heat Transfer Enhancement Using Tangential Injection", *ASHRAE Transactions* (98), BA-92-4-1.
- Eimsa-ard, S. and Promvong, P.(2006), "Experimental Investigation of Heat Transfer and Friction Characteristics in a Circular Tube Fitted with V-nozzle Turbulators", *Int Commun Heat Mass Transfer*, (33), 591–600.
- Eimsa-ard, S., Thianpong, C. and Promvong, P.(2006), "Experimental Investigation of Heat Transfer and Flow Friction in a Circular Tube Fitted with Regularly Spaced Twisted Tape Elements", *Int Commun Heat Mass Transfer*, (33), 1225–1233.
- Jordan, S.A.(2003), "The Turbulent Character and Pressure Loss Produced by Symmetric Ribs in a Circular Duct", *Int J Heat Fluid Flow*, (24), 795–806.

- Lu, B. and Jiang, P.X.(2006), “Experimental and Numerical Investigation of Convection Heat Transfer in a Rectangular Channel with Angled Ribs”, *Exp Therm Fluid Sci*, (30),513–521.
- Menter, F.R. , (1994), “Two-equation Eddy-Viscosity Turbulence Models For Engineering Applications”, *American Institute of Aeronautics and Astronautics*, (32), 283–300.
- Naphon, P.(2006), “Effect of Coil-Wire Insert on Heat Transfer Enhancement and Pressure Drop of Horizontal Concentric Tubes”, *Int Commun Heat Mass Transfer*, (33), 753–763.
- Sahin, B. and Demir, A.(2008), “Performance Analysis of a Heat Exchanger Having Perforated Square Fins”, *Appl Therm Eng*, (28), 621–632.
- San, J.Y. and Huang, W.C.(2006), “Heat Transfer Enhancement of Transverse Ribs in Circular Tubes with Consideration of Entrance Effect”, *Int J Heat Mass Transfer*, (49), 2965–2971.
- Shaikh, N. and Siddiqui, M.H.K.(2007), “Heat Transfer Augmentation in a Heat Exchanger Tube Using a Baffle”, *Int J Heat Fluid Flow*, (28), 318–28.
- Shoji, Y., Sato, K., and Oliver D.R.(2003), “Heat Transfer Enhancement in Round Tube using Wire Coil Influence of Length and Segmentation”, *Heat Transfer-Asian Res*, (32), 99-107.
- Son, G., Dhir V. K. (1993), Enhancement of heat transfer in an annulus using tangential flow injection, *Trans ASME Journal Heat Transfer*, (246), 59–66.
- Tanda, G.(2001), “Heat Transfer and Pressure Drop in a Rectangular Channel with Diamond-Shaped Elements”, *Int J Heat Mass Transfer*, (49), 3529–3541.
- Tanda, G.(2004), “Heat transfer in Rectangular Channels with Transverse and V-shaped Broken Ribs”, *Int J Heat Mass Transfer*, (47), 229–43.
- Tandiroglu, A., and Ayhan, T.(2006), “Energy Dissipation Analysis of Transient Heat Transfer for Turbulent Flow in a Circular Tube with Baffle Inserts”, *Appl Therm Eng*, (26),178–185.
- Tijing, L.D., Pak, B.C., Baek, B.J. and Lee, D.H.(2006), “A Study on Heat Transfer Enhancement Using Straight and Twisted Internal Fins”, *Int Commun Heat Mass Transfer*, (33), 719–726.
- Yakut, K., Alemdaroglu, N., Sahin, B.,and Celik, C.(2006), “Optimum Design Parameters of a Heat Exchanger Having Hexagonal Fins”, *Appl Energy*, (83), 82–98.
- Yilmaz, M., Comaklı, O. and Yapıcı, S. (1999), “Enhancement of Heat Transfer by Turbulent Decaying Swirl Flow”, *Energy Conversion Management*, (40), 1365–1376.
- Yilmaz, M., Comaklı, O. and Yapıcı, S. and Sara, O.N. (2003), “Heat Transfer and Friction Characteristics in Decaying Swirl Flow Generated by Different Radial Guide Vane Swirl Generators”, *Energy Conversion and Management*, (44), 283–300.
- Zhang, Z., Yu, Z. and Fang, X.(2007), “An Experimental Heat Transfer Study for Helically Flowing Outside Petal-Shaped Finned Tubes with Different Geometrical Parameters”, *Appl Therm Eng*, (27), 268–272.
- Zimparov, V. (2001), “Enhancement of Heat Transfer by a Combination of Three-Start Spirally Corrugated Tubes with a Twisted Tape”, *Int J Heat Mass Transfer*,(44), 551–574.



The Investigation of the Effects of Different Filters on Mammogram Images

Ayşe Aydın Yurdusev^{1*}, Canan Oral², Mahmut Hekim³

¹Research Asst., Amasya University, Technology Faculty, Department of Electrical and Electronics Engineering

²Dr. Öğr. Üyesi, Amasya University, Technology Faculty, Department of Electrical and Electronics Engineering

³Assoc.Prof.Dr., Gaziosmanpaşa University, Fac. of Engineering, Dep.of Electrical and Electronics Engineering

Geliş Tarihi/Received: 25.10.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 10.12.2017

Araştırma Makalesi/Research Article

ABSTRACT

Mammography is a widespread imaging technique to early detect breast cancer. It can detect micro scale calcium deposits (microcalcification) known as early signs of breast cancer. The detection of microcalcifications on mammograms, computer-aided diagnosis (CAD) systems is commonly used. The first step of CAD system is cleaning noises on mammography images. In order to clean or decrease noise on images, several filters are used. The purpose of this study is denoising mammogram images that include microcalcification with different filters and comparing of filter results. For this, firstly 50 mammogram images are obtained from Digital Database for Screening Mammography (DDSM). Microcalcification located areas which stated in their data file on mammograms are cropped at 512x512 pixels. Each image matrices are filtered by median and moving average filter in spatial domain as well as high pass and low pass filter in frequency domain. The filtered images are compared by mean square error (MSE) and peak signal-noise ratio (PSNR) after frequency domain filters contrast adjustment. As a result the optimal filter will be determined for cleaning mammograms without an effect on single or clustered microcalcification.

Keywords: Mammogram, Microcalcification, Filtering on frequency domain, Filtering on spatial domain, Denoising.

Mamogram İmgeleri Üzerinde Farklı Süzgeçlerin Etkilerinin İncelenmesi ÖZET

Mamaografi meme kanserinin erken teşhisi için kullanılan yaygın bir görüntüleme tekniğidir ve meme kanserinin başlangıç aşaması olarak kabul edilen küçük kalsiyum birikintilerini

(mikrokalsifikasyonlar) görüntüleyebilme özelliğine sahiptir. Mikrokalsifikasyonların mamografi üzerindeki tespitleri için bilgisayar destekli tespit (BDT) sistemleri sıklıkla kullanılmaktadır. BDT sistemlerin ilk basamağı mamografi üzerinde oluşan gürültüleri temizlemektir. Gürültü temizleme veya azaltma işlemi için çeşitli süzgeçler kullanılmaktadır. Bu çalışmada mikrokalsifikasyon içeren mamografi görüntülerin çeşitli süzgeçlerle temizlenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması hedeflenmektedir. Bunun için öncelikle Digital Database for Screening Mammography (DDSM) veritabanındaki mamografilerden mikrokalsifikasyon içeren 50 adet mamografi imgesi seçilmiştir. Alınan mamografilerden mikrokalsifikasyon içeren kısımları veritabanında verilen koordinatlar ile 512x512 piksel boyutunda kesilmiştir. Her bir görüntü matrisi uzamsal bölgede ortanca ve ortalama süzgeçten, frekans bölgesinde ise alçak geçiren ve yüksek geçiren süzgeçlerden geçirilerek kontrast ayarlanmış görüntü sonuçları ortalama hata karesi ve doruk işaret-gürültü oranı ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda tek mikrokalsifikasyonlara ve mikrokalsifikasyon gruplarına etki etmeden, mamografilerde gürültü temizlemek için en uygun süzgecinin hangisi olduğu tespit edilecektir.

Anahtar kelimeler: Mamaografi, Mikrokalsifikasyon, Frekans Bölgesinde Süzme, Uzamsal Bölgede Süzme, Süzgeç.

1. INTRODUCTION

Breast cancer is one of the most fatal cancer types, due to its proximity to vital organs such as lymph. According to statistics, approximately 40000 women will die caused by breast cancer or breast cancer-related symptoms in each year (Murthy et al., 2016). Hence, early detection of breast cancer is most predictive factors to inhibit deaths related to breast cancer. Mammography is a most significant method for screening and detection of breast cancer (Memiş, 2002; Avdan, 2013; Akbay, 2015; Redman et al., 2015). It can detect micro scale calcifications, termed as microcalcification, on the breast. Microcalcifications are assumed as very first sign of breast cancer. The existence of microcalcifications is vital to perceive breast cancer in early detection (Memiş, 2002). Hence, interpretation of mammograms has critical importance.

Computer-aided diagnosis (CAD) system can help to improve the proportions of success about cancer detection. Because even experienced radiologists may miss signs of microcalcification due to their dimensions and locations. Incorrectly labeled mammograms may cause undetected severe cancer. On the other hand, unnecessary biopsies and further

medical examinations may cause to purchase redundant healthcare sources as well as may place a great burden on patients (Qian et al., 2015). In the literature, there are numerous studies and algorithms of CAD systems (Shen et al., 1994; Kim et al., 1997; Kim and Park, 1999; Soltanian-Zadeh et al., 2004; Fu et al., 2005; Kurt and Nabiyeu, 2010; Pak et al., 2015). In order to achieve higher true labelling proportion on mammograms, preprocessing of mammogram images is necessary. Since each mammogram images have the uncertain and unpredictable amount of noise that most of them occur by quantum noise (Romualdo et al., 2009). Quantum noise, especially affects the visibility of microcalcifications on mammograms, as microcalcifications are tiny particles that are sized about 100µm to 500µm (Romualdo et al., 2009).

Kumar et al. conducted a study with 10 mammogram images from MIAS database. They cropped images 128x128 pixels and applied Adaptive Histogram Equalization (AHE), Median filter, Frost filter, Butterworth filter and Wavelet denoising filter. Each image was evaluated by mean square error (MSE), peak-signal to noise ratio (PSNR), Mean Structure Similarity Index (MSSIM), Maximum difference (MD), Normalized Absolute Error (NAE) and Structural Content (SC). According to their study results, most preferable filters are determined as median filter and wavelet denoising filter (Kumar et al., 2016). Vijikala et al. analyzed 5 different filter algorithms, namely Hybrid Median Filter (HMF), Linear Minimum Mean Square Error (LMMSE) Filter, Oriented Rician Noise Reduction Anisotropic Diffusion (ORNRAD) Filter, Higher Order Filter (HOF), Non-Local Means (NLM) Filter on noiseless and Rician noise added mammogram images. Filtered images are compared with MSE, PNSR, Contrast to Noise Ratio (CNR), Quality Index (IQI) and Mean Absolute Error (MAE) values. The results show that ORNRAD filter results have higher ratio to succeed (Vijikala et al.) Nagaiah et al. conducted a study to determine best enhancement method for mammogram analysis. They computed 30 mammogram images from MIAS database. Firstly, they add some noise on mammograms such as salt and pepper, Gaussian, Speckle and Poisson noise. After that noise added images filtered by Inverse T/F filter known as low-pass filter, Median Filter, and Bileteral filter. The results are examined by MSE and PNSR values. According to their study Inverse T/F filter achieved better enhancement than others (Nagaiah et al., 2016).

The aim of this study, evaluation of effects of filters on microcalcifications. The study is performed on 50 mammogram images from DDSM database. Each mammogram images are cropped in the region of interest. Then salt & pepper noise and Gaussian noise are added to original images. Noise-free images and noisy images are filtered by median filter, moving

average filter, low-pass filter and high-pass filter. The performance of the filtering processes is evaluated by MSE and PNSR.

2. MATERIAL AND METHOD

DDSM database one of the well-known mammographic images database. It has 2620 cases, each case has four mamogram images; specifically, right mediolateral-oblique (MLO), right Cranial-Caudal (CC), left MLO, left CC views. Each of them labelled with patients' condition such as cancer, benign and normal. Moreover, abnormal tissues are demonstrated with a chain code. Mammogram images have a resolution of 42 microns to 50 microns and 12-16 bit depth depended on their scanner brand and they have different dimensions (Heath et al., 2001).

In this study, 50 cancer cases with microcalcification are chosen from DDSM database. 50 percent of them are selected by MLO view and others taken by CC view. All selected mammograms are obtained by HOWTEK scanner mammograms with 43.5 microns resolution and 12-bit depth. Mammogram images are cropped by based on given chain codes at 512x512 pixels that is the approximately 2x2cm² area.



Figure 1. A_1258_1.RIGHT_MLO view mammogram.

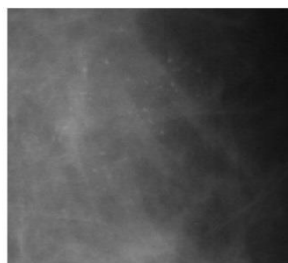


Figure 2. A_1258_1.RIGHT_MLO cropped microcalcification region

Figure 1. demonstrates that an original mammogram view. Size of the image is 6871x3541 pixels. Microcalcifications areas are illustrated with a blue rectangle. Figure 2. shows only microcalcification region, the region of interest (ROI), from mammogram with the dimension of 512x512 pixels. Microcalcification cluster can be seen from it.

Figure 3. indicates proposed block diagram. Firstly, prepared mammogram images are added with salt & pepper and Gaussian noises. Then original and noisy mammogram images are filtered by spatial domain filters and frequency domain filters. Their results are compared with MSE and PNSR values.

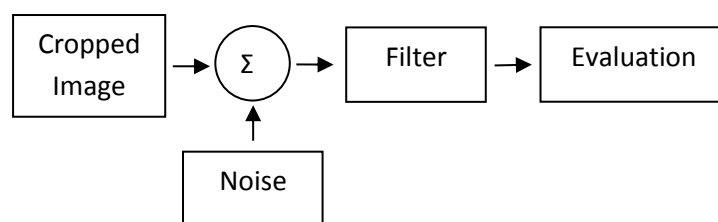


Figure 3. Algorithm of the study

3. TYPE OF IMAGE NOISES

On digital mammograms, noise is one of the most challenging issues. Noise can change pixel intensities and can cause to misinterpretation (Romualdo et al., 2009; Veldkamp and Karssemeijer, 2000; Gonzalez et al., 2014). Because deciding most preferable filter, mammogram images may be degenerated with same types of noises. Then they filtered by filters and the result are compared (Vijikala et al.; Nagaiah et al., 2016).

3.1. Salt and Pepper Noise

On an image, salt and pepper noise changes some pixels with minimum or maximum intensities randomly. Also, it is known as impulse noise. This type of noise can be seen in digital imaging systems converting of scanner data to image is quicker (Gonzalez et al., 2014).

Figure 4. shows the selected mammogram which has additive salt and pepper noise that minimum (0 intensities, black pixels named as peppers) and maximum (1 intensities, white pixels named as salt) pixels are added to the image.



Figure 4. Mammogram with Salt&Pepper Noise

3.2. Gaussian Noise

Gaussian noise is widely used for image processing. The distribution of it is normal (Gonzalez et al., 2014; Starck and Murtagh, 2006). The formula of the probability density function of gauss noise is given by equation 1. Where z is pixel intensity and σ is variance.

$$p(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(z-\bar{z})^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

The image is added Gaussian noise can be seen in Figure 5. Image has gray-level contamination all its around, that creates a fuzzier image.

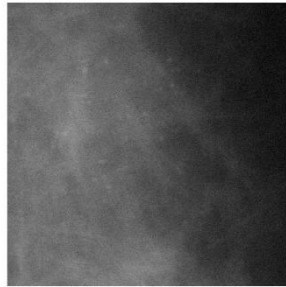


Figure 5. Mammogram with Gaussian Noise

4. TYPE OF IMAGE FILTERS

Image filters are used to make images clearer, sharpener or less noisy. The filter concept is based on suppressing some content to enhance others (Gonzalez et al., 2014). Fundamentally there are 2 types of image filtering. Firstly, spatial domain filtering that is directly applied pixel values. Frequency domain filtering is applied to image in frequency domain and then image is recreated in spatial domain. Figure 6. shows the image filtering concept.

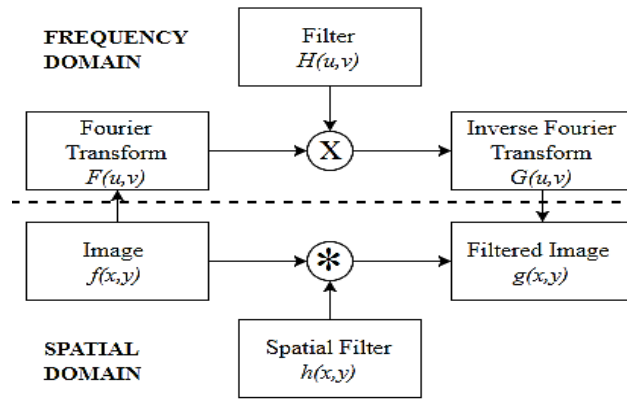


Figure 6. Image filtering concept

4.1. Median Filter

Median filter computes a center pixel and its neighborhoods relationship. It lists a kernel values in order and replaces middle value to center pixel. Hence, the differentiation between pixels is declined. Therefore the image become more smooth and clearer.

Table 1. Example Image matrix

100	150	200
150	250	110
200	150	150

As an example, Table 1. indicates an image matrix. When the 3x3 median filter is adapted to the matrix, the middle pixel which has a value of 250 became 150. Hence, values of the matrix are sorted respectively:

100 110 150 150 150 150 200 200 250

The middle value is 150, it replaces to center pixel.

4.2. Moving Average Filter

Moving window filter (MWF), is a moving average filter (MAF) for 2-dimension, replaces the value of the center pixel of the kernel with an average value of kernel. Where $f(i,j)$ is image pixel and $g(i,j)$ is center pixel of kernel, for $(2m+1) \times (2m+1)$ filter sized the formulation of MAF is (Gonzalez et al., 2014; Glasbey and Horgan, 1995). :

$$g_{ij} = \frac{1}{mm} \sum_{k=-m}^m \sum_{l=-m}^m f_{i+k, j+l} \quad (2)$$

Table 1. center pixel becomes 162.22

4.3. Low-Pass Filter

Low-pass filter on frequency domain, suppress higher frequency components than cut-off of the signal while passes lower frequency (Gonzalez et al., 2014). Where D_0 is cut-off frequency, $D(u,v)$ is the proximity of (u,v) pixel location to frequency rectangle. $H(u,v)$ is Gaussian low-pass filter (GLPF) (et al., 2014) :

$$H(u, v) = e^{-\frac{D^2(u,v)}{2D_0^2}} \quad (3)$$

Despite there is an ideal low-pass filter, GLPF can be interpreted due to less ringing effect than an ideal low-pass filter.

4.4. High-Pass Filter

On frequency domain, a high-pass filter attenuates lower that cut-off frequency components and passes high frequencies. It is the complement of the low-pass filter. Hence Gaussian high-pass filter (GHPF) can be introduced as (Gonzalez et al., 2014). :

$$H_{HP}(u, v) = 1 - H_{LP}(u, v) \quad (4)$$

Hence GHPF transfer function is;

$$H(u, v) = 1 - e^{-\frac{D^2(u,v)}{2D_0^2}} \quad (5)$$

In general, the noise component of an image is assumed as high frequency. A high pass filter suppresses low frequencies and passes high frequencies. Hence high pass filters may allow for the presence of noise components. However, high pass filter can emphasize details on the image.

5. EXPERIMENTAL RESULTS

Preprocessed mammograms, firstly, are contaminated with salt and pepper noise and Gaussian noise. After that, original mammograms, salt and pepper noisy mammograms, Gaussian noisy mammograms and both salt and pepper and Gaussian noise affected mammogram are filtered by median filter, MAF, GLPF and GHPF. Filtered mammograms and original mammograms are compared with MSE and PNSR.

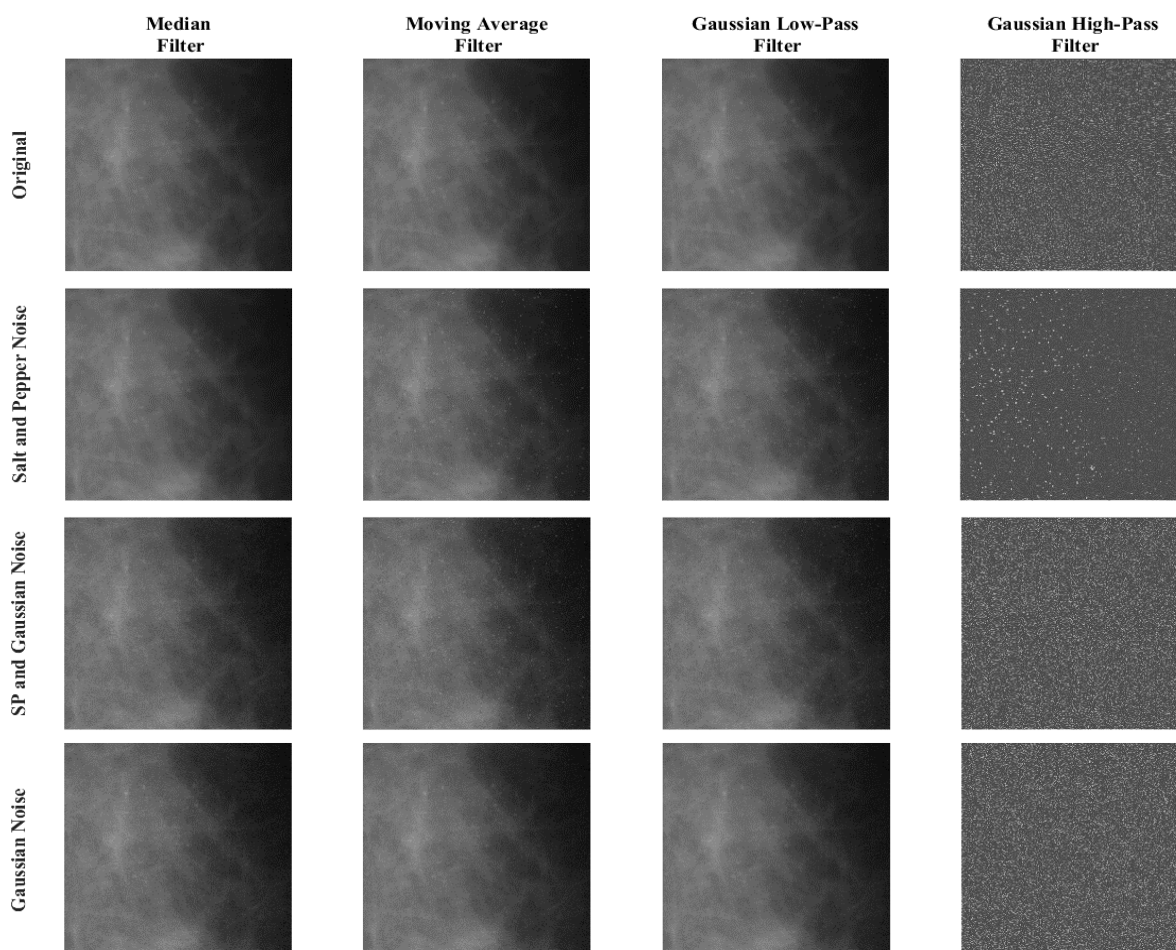


Figure 7. Mammogram ROI with additive noises and applied filters

Original mammograms, noise added mammograms and filtered images can be seen in Figure 7. Top row indicates the applied filter and left line demonstrates additive noises. The noisy images and less noisy images can be seen with naked eyes. Median filter, MAF, and GLPF can enhance the image, however, GHPF emphasizes the expression of noise. Despite it's the impracticality of the reduction of noise level, GHPF is studied in this paper. Because it can be contributed to the study to understand of filters.

The performance of the filters is based on MSE and PNSR values. Basically, MSE

computes the similarity between two images. In this study, noisy images are denoised by different filters, the filtered image should be similar to the the original image.

In literature, MSE is often used for image evaluation. The mathematical formulation of MSE is (Singh et al., 2008). :

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N (I_{(i,j)} - \bar{I}_{(i,j)})^2 \quad (6)$$

Where for MxN pixels sized image $I_{(i,j)}$ is the intensity of original image pixel at ij coordinate, $I_{(i,j)}$ is filtered image value.

PSNR, is peak noise-to-signal ratio, it measures peak error of between two images (Singh et al., 2008).

$$PSNR = 20 * \log \left(\frac{I_{peak}}{\sqrt{MSE}} \right) \quad (7)$$

Where I_{peak} is the possible maximum intensity of the image. That depends on the data type of images, for instance, 8 bits integer's maximum value is 255.

For two identical images, MSE value will be zero and PSNR value will be infinite. Hence, in this study, smaller MSE values and higher PSNR values are the best.

The distribution of PSNR values can be seen in Figure 8. PSNR and MSE values are calculated for 16 iterations, 4 types of noise and 4 types of filter, for each mammogram. For instance, noise free mammograms filtered by median filter and their PSNR values are between 52dB to 46dB with an average value of 49dB.

According to Figure 8., the worst values are related to GHPF, as expected. Because, Figure 7, also, shows that between original mammogram and GHFP mammograms have high dissimilarity. Noisy mammograms, without filtering, have lower PSNR values about 25-30dB. It is meaning that all filters are effective except GHPF.

On salt & pepper noise added mammograms, median filter gives the more attractive results, which are the same with original images values. For the Gaussian noised image, most improvement is occurred by GLPF. When both salt & pepper noise and Gaussian noise are added to mammograms, Median filter and GLPF show similar PSNR values about 36dB. However, using both median filter and GLPF for salt & pepper and Gaussian noise added

mammogram presents a slight enhancement of PNSR values.

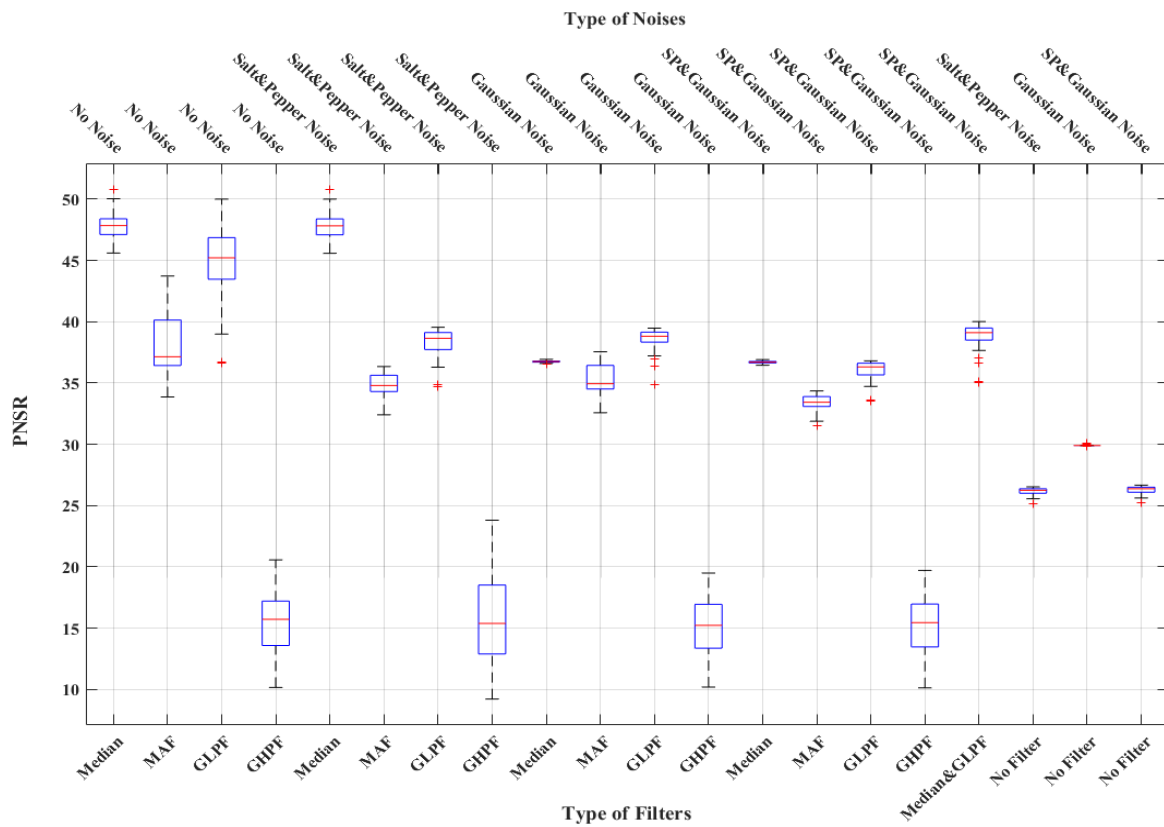


Figure 8. The distribution of PNSR

The MSE evaluation of filters on mammograms can be seen in Figure 9. for MSE values, mammograms that are filtered by GHPFs and original mammograms do not include the chart, due to their significantly higher MSE value.

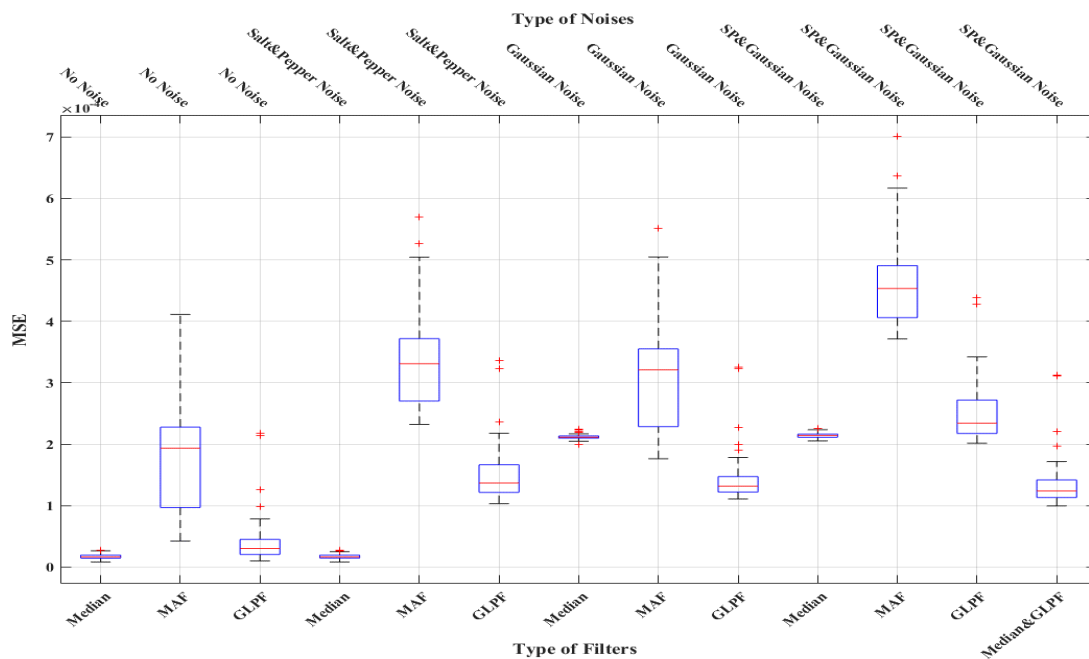


Figure 9. The distribution of MSE

It can be seen in Figure 9. the best results obtained by median filter and GLPF. For no noise added mammograms, median filter and GLPF decrease to the value of 1×10^{-4} .

For all noise types, MAF has slightly higher MSE values than Median filter and GLPF. However, it shows better results than unfiltered ones.

6. RESULTS AND DISCUSSION

The most important aim of this study to investigate filtering effects on mammograms keep microcalcification. Therefore, denoised images are evaluated by MSE and PNSR. The evaluation values show that mammograms still have close similarity after denoising algorithm.

In this study, different filters effects are investigated for mammograms. According to implementation results, using both median filter and GLPF have more successful similarity rates than others. As a result, using these two filters together can reduce the noise level without changing the characteristic of microcalcifications clusters on digital mammograms.

Acknowledgment

This study is supported by Amasya University Scientific Research Projects (BAP) Unit (Project Number FMB-BAP 16-0181).

References

- Avdan, A. A. (2013). Duktal Karsinoma İn Situ'da BI-RADS Tanımlayıcıları İle Moleküler Prognostik Faktörler Arasındaki İlişki, GAZİ ÜNİVERSİTESİ TIP.
- Memiş, A. (2002). Meme Radyolojisi.
- Redman, A., Lowes, S. and Leaver, A. (2015). Imaging techniques in breast cancer, Surg. (United Kingdom), 34(1), 8–18.
- Kurt, B. and Nabiyev, V. V. (2010). Dijital Mamografi Görüntülerinin Kontrast Sınırlı Adaptif Histogram Eşitleme ile İyileştirilmesi, VII. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi, 67–78.
- Akbay, C. (2015). Application Of Image Enhancement Algorithms To Improve The Visibility And Classification Of Microcalcifications In Mammograms, MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY.
- Glasbey, C. A. and Horgan, G. W. (1995). *Image Analysis for the Biological Sciences*, 1. edition. University of Michigan: Wiley.

- Pak, F., Kanan, H. R. and Alikhassi A. (2015). Breast cancer detection and classification in digital mammography based on Non-Subsampled Contourlet Transform (NSCT) and Super Resolution, *Comput. Methods Programs Biomed.*, 122(2), 89–107.
- Soltanian-Zadeh, H., Rafiee-Rad, F. and Pourabdollah-Nejad, D. S. (2004). Comparison of multiwavelet, wavelet, Haralick, and shape features for microcalcification classification in mammograms, *Pattern Recognit.*, 37(10), 1973–1986.
- Fu, J. C., Lee, S. K., Wong, S. T. C., Yeh, J. Y., Wang, A. H. and Wu, H. K. (2005). Image segmentation feature selection and pattern classification for mammographic microcalcifications, *Comput. Med. Imaging Graph.*, 29(6), 419–429.
- Kim, J. K. and Park, H. W. (1999). Statistical textural features for detection of microcalcifications in digitized mammograms, *IEEE Trans. Med. Imaging*, 18(3), 231–238.
- Kim, J. K., Park, J. M., Song, K. S. and Park, H. W. (1997). Adaptive mammographic image enhancement using first derivative and local statistics, *Med. Imaging, IEEE Trans.*, 16(5), 495–502.
- Starck J. and Murtagh, F. (2006). Handbook of Astronomical Data Analysis, *Analysis*, 338.
- Nagaiah, K., Manjunathachari, K. and Rajinikanth, T. V. (2016). Advanced image enhancement method for mammogram analysis, *2016 Int. Conf. Recent Trends Inf. Technol.*, 1–5.
- Romualdo, L. C. D. S., Vieira, M. A. D. C. and Schiabel, H. (2009). Mammography images restoration by quantum noise reduction and inverse MTF filtering, *Proc. SIBGRAPI 2009 - 22nd Brazilian Symp. Comput. Graph. Image Process.*, 1, 180–185.
- Shen, L., Rangayyan, R. M. and Desautels, J. E. L. (1994). Application of Shape-Analysis to Mammographic Calcifications,” *IEEE Trans. Med. Imaging*, 13(2), 263–274.
- Heath, M., Bowyer, K., Kopans, D., Moore, R. and Kegelmeyer, W. P. (2001). The Digital Database for Screening Mammography, in *Proceedings of the Fifth International Workshop on Digital Mammography*, 212–218.
- Kumar, M., Thakkar, V. M., Bhadauria, H. S., Kumar, I., Pant, G. B. and College, E. (2016). Mammogram’s Denoising in Spatial and Frequency Domain, October, 654–659.
- Gonzalez, R. C., Woods, R. E., Telatar, Z., Tora, H., Arı, H. and Kalaycıoğlu, A. (2014). *Sayısal Görüntü İşleme*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Murthy, R. K., Valero, V. and Buchholz, T. A. (2016). Breast Cancer, *Clin. Radiat. Oncol.*, 1284–1302.
- Singh, V., Rajpal, N. and Murthy, K. S. (2008). A Neuro Fuzzy Model for Image Compression in Wavelet Domain,” in *Image and Signal Processing: 3rd International Conference, ICISP 2008. Cherbourg-Octeville, France, July 1 - 3, 2008. Proceedings*, A. Elmoataz, O. Lezoray, F. Nouboud, and D. Mammass, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 46–58.
- Vijikala, V., Jyothi, V. and College, E. IDENTIFICATION OF MOST PREFERENTIAL DENOISING METHOD FOR MAMMOGRAM.

Veldkamp, W. J. H. and Karssemeijer, N. (2000). Normalization of local contrast in mammograms, *IEEE Trans. Med. Imaging*, 19(7), 731–738.

Qian, W., Sun, W. and Zheng, B. (2015). Improving the efficacy of mammography screening: the potential and challenge of developing new computer-aided detection approaches., *Expert Rev. Med. Devices*, 12(5), 497–499.



Proje Müdürlerine İş Yönetme Belgesi Düzenlemesi ile İlgili Yaşanan Mevzuat Problemleri

Hakkı Yıldırım^{1*}, Gökhan Gelişen²

¹Yüksek Lisans Adayı, Bahçeşehir Üniversitesi

²Dr. Öğr. Üyesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Yapı İşletmesi Anabilim Dalı Koordinatörü

Geliş Tarihi/Received: 17.11.2017

Kabul Tarihi/Accepted: 16.02.2018

Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Kamu Kurumları, kaynaklarının kullanılmasında ve kamu yatırımlarında rekabeti, eşit muameleyi, güvenilirliği ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlamakla sorumludur. Kamu kurum ve kuruluşları her türlü (kanunda belirtilen istisnalar hariç) mal, hizmet alımı ve yapım işleri tedarikçilerini ihale yöntemi ile belirlemekte ve bu tedarikçilerini ekonomik ve malî yeterlik ile mesleki ve teknik yeterliklerine göre seçmektedir. İhalelerde istenen yeterlilik kriterleri içerisinde en önemli ölçüt iş deneyim belgesi gelmekte olup, iş deneyim belgeleri; iş bitirme, iş durum, iş denetleme ve iş yönetme belgesi olmak üzere dörde ayrılmaktadır. İş denetleme ve iş yönetme belgeleri sözleşme konusu iş kapsamında görev yapan mimar veya mühendis olan kişiler için düzenlenmektedir. Yapım işlerinin bütün ihalelerinde iş deneyim belgesi istenilmesi zorunlu olup, iş deneyim belgesi ile ilgili esas ve usuller 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu ve alt mevzuatlarında düzenlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kamu İhale Kanunu, Yeterlilik Kriterleri, Proje Müdürü, İş Deneyim Belgesi, İş Yönetme Belgesi.

Legislative Issues Observed Regarding Preparing Business Management Certificate for Project Managers

ABSTRACT

Public institutions are responsible for ensuring competition, equal treatment, and efficient use of resources in public investments while using resources. Public institutions and organizations select their suppliers for any goods, service, and construction works through tender (other than the exceptions in the law), and choose those suppliers according to economical and financial qualifications, and also professional and technical qualifications. The most important

criterion among the qualification criteria requested in tenders is the work experience document, and work experience documents are divided into four including work completion, work status, work inspection, and work management documents. Work inspection and work management documents are prepared for architects or engineers working within the scope of the work. Work experience document is obligatory in all construction work tenders, and principles and procedures with regard to work experience document are regulated in Public Procurement Law No 4734 and sub-regulations.

Keywords: Public Procurement Law, Qualification Criteria, Project Manager, Work Experience Document, Work Management Document.

1. GİRİŞ

4734 Sayılı Kanununun 1'nci maddesinde kanunun düzenleniş amacı; “kamu hukukuna tâbi olan veya kamunun denetimi altında bulunan veyahut kamu kaynağı kullanan kamu kurum ve kuruluşlarının yapacakları ihalelerde uygulanacak esas ve usulleri belirlemektir” şeklinde belirtilmiş olup, kamu kurum ve kuruluşlarının kullanımında bulunan her türlü kaynaktan karşılanan mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinin ihalelerinin bu Kanun hükümlerine göre yürütüleceği belirtilmiştir.

Kamu İhale Kanunu, söz konusu işin beklenen sürede ve istenilen kalitede tamamlanmasını sağlayacak, ihale konusu iş ile ilgili tecrübe, deneyim ve yeterlilikteki isteklileri belirlemek amacıyla isteklilerden istenecek yeterlik kriterlerini ilgili Kanununun 10'uncu maddesinde düzenlemiştir. Kanununun 10'uncu maddesinde, ihaleye katılacak isteklilerden, ekonomik ve malî yeterlik ile mesleki ve teknik yeterliklerinin belirlenmesine ilişkin olarak kanunda belirtilen bilgi ve belgelerin isteneceği/istenebileceği hüküm altına alınmıştır. Bu kapsamda, ihale konusu işin niteliğine göre kanununda belirtilen bilgi veya belgelerden hangilerinin yeterlik değerlendirmesinde kullanılacağı, ihale dokümanında ve ihale veya ön yeterliğe ilişkin ilân veya davet belgelerinde belirtilmesi şarttır.

Kamu alımlarında en önemli kavramların başında rekabet kavramı gelmekte olup, ancak tam rekabet ortamının sağlandığı piyasalarda kaynak dağılımında etkinlikten ve verimlilikten söz edilebilecektir (Demircioğlu, 2014: 159). Kamu idareleri, bütün kamu alımlarını (kanunda belirtilen istisnalar hariç) 4734 sayılı Kanunun belirlemiş olduğu esas ve usuller dâhilinde ihale yoluyla tedarik etmekte ve söz konusu işin yüklenicilerini de ihale yöntemi ile belirlemektedir. İhale ile amaçlanan, söz konusu işi yapabilecek yeterlik ve

profesyonelliğe sahip yüklenicinin seçilmesini sağlamaktır. İhale kavramı ile tanımlanan bu seçim süreçlerinde ihale konusu işe veya benzer işe yönelik tecrübe, deneyim yeterlilik ve profesyonellik büyük önem taşımakta olup, kamu hizmetlerinin sunumunda emek, zaman ve kaynak israfının önlenmesi de ancak bu sayede mümkün olabilecektir (Demircioğlu, 2014: 157).

Kamu İhale Kanunu ve ikincil mevzuat, kamu kurum ve kuruluşlarının yapacakları ihalelerde uygulanacak esas ve usuller ile kanun çerçevesinde kullanılacak belgelerin belge düzenleme esaslarını da belirlemektedir. Bu çerçevede ihalelerde yeterlilik kriteri olarak kullanılacak olan iş deneyim belge türlerinin neler olduğu ve hangi esaslara göre düzenleneceği mevzuatta hüküm altına alınmıştır. Bu çalışmada iş deneyim belgesini ve belge türleri ile yapım işlerinde mimar veya mühendis olarak görev yapan proje müdürlerine düzenlenecek olan iş yönetme belgesinin mevzuat incelenmesi ve özel sektöre taahhütte bulunan işlerde görev yapan proje müdürleri hakkında ki mevzuat düzenlemelerini uygulama örnekleriyle beraber değerlendirerek önerilerde bulunulacaktır.

2. YAPIM İŞLERİ İŞ DENEYİM BELGESİ VE TÜRLERİ

İhale konusu işin kaliteli bir şekilde ve zamanında yapılabilmesi için işi yapacak kişinin mesleki ve teknik olarak bazı şartlara haiz olması gerekir. Yine bu kişinin ekonomik ve mali yönden de işi tamamlamaya muktedir olması lazımdır. İhalelerde ihaleye katılan kişilerin işi yapabilirliklerini ortaya koyan bu ölçütlere yeterlilik kriterleri adı verilir. İhalelerde istenebilecek yeterlilik kriterleri KİK m.10'da sayılmıştır (Arapgirli, 2015: 439). Mesleki ve teknik yeterliliğin belirlenmesi amacıyla isteklilerden talep edilen belgelerin başında “iş deneyim belgeleri” gelmektedir (Bayraktar ve Bayraktar, 2016: 12). İhale konusu iş veya benzer işe yönelik iş deneyim belgeleri isteklilerin bu konularda yeterliliğini, tecrübelerini, iş bitirme yeteneklerini tevsik eden belgeler niteliğindedir (Demircioğlu, 2014: 162).

İş deneyim belgeleri, kamuda taahhütlere katılmak için ihale konusu işle ilgili olarak isteklinin başarılı çalışmalar yaptığını gösteren, konusu, kapsamı, biçimi kurallarla belirlenmiş olan referanslardır (İnan, 2015: 8). Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nde, İş deneyim belgesi: Adayın veya isteklinin ihale konusu iş veya benzer işlerdeki deneyimini gösteren; iş bitirme belgesi, iş durum belgesi, iş denetleme belgesi ve iş yönetme belgesini ifade eder (YİİUY, 3) şeklinde tanımlanmıştır. Tanımda ifade edildiği gibi

iş deneyim belgeleri “iş bitirme (alt yüklenici iş bitirme de dâhil), iş durum, iş denetleme ve iş yönetme belgesi” olmak üzere dörde ayrılmıştır.

Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nin 44'üncü maddesinde iş deneyim belgeleri; yapılan iş karşılığı bedel içeren tek bir sözleşmeye dayalı olarak taahhüt edilen;

a) Geçici kabulü yapılmış işlerde, “yüklenici iş bitirme belgesi”,

b) Devam eden işlerde; işin, ilk sözleşme bedelinin tamamlanması ve gerçekleşme oranının toplam sözleşme bedelinin en az % 80'ine ulaşarak kusursuz olarak gerçekleştirilmesi halinde, “yüklenici iş durum belgesi”,

c) İş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yükleniciye karşı bedel içeren bir sözleşme ile taahhüt edilen iş bölümünün tamamen bitirilmesi ve söz konusu iş kısmının idare tarafından kısmi kabulünün yapılması veya asıl sözleşmeye ilişkin işin geçici kabulünün yapılması şartıyla “alt yüklenici iş bitirme belgesi”,

ç) Geçici kabulü yapılmış işlerde, ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında denetleme ve yönetme görevinde bulunan mimar veya mühendisler “iş denetleme belgesi” veya “iş yönetme belgesi” olarak düzenleneceği hüküm altına alınmıştır.

İş deneyim belgelerinin önemi dolayısıyla belgenin düzenlenme koşulları, ihaleye sunulma biçimleri özel kurallara bağlanmış olup, Kanun ve yönetmeliklerde iş deneyim belgesi hakkında usul ve esaslar belirlenmiştir. İş deneyim belgesinin düzenlenmesi, tutarının tespiti, belge için başvurulması, belge düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlar, belgelerin değerlendirme esasları gibi konular yönetmeliklerde düzenlenmiş olup, Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nin 43'üncü ve 51'inci maddeleri arasında yapım işlerinin iş deneyim belgelerini düzenleyen esaslar hüküm altına alınmıştır.

3. YAPIM İŞLERİNDE İŞ DENEYİM BELGESİ

Yapım işleri ihalelerinde mesleki ve teknik yeterliliğin belirlenmesi amacıyla istenen belgeler özel bir öneme sahiptir. Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nin mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin belgeler başlıklı 39'uncu maddesinde “Aday veya isteklilerden, yurt içinde veya yurt dışında kamu veya özel sektöre bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt ettikleri, ihale konusu iş veya benzer işlerdeki deneyimlerini tevsik etmeleri için iş deneyim belgesi istenilmesi zorunludur.” hükmü bulunmaktadır (Gelişen ve Yıldırım, 2017: 5).

Kamu İhale Kanunu, yapım işlerini hem zamanında hem de fen ve sanat kurallarına uygun olarak tamamlanması sağlayacak yüklenicilerin belirlenmesinde mali ve ekonomik kriterlere ek olarak mesleki ve teknik yeterlilik kuralları öngörmüştür. Mesleki ve teknik yeterliliğin belirlenmesi amacıyla isteklilerden talep edilen belgelerin başında “iş deneyim belgeleri” gelmekte (Bayraktar ve Bayraktar, 2016: 12) olup, işin yaklaşık maliyetine bakılmaksızın aday veya isteklinin teklif vermeye yetkili olduğunu gösteren belgeler ile iş deneyim belgesinin her ihalede istenilmesi zorunludur (YİİUY, 30).

Kamu ihalelerinde yeterlik kriteri olarak iş deneyim belgesi bütün mal alımı ihalelerinde ve hizmet alımı işlerinin yaklaşık maliyeti Kanununun 13’üncü maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinin (2) numaralı alt bendinde hizmet alımları için öngörülen üst limit tutarı ile eşik değer arasında olan işlerin ihalelerinde istenip istenmeyeceği tercihe bırakılmışken yapım işlerinin bütün ihalelerinde yaklaşık maliyeti ne olursa olsun iş deneyim belgesi istenilmesi zorunludur (Gelişen ve Yıldırım, 2017: 5).

Yapım işleri ihalelerinde yeterlik kriteri olarak istenecek ve idarelerce belirlenecek olan İş deneyim belge tutarlarının;

a) Kanununun 19 uncu maddesi ile 21 inci maddesinin (b) ve (c) bentlerine göre yapılan ve yaklaşık maliyeti eşik değer ;

1) İki katına kadar olan ihalelerde, teklif edilen bedelin % 50’sinden az ve % 100’ünden fazla,

2) İki katı ile bu değer üzerinde olan ihalelerde, teklif edilen bedelin % 50’sinden az ve % 80’inden fazla,

b) Kanununun 20 nci maddesi ile 21 inci maddesinin (a), (d) ve (e) bentlerine göre yapılan ve yaklaşık maliyeti eşik değer;

1) İki katına kadar olan ihalelerde, yaklaşık maliyetin % 50’sinden az ve % 100’ünden fazla,

2) İki katı ile bu değer üzerinde olan ihalelerde, yaklaşık maliyetin % 50’sinden az ve % 80’inden fazla, olmamak üzere idarece belirlenecek tutardan az olmaması yeterlik kriteri olarak aranacağı (YİİUY, 39.5) hüküm altına alınmıştır.

Yapım işlerinde iş deneyim belgesi, belge sahibinin katılabileceği işin konusunu ve büyüklüğünü belirlediğinden, ihaleye katılımda istekli hakkında temel referans belge olması ve yapım işlerinin bütün ihalelerde istenilmesi zorunlu olması sebebiyle iş deneyim belgesinin düzenlenmesi ve değerlendirilmesinde mevzuat hükümlerine riayet edilmesi son derece önemlidir.

4. PROJE MÜDÜRLERİNE İŞ DENEYİM BELGESİ DÜZENLENMESİ

4.1. Proje Müdürlerine İş Yönetme Belgesi

İş deneyim belgeleri taahhüt edilen işlerde yüklenici konumunda olan tüzel veya gerçek kişilerce yapılan işin karşılığında alınabileceği gibi o iş kapsamında denetleme veya yönetme görevinde bulunan mimar ve mühendislerce de iş denetleme veya iş yönetme belgesi olarak alınabilmektedir. Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nde, geçici kabulü yapılmış işlerde, ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında denetleme ve yönetme görevinde bulunan mimar veya mühendislere "iş denetleme belgesi" veya "iş yönetme belgesi" düzenleneceği hüküm altına alınmıştır. Sözleşmenin yürütülmesinden sorumlu proje müdürleri, hem belge düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan hem de özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde iş yönetme belgesi alabilecektir. Kamu ihale mevzuatında bununla ilgili esaslar ayrıca belirtilmiştir.

Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nde proje müdürlerine "İş Yönetme Belgesi" düzenlenmesi ile ilgili;

- İş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yüklenicilerde; idareye bildirilmesi kaydıyla, ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında sözleşme konusu işte proje müdürü olarak görev yapan en az beş yıllık mühendis veya mimarlara,

- Özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde; işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş ve ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapmış olmak kaydıyla en az beş yıllık mühendis veya mimarlara, tek sözleşme ile ilişkili olarak düzenlenir ve verilir (YİİUY, 47.4.(b)) şeklinde belirtilmiştir.

4734 sayılı Kamu İhale Kanunu, kamu kurum ve kuruluşlarının kullanımında bulunan her türlü kaynaktan karşılanan mal veya hizmet alımları ile yapım işlerinin ihalelerini bu Kanun hükümlerine göre yürütüleceğini belirtmiş olup, Kanun ihalelerde uygulanacak esas ve

usulleri de belirlemiştir. Bu sebeple 4734 sayılı Kanun çerçevesince kullanılacak olan iş deneyim belgeleri, Kanun kapsamında geçerli olması için yine bu kanun ve ikincil mevzuatlarda belirtilen esas ve usullere göre düzenlenmiş olması gerekir.

İş deneyim belge türlerinden olan ve proje müdürleri için düzenlenen iş yönetme belgesi, belge sahibi gerçek kişi tarafından katılacağı kamu ihalelerinde yeterlilik kriteri olarak kullanılabilecektir. İş yönetme belgeleri, belge sahibi kişi veya kuruluşların dışındaki istekliler tarafından kullanılamayacağı, belgeler devredilemeyeceği, kiraya verilemeyeceği ve satılamayacağı Kanununun 10'uncu maddesinde hüküm altına alınmıştır. Yine Kanun'da, bu belge sahiplerinin kuracakları veya ortak olacakları tüzel kişiliklerin ihaleye girebilmesinde en az bir yıldır tüzel kişiliğin yarısından fazla hissesine sahip olmaları, her ihalede bu oranın aranması ve teminat süresince bu oranın muhafaza edilmesi zorunlu tutulmuştur. Tüzel kişi tarafından iş deneyimini göstermek üzere sunulan belgenin, tüzel kişiliğin yarısından fazla hissesine sahip ortağına ait olması halinde; ilk ilan veya davet tarihinden sonra düzenlenen ve düzenlendiği tarihten geriye doğru son bir yıldır kesintisiz olarak bu şartın korunduğunu gösteren belgenin sunulması zorunludur (YİİUY, 39.9).

İş deneyim belgelerinin değerlendirilmesinde, denetim ve yönetim faaliyetleri nedeniyle alınacak olan belgeler beşte bir oranında dikkate alınır.

4.2. İş Yönetme Belge Düzenleme Koşulları

Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği'nin belge düzenleme başlıklı 44'üncü maddesinde iş deneyim belgeleri; yapılan iş karşılığı bedel içeren tek bir sözleşmeye dayalı olarak taahhüt edilen işlerde düzenlenebileceği hüküm altına alınmıştır.

Aynı yönetmeliğin proje müdürlerine iş yönetme belgesi düzenlenmesi ile ilgili belge için başvuru başlıklı 45'inci maddenin birinci fıkrasında "İş deneyim belgesi talebinde bulunanlar, yaptıkları işi veya görevi tevsik amacıyla, dilekçelerine aşağıda sayılan belgeleri ekleyerek, belge vermeye yetkili kurum veya kuruluşa başvururlar:

- Özel sektöre taahhütte bulunan yüklenici bünyesinde proje müdürü olarak görev yapan mimar ve mühendisler için; mezuniyet belgesi, ilgili meslek odası üye kayıt belgesi, sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olarak bildirildiğine ilişkin belge, yapı ruhsatı, yapı kullanma izin belgesi, belgeye konu işe ilişkin bedel içeren noter onaylı sözleşme, sosyal güvenlik prim ödemelerini gösteren belgeler.

- İş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yüklenicilerde proje müdürü olarak görev yapan mimar ve mühendisler için; mezuniyet belgesi, ilgili meslek odası üye kayıt belgesi, sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olarak bildirildiğine ilişkin belge, sosyal güvenlik prim ödemelerini gösteren belgeler.”

Yukarıda ifade edilen mevzuat hükümleri ile proje müdürleri için iş yönetme belgesi düzenlenebilmesinde gerekli olan bilgi ve belgeler belirtilmiştir.

Anılan Yönetmeliğinin iş deneyim belgelerinin verilmesi başlıklı 47.4’üncü maddesinin iş yönetme başlığı altında ise;

- İş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yüklenicilerde; idareye bildirilmesi kaydıyla, ilk sözleşme bedelinin en az % 80’i oranında sözleşme konusu işte proje müdürü olarak görev yapan en az beş yıllık mühendis veya mimarlara,

- Özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde; işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş ve ilk sözleşme bedelinin en az % 80’i oranında fiilen görev yapmış olmak kaydıyla en az beş yıllık mühendis veya mimarlara, tek sözleşme ile ilişkili olarak düzenlenir ve verilir, hükümleri bulunmaktadır.

Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği’nin 45’inci maddesinde hem iş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yüklenicilerde görev yapan proje müdüründe hem de özel sektöre taahhütte bulunan yüklenici bünyesinde ki proje müdüründe belge için başvuruda ‘sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olarak bildirildiğine ilişkin belge’yi sunmaları istenmektedir. Fakat aynı yönetmeliğin iş deneyim belgelerinin verilmesi başlıklı 47’inci maddesinde ise iş deneyim belgesi düzenlemeye yetkili kurum ve kuruluşlara taahhütte bulunan yüklenicilerde ki proje müdürlerine ‘idareye bildirilmesi kaydıyla’ düzenlemesi yapılmıştır. Bu düzenleme ile sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olarak bildirildiğine ilişkin belgeden sözleşme imzalandıktan sonra idareye bildirilmesiyle iş yönetme belgesi alınabileceği anlaşılmaktadır.

Özel sektöre taahhütte bulunan yüklenici bünyesinde görev yapan proje müdürü için ise yönetmeliğin 45.1’inci maddesinde ‘sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olarak bildirildiğine ilişkin belge’ sunulması ve aynı yönetmeliğin 47.4’üncü maddesinde ise ‘işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş’ olunması düzenlemesi bulunmaktadır. Bu

düzenlemenin uygulanması ile ilgili de Üsküdar Belediyesi'nin 12.12.2016 tarih ve 2708 sayılı yazısı ile;

“İş yönetme belgesi düzenlenirken yönetmeliğin 45.1.(h) bendinde ifade edilen “sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olarak bildirildiğine ilişkin belgeden işin başında verilmesi gereken noter onaylı proje müdürü olduğuna dair taahhütname mi, belediyeye ruhsat aşamasında proje müdürü olduğuna dair sunulan bir belge mi veya belgeye konu işin sözleşmesi içerisinde belirtilen proje müdürü mü olduğu” hususunda Kamu İhale Kurumundan görüş istemiştir. Kurumun 12.01.2017 tarih ve 1038 sayılı cevabı yazısında “özel sektöre taahhütte bulunan işlerde proje müdürü olarak çalıştırılan mimar veya mühendisler iş yönetme belgesi düzenlenmesi, ilgilinin işe ilişkin bedel içeren noter onaylı sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş ve söz konusu işte asgari %80 oranında fiilen görev yapmış olması şartlarına bağlanmıştır” şeklinde görüş bildirmiştir.

Bu itibarla Kamu İhale Mevzuatı ve Kamu İhale Kurulu'nun görüşü doğrultusunda, özel sektöre taahhütte bulunan işlerde proje müdürü olarak çalıştırılan mimar veya mühendisler iş yönetme belgesi düzenlenebilmesi için öncelikle bahse konu işe ilişkin bedel içeren noter onaylı sözleşmenin olması ve ilgilinin işe ilişkin bedel içeren noter onaylı sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmesi ve söz konusu işte asgari %80 oranında fiilen görev yapmış olma şartlarına bağlı olduğu sonucu çıkmaktadır.

Aynı yönetmelikte şantiye şefleri için; “Özel sektöre taahhütte bulunan yüklenici bünyesinde mühendis veya mimar olarak görev alanlar için; mezuniyet belgesi, ilgili meslek odası üye kayıt belgesi, yapı ruhsatı, yapı kullanma izin belgesi, belgeye konu işe ilişkin bedel içeren noter onaylı sözleşme, sosyal güvenlik prim ödemelerini gösteren belgeler (45.1.e)” hükmü ile “Özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde, yüklenici bünyesinde ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yapmış olmak şartıyla, şantiye mühendisi ve şantiye şefine, tek sözleşme ile ilişkili olarak düzenlenir ve verilir (47.4.a.4)” hükümleri bulunmaktadır. Özel sektörde görev yapan şantiye şefine iş denetleme belgesi verilmesi için özel bir belge veya sözleşmenin içerisinde belirtilmesi şartı getirilmemekte, fakat aynı sektörde görev yapan proje müdürüne ise uygulanamayacak şekilde düzenleme yapılmaktadır.

Sonuç olarak Kamu İhale Mevzuatına göre sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olan en az beş yıllık mimar ve mühendisler iş yönetme belgesi düzenlenmesi için kamu kurumuna karşı taahhütte bulunulan işlerde sözleşme imzalanmasından sonra idareye bildirilmesiyle ilk sözleşme bedelinin en az % 80'i oranında fiilen görev yaptığı takdirde

belge almaya hak kazanabilmektedir. Fakat mevzuat, özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde ise proje müdürünün iş yönetme belgesi alabilmesinde esas işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş olması şartını koşmaktadır.

5. KAMU VE ÖZEL SEKTÖR UYGULAMA İNCELEMELERİ

Kamu İhale Kanunu hükümlerine göre yapılan ve sözleşmeye bağlanan işlerin teknik personel düzenlemesi ile özel sektöre taahhüt edilen yapım işlerinin sözleşmelerinde belirtilen teknik personel düzenlemesini ayrı ayrı inceleyeceğiz.

Kamu İhale Mevzuatının Yapım İşlerine Ait Tip Sözleşme'sinin Teknik personel, makine, teçhizat ve ekipman bulundurulması başlıklı 23'üncü maddesi;

“23.1. Yüklenici, 23.3. maddesi uyarınca, İdareye bildirdiği teknik personelin onaylandığının kendisine bildirildiği tarihten itibaren aşağıda adet ve unvanları belirtilen teknik personeli iş programına göre iş yerinde bulundurmak zorundadır.

Adet Pozisyonu Mesleki Unvanı Mesleki Özellikleri

1-

2-

3-

23.2. *Yüklenici, yukarıda adet ve mesleki unvanı belirtilen teknik personeli iş programına göre iş başında bulundurmadağı takdirde;*

1-(Mesleki unvanı)..... için... TL/Gün,

2-için.....TL/Gün,

ceza müteakiben düzenlenecek ilk hakedişten kesilir.

23.3. *Teknik personelin idareye bildirilmesi ve iş yerinde bulundurulmasıyla ilgili hususlarda Yapım İşleri Genel Şartnamesinde yer alan hükümler uygulanır.” Şeklinde düzenlenmiştir.*

Kamu idareleri ihale dokümanının sözleşme tasarısında hangi teknik personelleri mesleki özellikleriyle birlikte istediğini belirtir ve buna göre sözleşme imzalanır. Sözleşme imzalandıktan sonra da yüklenici yapım genel şartnamesine göre teknik personelleri idareye

bildirir. Yapım Genel Şartnamesi'nin 19.6'ncı maddesinde "Yüklenici, sözleşmesine göre işyerinde bulundurulması istenen teknik personelin isimleri ile belgelerini (diploma, meslek odası kayıt belgesi, noterden alınan taahhütname) Teknik Personel Bildirimi ile birlikte yer tesliminin yapıldığı tarihten itibaren beş gün içerisinde idareye bildirmek zorundadır. İdare, bu personel hakkında gerekli incelemeyi yaptıktan sonra kabul edip etmediğini on gün içinde yükleniciye bildirir. İdare tarafından bu süre içerisinde herhangi bir bildirim yapılmadığı takdirde Teknik Personel Bildirimindeki teknik personel kabul edilmiş sayılır." Kamu kurum ve kuruluşlarının ihale yolu ile yapmış olduğu ve sözleşmesini imzaladığı işlerde sözleşme imzalama aşamasında ve öncesinde teknik personel isimleri ve bilgileri istenmemekte, iş yeri teslimi yapıldıktan sonra bilgi ve belgeler idareye verilmektedir.

Özel sektörde yapılan sözleşmeler 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'na göre yapılmaktadır. Borçlar Kanunu'nun 1'inci maddesinde "Sözleşme, tarafların iradelerini karşılıklı ve birbirine uygun olarak açıklamalarıyla kurulur" ve 12'inci maddesinde de "Sözleşmelerin geçerliliği, kanunda aksi öngörülmedikçe, hiçbir şekilde bağlı değildir" düzenlemesi bulunmaktadır. Fakat sözleşme imzalayan yükleniciler, taahhüt konusu işin tamamlanması sonrasında kamu ihalelerinde kullanmak için iş deneyim belgesi alacaklarsa söz konusu sözleşmeleri ve diğer belgeleri Yapım İşleri İhale Uygulama Yönetmelik hükümlerine uygun olarak düzenlemelidirler. Örneğin ilgili yönetmelikte iş deneyim belgesi düzenlenmesi için gerekli olan bilgi ve belgelerde "Özel sektöre taahhütte bulunan yükleniciler için; yapılacak iş karşılığı bedel içeren noter onaylı sözleşme..." olması istendiğinden bu hükme uygun sözleşme imzalanmış olmalıdır.

Özel sektöre taahhütte bulunulan işlerin sözleşmelerde içerik ve şekil serbestisi olduğundan işveren ile yüklenici kendi arasında belirledikleri sorumluluk ve içerikte sözleşme düzenleyip imzalamaktadırlar. Yükleniciler, sözleşme sonrasında taahhütte bulunulan işi gerçekleştirmek için belirlenen sürede teknik personel, makine, teçhizat ve ekipmanını tedarik ederek işe başlamaktadır. İşveren, sözleşme konusu işin gerçekleştirilmesinde gerekli olan ve işin yürütülmesinde hazır bulundurulacak olan ekipman ve teknik personeli sayı ve özellikleriyle beraber sözleşmenin içeriğinde belirtebilir. Fakat yüklenici ile işveren arasında imzalan sözleşmede herhangi bir teknik personel isminin belirtilmesi gibi bir uygulama yapılmamaktadır. Bu konuya örnek olarak, Şekil 1 ve 2'de özel sektörde imza altına alınan sözleşmeleri inceleyebiliriz. Örneklerde de görüldüğü üzere sözleşmelerde yüklenicinin teknik personel ile ilgili yükümlülükleri belirtilmekte fakat personellerin kimler olacağı yazılmamaktadır.

14. YÜKLENİCİ NİN PERSONELİ

14.1. ANAHTAR TESLİM İŞİ ALAN YÜKLENİCİ kanuni vekilini MAL SAHİBİ'ne bildirmek ve işin yapımı süresince daima MAL SAHİBİ ile irtibat halinde tutmak zorundadır. YÜKLENİCİ işyerinde kendini temsil yetkili tecrübeli bir Proje Müdürü (En az 15 yıl tecrübeli Mimar/İnş.Müh.) bulunduracak ayrıca en az aşağıda belirtilen nitelik ve sayıda olmak şartıyla MAL SAHİBİ/PROJE YÖNETİCİSİ'nin yeterli göreceği nitelikte teknik personel iş yerinde devamlı olarak bulundurmak zorundadır. MAL SAHİBİ gerekli gördüğü takdirde teknik personelin sayısının artırılmasını talep edebilir.

Adet	Pozisyonu	Mesleki Unvanı
1	Proje Müdürü	Mimar/İnş.Müh.
2	Şantiye(Saha) Mühendisi	Mimar/İnş.Müh.
1	Planlama ve Hakediş Mühendisi	Mimar/İnş.Müh.
1	Sertifikalı İş Güvenliği Mühendisi/Sorumlusu	
2	Tekniker/Formen	
2	Tasarım Teknikeri	
1	Makina Mühendisi	
1	Elektrik Mühendisi	

YÜKLENİCİ ve YÜKLENİCİ'nin tayin edeceği işbu personel işin, teknik yönünü ve işçi sağlığı ile iş güvenliği sorumluluğunu üstlenecektir. Ayrıca YÜKLENİCİ gerekli iş güvenlik elemanını işçi sağlığı ve iş güvenliğinden sorumlu olarak işin başında bulunduracaktır.

İş Güvenlik elemanı, güvenlik kuruluna bağlı olarak çalışacaktır. Bu sorumluluğa hazır bir personel atanmaması durumunda YÜKLENİCİ'nin söz konusu personeli teminine ve bu personelin MAL SAHİBİ/PROJE YÖNETİCİSİ'nce kabulüne kadar YÜKLENİCİ'nin çalışmasına izin verilmeyecek ve çalışmayan bu süre işin tamamlanma süresinden düşülmeyecektir.

Mali Sahibinin sorumluluğunda ve taahhüdünde olan mekanik ve elektrik işlerine ait imalatların kontrol ve koordinasyonunu sağlamak ve diğer Kıdzania yüklenicileri tarafından hazırlanacak ilerleme raporlarının ön onayını verecek

- bir adet makine mühendisi kontrolör (En az 10 yıl tecrübeli),
- bir adet elektrik mühendisini kontrolör (En az 10 yıl tecrübeli),

bulunacaktır ve bu personelin kontrolü sadece YÜKLENİCİ'ye ait olacaktır.

İşin devamı boyunca ANAHTAR TESLİM İŞİ ALAN YÜKLENİCİ'nin bildirdiği ve MAL SAHİBİ/PROJE YÖNETİCİSİ'nin onayladığı personelin şantiyede mazeretsiz olarak üç gün üst üste bulunmaması halinde teknik personel için;

Proje Müdürü 600 TL/Gün,
Yukarıda tanımlanan diğer personel 300 TL/Gün, ceza uyarlanır.

Şekil 1. 22/10/2012 tarihli özel sektör sözleşmesi

Aynı şekilde “Kat Karşılığı İnşaat Yapımı İş Sözleşmeleri”nde de eğer ki proje müdürü bulunacaksa bunun unvanı ve tecrübesi söz konusu işin sözleşmesinde belirtilir ama proje müdürü ismi yazılmaz. Genel olarak Ülkemizde imza altına alınan özel sektöre taahhütte bulunan noter onaylı sözleşmelerde proje müdürünün ismi sözleşme içerisinde yazılmamaktadır. Uygulanabilirlik açısından da değerlendirildiğinde, yükleniciler öncelikle işveren ile sözleşmelerini imzaladıktan sonra teknik personellerini ve iş kapsamında ki temsilcilerini belirlerler.

Madde 17. YÜKLENİCİNİN TEKNİK PERSONELİ:

YÜKLENİCİ aşağıda yazılı asgari nitelik ve sayıdaki Teknik Personeli Şantiyede bulundurmak zorundadır. YÜKLENİCİ İşin durumuna göre İDARE'nin teknik personel sayısı ve niteliği ile ilgili talimatlarına uyacaktır.

PERSONEL VE NİTELİKLERİ:

ADET	POZİSYONU	MESLEKİ UNVAN	ÖZELLİĞİ(ENAZ)
1	PROJE MÜDÜRÜ	İNŞAAT MÜH. VEYA MİMAR	5 YIL DENEYİMLİ
1	ŞANTIYE ŞEFİ	İNŞAAT MÜH. VEYA MİMAR	5 YIL DENEYİMLİ
1	TEKNİK ELEMAN	İNŞAAT MÜHENDİSİ	5 YIL DENEYİMLİ
1	TEKNİK ELEMAN	ELEKTRİK MÜHENDİSİ	5 YIL DENEYİMLİ

YÜKLENİCİ, işyerinde bulunduracağı teknik elemanların ve İDARE'nin muhatabı olacak yetkili imza sahibi veya sahiplerinin isimlerini, özgeçmişlerini, belgeleri ile birlikte ilk inşaat ruhsatının alındığı tarihten itibaren **15 (onbeş)** gün içinde İDARE'ye bildirecektir. İDARE bu elemanlar hakkında gerekli incelemeyi yaptıktan sonra, kabul edip etmediğini var ise değişiklik talebini **10 (on)** gün içinde YÜKLENİCİ'ye tebliğ edecektir. YÜKLENİCİ bu tebliğe uymak zorundadır. İDARE'ce bu tebliğ yapılmadığı takdirde, teklif kabul edilmiş sayılacaktır.

YÜKLENİCİ, bu yükümlülüklerini yerine getirmez ise;

a) Teknik eleman bildirim süresinde yapılmadığı takdirde, her gecikme günü için **1.000,00 TL. (Bin Türk Lirası)** ceza kesilir.

b) İşyerinde (devamlı ve sözleşmede belirtilen şartlara göre) bulundurulması gereken teknik elemanı (bu elemanlardan birini, birkaçını veya hepsini) bulundurmadığı takdirde; kontrollük tarafından tespit edilecek günler için her bir elemanın aşağıda karşılarında yazılı günlük ceza miktarına göre tahakkuk ettirilerek ceza toplamı kesilir.

Günlük Ceza Miktarı, İşin devamı süresince Sözleşmeye göre işbaşında bulundurulması gerektirir.

Mühendis ve mimarlardan her biri için günde **1.000,00 TL. (Bin Türk Lirası)**'dir.

Teknikerlerden her biri için günde **500,00 TL. (Beş yüz Türk Lirası)**'dir.

Şekil 2. 13/10/2016 tarihli arsa satışı karşılığı gelir paylaşımı işi sözleşmesi

Bu itibarla yukarıda ifade edilen mevzuat düzenlemesi ve uygulama farklılığı sebebiyle özel sektörde görev yapan proje müdürlerine iş yönetme belgesi düzenlenememekte veya zorlaştırılmaktadır. Bu durum da proje müdürleri, iş yönetme belgesi alamayacağından hak kaybı yaşayacaktır. Kamu ihaleleri sözleşmesine istinaden görev yapan proje müdürü sözleşme imzalanmasından sonra idareye bildirilmesiyle iş yönetme belgesi alabilecekken, uygulaması olmayan mevzuat düzenlemesi sebebiyle sözleşmede proje müdürü olarak belirtilmedi diye özel sektörde görev yapan mimar veya mühendisler iş yönetme belgesinden mahrum kalacaktır. Bu sebeple, özel sektörde görev alan proje müdürleri, iş yönetme belgesi alamadığından da kamu ihalelerine giremeyerek, maddi ve manevi hak kaybı yaşayacaktır.

6. SONUÇ

Kamu ihalelerinin yapım işlerinde yüklenicinin belirlenmesi aşamasında isteklilerden istenen mesleki ve teknik yeterliğe ilişkin belgelerin başında iş deneyim belgesi gelmektedir. Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği aday veya isteklilerden, yurt içinde veya yurt dışında kamu veya özel sektöre bedel içeren bir sözleşme kapsamında taahhüt ettikleri, ihale konusu iş veya benzer işlerdeki deneyimlerini tevsik etmeleri için iş deneyim belgesi

istenilmesi zorunlu tutmuştur. İş deneyim belgesi isteklinin benzer işteki kabiliyetini, tecrübesini ve işi yapabilirliğini göstermektedir. Bu sebeple idareler ihale dokümanını düzenlerken yeterlilik kriteri olan benzer iş deneyim belgesi seçimini yapılacak olan işe uygun belirlemelidir. Aynı şekilde belge düzenleme aşamasında da mevzuata uygun olarak iş deneyim belgeleri düzenlenmelidir.

Özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde görev alan proje müdürlerine, “özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde; işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş ve ilk sözleşme bedelinin en az % 80’i oranında fiilen görev yapmış olmak kaydıyla” iş yönetme belgesi düzenleneceği hükmü bulunmaktadır. Fakat proje müdürünün işin sözleşmesinde belirtilmesi konusu ilgilinin iradesi ve yetkisini aşan bir konudur. Bu sebeple özel sektörde görev yapan proje müdürlerine uygulanabilirliği olmayan mevzuat düzenlemesi ile iş yönetme belgesinden mahrum edilmesi kişinin ileride yaşayacağı hak kayıplarına sebep olacaktır.

Özel sektörde görev yapan proje müdürleri için iş yönetme belgesinden mahrum olmamaları ve hak kaybı yaşamamaları için Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği’nde düzenleme yapılması uygun olacaktır. Kamu ihaleleri sözleşmesine istinaden görev yapan proje müdürleri için uygulama yönetmeliğinin 47.4’üncü maddesindeki idareye bildirilmesiyle kaydıyla düzenlemesi gibi özel sektörde görev yapan proje müdürleri içinde sözleşme imzalandıktan sonra uygulanabilecek belgelendirme şeklinde bir değişiklik yapılmalıdır. Yönetmelikte işin sözleşmesinde proje müdürü olarak belirtilmiş ifadesi yerine ***işverenin onayı ve kabulü doğrultusunda yüklenici firma tarafından sözleşme konusu iş kapsamında proje müdürü olduğunu ifade eden noter onaylı taahhütname olması*** ve ilk sözleşme bedelinin en az % 80’i oranında fiilen görev yapmış olmak kaydıyla şeklinde düzenleme yapılabilir (Gelişen ve Yıldırım, 2017: 10). Bu itibarla, özel sektörde görev yapan proje müdürlerinin noter onaylı taahhütname ile tevsik edilmesi ve bildirilmesi ile iş yönetme belgesinin düzenlenebilmesinde uygulanabilir bir süreç olacaktır.

Sonuç olarak 4734 sayılı Kamu İhale Kanunu’nun 53’üncü maddesinin a ve b bentlerinde, Kanun’da belirtilen esas, usul ve işlemlerin doğru olarak uygulanması konusunda görevli ve yetkili kılınan Kamu İhale Kurumu, Yapım İşleri İhale Uygulama Yönetmeliği’nde özel sektöre taahhütte bulunulan işlerde görev yapan proje müdürlerine iş yönetme belgesi düzenlenmesi hakkında, özel sektör uygulama koşullarını da dikkate alarak mevzuatta düzenleme yapması uygun olacaktır.

REFERENCES / KAYNAKLAR

Arapgirli, M. (2015). Hizmet Alımı İhaleleri Çalışma. İlksan Matbaası, Ankara.

Bayraktar, D. & Bayraktar, E. A. (2016). Yapım İşlerinde İş Deneyim Belgelerinin Değerlendirilmesi. SDU Teknik Bilimler Dergisi, 12-17.

Demircioğlu, M. Y. (2014/2). Kamu İhale Hukukunda “Benzer İş” Kavramı Ve İş Deneyim Belgeleri. Ankara Barosu Dergisi, 157-209.

Gelişen, G. & Yıldırım, H. (2017). Proje Müdürlerine İş Yönetme Belgesi Düzenlemesi ve Uygulamada Yaşanan Mevzuat Problemleri. Mahalli İdareler Dergisi, 3-11

Hizmet Alımı İhaleleri Uygulama Yönetmeliği. (2002).

Türk Borçlar Kanunu 11/1/2011

Yapım İşleri Genel Şartnamesi

Yapım İşlerine Ait Tip Sözleşme

Yapım İşleri İhaleleri Uygulama Yönetmeliği (YİİUY). (2002)

4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu (KİK). (2002)

Dergi Yayım İlkeleri

- Dergiye gönderilen çalışmalar bilimsel ve özgün olmalıdır.
- Dergide kongre, sempozyum vb. bilimsel etkinliklerde sunulmuş ancak yayımlanmamış olan çalışmalar, belirtilmek şartı ile dergide yayımlanabilir.
- Dergiye yayımlanmak üzere gönderilen çalışmalar daha önce başka bir yerde yayımlanmamış ve yayımlanmak üzere başka bir yere gönderilmemiş olmalıdır.
- Makalelerde yazar ünvanı, isimleri, kurumları ve e-mail bilgileri çalışmanın en başında ayrı bir sayfada belirtilmelidir.
- Makalenin tamamının 10.000 kelimeyi geçmemesine özen gösterilmelidir.
- Dergide yayımlanan makalelerin gönderim ve kabul tarihleri makalelerin ilk sayfasının altında gösterilir.

Yazım Kuralları

- Tüm makaleler, A4 kâğıdı (210 x 297 mm) boyutunda her kenardan 2,5 cm boşluk bırakılarak, Microsoft Word yazılım programı kullanılarak yazılmalıdır.
- Yazı karakteri Times New Roman ve bütün bölümleri 12 punto, 1.5 satır aralıklı iki yana yaslanmış olmalıdır. Girinti ilk satır ve 1,25 olmalıdır.
- Makalelerde sayfa numarası olmamalıdır.
- Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığının, ilk harfleri büyük, koyu ve sayfaya ortalanmış olarak yazılmalıdır. Türkçe ve İngilizce başlıkların 16 kelimeyi aşmamalıdır.
- İngilizce çalışmalarda Türkçe, Türkçe çalışmalarda ise, İngilizce özet yer almalıdır.Özet/Abstract 250 kelimeyi aşmamalı ve iki yana yaslı olmalıdır. Özet/abstract başlıklarının altında 5 kelimeyi aşmayan anahtar kelime/keywords bulunmalıdır.
- Giriş bölümünden itibaren bütün bölümler numaralandırılmalıdır. Numaralandırma 1., 1.1. 1.2, 1.3., şeklinde olmalı ve mümkün olduğunda 3 alt başlıktan fazlası kullanılmamalıdır.
- Tablo ve şekiller gerektiğinde 8 puntoya kadar düşürülerek tek sayfaya sığdırılmalıdır. Tek sayfaya sığmayan tablo ve şekiller ek olarak çalışmanın en sonunda gösterilmelidir. Metin kısmındaki tabloların kaynakları tablo ve şekil altında verilmelidir. Tablo ve Şekillerin numaraları kendi içerisinde sıralı ve tablo veya şeklin üstünde yerelmalıdır.
- Makalede kullanılan kaynaklar metin içinde tek yazarlı olduğunda, (yazar adı, Yayın yılı, Sayfa numarası) yani (Acar, 2016: 25) örneğine uygun olarak gösterilmelidir. İki yazarlı kaynaklar, (Ataman ve Hacırüstemoğlu, 2002: 78) üç ve daha fazla yazarlı kaynaklar için, (Güneş vd., 2015: 97) şeklinde metin içi kaynak kuralına uyulmalıdır. Ayrıca metnin tamamına atıf yapılmakta ise, (Güvemli, 2014), yazar adı belli değilse, (TBMM, 2017: 3) örneklerine bağlı kalınmalıdır.
- Kaynaklar, “Kaynakça” ismi ile sonuç bölümünden sonra ve eklerden önce alfabetik olarak numaralandırılmadan sıralanmalıdır. Kullanılan kaynakların Doi numarası varsa mutlaka kaynakçada yer almalıdır.

Kaynakça'da kaynak gösterimi,

Tek yazarlı kitaplar için,

- Karakaya, M. (2014). Maliyet Muhasebesi. Ankara: Gazi Kitabevi.

İki ve daha fazla yazarlı kitaplar için,

- Acar, D. & Tetik, N. (2009). Genel Muhasebe. Detay Yayıncılık.

Tek yazarlı editörlü kitaplar için,

- Özbek, M. (Ed.) (2005). Kamusal Alan. İstanbul: Hil.

Çok yazarlı editörlü kitaplar için,

- Gibbs, J.T. & Huang, L.N. (Eds.). (1991). Children of color: psychological intervention. San Francisco: Jossey-Bass.

Editörlü kitaptan bölüm alınmışsa,

- Siyez, D.M. (2008). Fiziksel gelişim. In A.Kaya (Ed.), Eğitim psikolojisi (ss. 113-146). Ankara: Pegem

Çeviri kitaplar için,

- Bahtin, M. M. (2004). Dostoyevski poetikasının sorunları (C. Soydemir, Çev.) İstanbul: Metis.

Derlenmiş bir kitaptaki yazı için,

- Karasu, B. (1997). İmge üretiminde roman hâlâ ilk sırada. Ne kitapsız ne kedisiz (ss. 13-22). İstanbul: Metis.

E-kitap için,

- McLaney, E. (2009). Business Finance. Erişim tarihi:25.04.2017,<http://www.books.mec.biz/tmp/books/E58R5U5EUTFE1SF8SBF3ZSBVUI16N6.pdf>.

Tek yazarlı makaleler için,

- Usul, H. (1996). Sermaye piyasalarının bütünleştiği dünyamızda Türk sermaye piyasası'nda muhasebe denetimi sorunları ve çözüm önerileri. SDÜ İİBF Dergisi, (1), 87-96.

İki ve daha fazla yazarlı makaleler için,

- Güvemli, O. & Güvemli, B. (2005). Osmanlı devlet muhasebesinde kayıt düzeni ve defter sistemi. Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi, (9), 18-42.

Elektronik makaleler için,

- Von Ledebur, S. C. (2007). Optimizing knowledge transfer by new employees in companies. Knowledge Management Research & Practice. Advance online publication. doi: 10.1057/palgrave.kmrp.8500141

Gazete makalesi için,

- Schwartz, J. (1993, Eylül 30). Obesity affects economic, social status. *The Washington Post*, ss. A1, A4.
- Brody, J. E. (2007, Eylül 11). Mental reserves keep brain agile. *The New York Times*. Erişim tarihi: 11.09.2007, <http://www.nytimes.com>

Yazarı belli olmayan kaynaklar,

- İç Tüzük. (1973). Ankara.

Gözden geçirilmiş ya da genişletilmiş baskılar için,

- Büyüköztük, Ş. (2013). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (18. Baskı). Pegem Akademi: Ankara.

Yayınlanmamış tezler için,

- Siyez, D.M. (2006). 15-17 yaş arası ergenlerde görülen problem davranışların risk ve koruyucu faktörler açısından incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

İnternet kaynakları

- Akdoğan, A. (2008). Yeni yerel yönetim yasalarında katılım. Erişim tarihi: 02.01.2011, http://www.yayed.org.tr/resimler/ekler/21fa74b50ba3f7c_ek.pdf?tipi=7&turu=X&sube=0.

Çok ciltli çalışmalar için,

- Pflanze, O. (1963-1990). Bismarck and the Development of Germany (Cilt 1-3). Princeton, NJ: Princeton University Press.

Ansiklopediler,

- Akün, Ö. F. (1992). Divan edebiyatı. Diyanet vakfı islâm ansiklopedisi (ss. 398-422). İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı.

Rapor ve Teknik Makaleler,

- Gencil Bek, M. (1998). Mediscape Turkey 2000 (Report No. 2). Ankara: BAYAUM.

Röportaj için,

- Eğer başkası tarafından yapılmış röportajdan alıntılama yapılacaksa ve görüşme geri kazanılabilir bir formdaysa (örneğin, bir kayıt, transkript, yayınlanmış soru-cevap), röportajın yapıldığı kaynak için uygun referans formatı kullanılır.
- Eğer başkası tarafında yapılmış röportajdan alıntılama yapılacaksa ve görüşme geri kazanılabilir bir formdaysa (örneğin, bir kayıt, transkript, yayınlanmış Soru-Cevap), röportajın yapıldığı kaynak için uygun referans formatı kullanılır.
- ODTÜ Genç Girişimciler Topluluğu. (2015). Girişimcilik Öyküleri. Ankara: Elma Yayınevi.

Fotoğraf için,

- Adams, Ansel. (1927). Monolith, the face of Half Dome, Yosemite National Park [Fotoğraf]. Art Institute, Chicago.

Youtube için,

- Ted. (2012, 10). Amy Cuddy: Vücut dilin benliğini şekillendiriyor. Erişim tarihi: 02.05.2017, https://www.youtube.com/watch?v=Ks-_Mh1QhMc

Kaynakça'ya ilişkin belirtilmeyen kaynak gösterimi APA sistemine göre yapılmalıdır.

Makale Gönderimi

Makale gönderimi sadece internet üzerinden derginin web sayfasına yüklenmelidir. Makalenin gönderimi sonrasındaki bütün sürece dair işlemler dergi web sayfasından yazarlar tarafından takip edilmelidir. Makale ile ilgili bütün düzeltmeler ve değişiklikler dergi web sayfası üzerinden yapılacaktır. İstenilen düzeltme ve değişiklikler 1 ay içinde yapılmazsa makale otomatik olarak reddedilecektir.

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ UYGULAMALI BİLİMLER DERGİSİ
HAKEM DEĞERLENDİRME FORMU

Değerlendirilen Makale Adı:

Makale Kayıt No:

1. Makale Türkçe başlığı, özeti ve anahtar kelimeleri çalışmanın içeriğine uygun mudur?
 Yeterli Yetersiz
2. Makalenin İngilizce başlığı, özeti ve anahtar kelimeleri içeriğe uygun mudur?
 Yeterli Yetersiz
3. Makalenin özetinde, çalışmanın amaç, yöntem ve sonuçlarına yer verilmiş mi?
 Yeterli Yetersiz
4. Makalenin yazım dili uygun ve anlaşılabilir mi?
 Yeterli Yetersiz
5. Makalede kullanılan veri ve bilgiler çalışmanın içeriğine uygun mu?
 Yeterli Yetersiz
6. Makalenin yöntemi, çalışmanın amaç ve konusuna uygun mu?
 Yeterli Yetersiz
7. Sonuçlara objektif olarak ulaşılmış mı?
 Yeterli Yetersiz
8. Kullanılan kaynaklar konu ile ilgili mi?
 Yeterli Yetersiz
9. Kaynak sayısı, makale konusu ve amacına yönelik midir?
 Yeterli Yetersiz
10. Kullanılan kaynaklar güncel midir?
 Yeterli Yetersiz
11. Sonuçlara objektif olarak ulaşılmış mıdır?
 Yeterli Yetersiz
12. Makale özgün ve ilgili bilim dalına katkısı bulunmakta mıdır?
 Yeterli Yetersiz
13. Makale;
 Bu haliyle yayınlanabilir.
 Düzeltilmesi/değiştirilmesi gereken hususlar bulunmaktadır (Lütfen Ek 1’de açıklayınız)
 Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi için uygun değildir. (Lütfen Ek 1’de açıklayınız)

Ek 1: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisinde Yayımlanacak olanKayıt Nolu ve
Başlıklı Çalışmaya İlişkin Eleştiri ve Öneri Formu

Hakem Unvanı Adı ve Soyadı

Tarih

İmza



İSTİKLÂL MARŞI

*Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.*

*Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilal!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl...
Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl!*

*Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.*

*Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
'Medeniyet!' dediğin tek dişi kalmış canavar?*

*Arkadaş! Yurduma alçakları uğratma, sakın.
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın...
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.*

*Bastığın yerleri "toprak!" diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da, bu cennet vatanı.*

*Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki fedâ?
Şühedâ fişkırarak toprağı sıksan, şühedâ!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüdâ.*

*Ruhumun senden, İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar-ki şahadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.*

*O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerihamdan, İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerred gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.*

*Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl:
Hakkıdır, hür yaşamış, bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır, Hakk'a tapan milletimin istiklâl!*

Mehmet Âkif Ersoy