

Alışveriş Merkezleri İçin Yeşil Bina Performans Ölçüm Model Önerisi

Emine Elif NEBATI^{*,a}, İsmail EKMEKÇİ^a

^{a,*} İstanbul Ticaret Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL 34840, TÜRKİYE

MAKALE BİLGİSİ

Alınma: 16.11.2018
Kabul: 18.12.2018

Anahtar Kelimeler:

Alışveriş merkezleri,
Performans ölçümü,
Analitik hiyerarşi süreci,
Promethee yöntemi,
Yeşil binalar

*Sorumlu Yazar:

e-posta:
eenebati@ticaret.edu.tr

ÖZET

Sosyal hayatımızda önemli yeri olan alışveriş merkezlerinde rekabet, her geçen gün daha da artmaktadır. Böyle bir ortamda alışveriş merkezlerinin ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan performans değerlendirmesi de büyük önem taşımaktadır. Literatürde, bu faktörler açısından alışveriş merkezlerinin performansını ölçen bir model bulunmamaktadır. Bu çalışmada, alışveriş merkezlerinin yeşil bina performans indeksini ölçen 2 aşamalı bir model önerisinde bulunulmuştur. Modelin ilk aşamasında, gerek literatür, gerekse alışveriş merkezleri sektöründeki uzmanlar ile yapılan mülakatlar neticesinde alışveriş merkezleri için yeşil performans indeksi ölçüm kriterleri belirlenmiştir. Bu şekilde, 7 ana kriter (Verimlilik ve etkinlik, yenilikçilik, arazi ve çevre, malzeme kullanımı, iç mekan yaşam kalitesi, atık ve geri dönüşüm, bina yönetim) olmak üzere toplamda 30 alt kriter belirlenmiştir. Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi kullanılarak, bu kriterlerin ağırlıkları tespit edilmiştir. Çalışmanın 2. aşamasında, Promethee yöntemi kullanılarak, İstanbul'da faaliyet gösteren 4 alışveriş merkezinin performans ölçümü yapılmıştır. Bu çalışma, alışveriş merkezleri sektörü için yeni performans modeli geliştiren ilk çalışma olması açısından önemlidir. Bu alanda firmalara, yeşil performans açısından eksik noktaların belirlenmesini sağlayarak, yöneticilere performans geliştirmeyi sağlayacak bir araç olması umulmaktadır.

DOI: 10.30855/GJES.2018.04.03.011

Proposal Of Green Building Performance Measurement Model For Shopping Malls

ARTICLE INFO

Received: 16.11.2018
Accepted: 18.12.2018

Keywords:

Shopping malls,
Performance
measurement, Analytic
hierarchy process,
Promethee method,
Green buildings

*Corresponding Authors

e-mail:
eenebati@ticaret.edu.tr

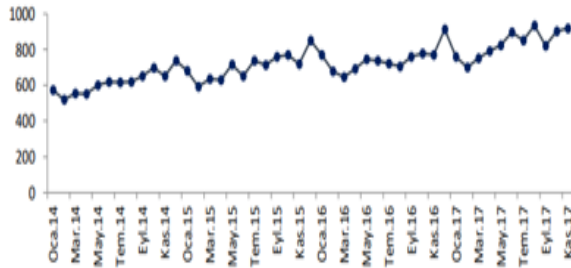
ABSTRACT

Competition in shopping malls, which have an important place in our social life, is increasing day by day. In such an atmosphere, performance evaluation of shopping centers in terms of economic, social and environmental aspects is also of great importance. In the literature, there is no model measuring the performance of shopping malls in terms of these factors. In this study, we propose a 2-stage model that measures the green building performance index of shopping malls. In the first phase of the model, green performance index measurement criteria were determined for the shopping malls as a result of the interviews conducted with the experts in both the literature and the shopping mall sector. In this way, a total of 30 sub-criteria were determined including 7 main criteria (Land And Environment, Use of Material, Innovation, Efficiency And Activity, Mall Interior Space Life Quality, Waste And Recycling, Building Management). Weights of these criteria were determined by using Analytic hierarchy process method. In the 2nd phase of the study, the performance measurement of 4 shopping centers in Istanbul was performed by using Promethee method. The importance of this study is that it is the first study to develop a new performance model for the shopping mall sector. In this area, it is expected that the firms will be a tool that will provide performance improvement by providing the determination of missing points in terms of green performance.

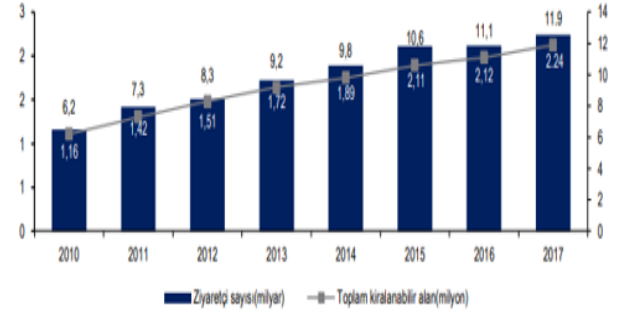
DOI: 10.30855/GJES.2018.04.03.011

1.GİRİŞ (INTRODUCTION)

Alışveriş merkezi kavramı, farklı ihtiyaçların karşılanabildiği ve farklı boyutta mağazaları içeren alışveriş faaliyetleri dışında, yaşam ve eğlence merkezleri olarak ifade edilen, şehir merkezinde ya da şehir dışında konumlandırılmış yapılar olarak tanımlanabilir. AVM'ler sadece alışveriş için gidilen mekânlar olmaktan çıkmış eğlence aktivitelerinin sağlanabildiği, sosyal, kültürel, çevresel sürdürülebilirliğin arandığı mekânlar haline gelmiştir. Özellikle son dönemde, alışveriş merkezlerinin giderek yaygınlaştığını söyleyebiliriz. AVM sektörü istihdam sunma açısından Türkiye'deki önemli sektörlerden birisidir. Son yıllarda cadde mağazacılığında düşüş yaşanırken, AVM sektöründe büyük bir büyüme ivmesi kazanılmıştır [1]. Şekil 1. ve Şekil 2.'de görüldüğü üzere; AVM'lerin ziyaret sayısı ve AVM'lerdeki kiralanabilir alan başına düşen cirolarda 2015 ve 2016 yıllarında beklenen performans elde edilememiş ve 2014 yılına göre düşüşler gözlemlenmiştir. 2016 yılında yaşanan terör ve darbe girişimi gibi olumsuz gelişmelerin sektörün yaşadığı durgunluğa sebep olmasına rağmen 2017 yılı itibariyle yükseliş görülmektedir [1]. Ciro sal büyümenin hızla devam etmesi ile, 2009 yılında 20,6 milyar TL olan AVM sektör cirosunun 2016 yılında %9.5 büyümeyle 105,9 milyar TL'ye, 2017 yılında %12.4 büyümeyle 119 milyar TL'ye, 2018 yılında ise %10.9 büyümeyle 132 milyar TL'ye ulaşacağı belirtilmektedir [2].



Şekil 1. Ciro verimlilik endeksi (Turnover productivity index), [1]



Şekil 2. AVM'lerin ziyaret sayısı endeksi (Number of visitors index for shopping malls), [1].

Alışveriş merkezleri sayısının artışı ve rekabetin zorlaşmasına bağlı olarak modern dönemin getirdiği yenilikçi gelişmelere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Sektörün gelişmesi, yeniliklere açık olması iş gücü çeşitliliği ve ülke ekonomisine de olumlu katkı sağlayacaktır. Yeşil bina sertifikaları da son dönemde yaygınlaşmaya başlayan yenilikçi, sürdürülebilir uygulamalardan biridir. Yeşil bina kavramına özellikle, sürdürülebilir ve ekolojik bina tanımlamalarıyla vurgu yapıldığı söylenebilir. Sürdürülebilirlik ile, binanın değeri ve kullanımını sürdürmek için, uygun bir standardizasyon ile binaya ait fonksiyonların, bina çevresinin ve belli standarttaki binanın bölümlerinin iyileştirilmesi veya fiziksel bir değerlendirmeye tabi tutmak için yönetim eylemleri ve farklı tekniklerle ilişkili eylemleri kapsayan çalışmalar bütünüdür [3,4]. Özellikle son dönemde dünyada ve Türkiye'de hızla yaygınlaşmaya başlayan yeşil bina sertifika sistemlerinin binaların çevresel performanslarına olumlu yönde katkı sağladığını söyleyebiliriz. Ancak, ülkelerin bölgesel ve ekonomik özellikleri, standartları ve yasaları kapsamında oluşturulan bu sertifika sistemlerinin, başka ülkelerin yerel şartlarında uygulanmaları sürecinde birtakım sorunlarla karşılaşmaktadır [5]. Bu durumda, kurumları çeşitli sistemlere uygulamaya yöneltmektedir. Türkiye'de yapılmış yeşil bina sertifikalarına sahip alışveriş merkezlerinden bazıları; LEED Gold Sertifikalı Hilltown, BREEAM sertifikalı Akasya Acıbadem, LEED Sertifikalı Torium alışveriş merkezleri örnek verilebilir. Bu çalışmada, tüm bu gelişmelerden yola çıkarak alışveriş merkezlerinin performansını yeşil bina adı altında ölçmeye yarayan kriterler ele alınmış, uzman görüşleri ve literatürde yapılan çalışmalar ışığında kriterler belirlenmiştir. Bu kriterlerin önem ağırlıklarını belirleme sürecinde bazı kararlar

verilmesi gerekir. Bu sebep ile, AVM'ler gibi büyük işletmelerde değerlendirilmesi hedeflenen çok kriterli problemlerin karar verme sürecinde çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Analytic Hierarchy Process (AHP) ve PROMETHEE yöntemleri tercih edilmiştir. Bu çalışmada, AVM'lerin yeşil bina performans indeksini ölçen 2 aşamalı bir model önerisinde bulunulmuştur. Modelin ilk aşamasında, AVM'ler için yeşil performans indeksi ölçüm kriterleri belirlenmiştir. Bu şekilde, 7 ana kriter (Verimlilik ve etkinlik, yenilikçilik, arazi ve çevre, malzeme kullanımı, iç mekan yaşam kalitesi, atık ve geri dönüşüm, bina yönetim) olmak üzere toplamda 30 alt kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler, ÇEDBİK, LEED, BREEAM gibi ulusal ve uluslararası birçok ölçekteki yeşil bina sertifikasyon sistemleri göz önünde bulundurularak ve daha da geliştirilerek, birtakım değişiklikler ile oluşturulmuştur. AHP yöntemi ile anket tekniği uygulanarak, bu kriterlere ait önem ağırlıkları elde edilmiştir. Çalışmanın 2. aşamasında, PROMETHEE yöntemi kullanılarak, İstanbul'da faaliyet gösteren 4 AVM'nin performans ölçümü yapılmıştır ve bu kriterlerin AVM alternatiflerindeki değerlendirmeleri sunulmuştur.

Son dönemde yaygınlaşan yeşil bina sistemleri ve performans ölçümü ile ilgili ulusal ve uluslararası literatürde birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Literatürde yeşil bina faktörlerine yönelik yapılmış çalışmalardan bazıları;

Meltem Türker (2010)'da çalışmasında, yeşil bina derecelendirme sistemi yöntemi geliştirerek dünyadaki yeşil bina derecelendirme sistemlerinin analizini Erzurum alışveriş merkezi örneği üzerinde uygulamıştır [6].

Burcu Yılmaz (2012) 'de çalışmasında, iki aşamalı bir yöntem izlemiştir. İlkinde AHS yöntemi ile anket uygulanmış, sonrasında yeşil bina tasarım süreç modeli sunmuştur. Böylelikle, Türkiye'de yeni yeni elde edilmeye başlayan teknik bilgilerin (know how) sürekliliği sağlanmış ve gelecekteki sürdürülebilir binalar için örnek olmuştur [7].

Murat Anbarcı ve diğerleri (2012)'de çalışmasında, farklı ülkeler tarafından geliştirilen ve uygulanan en yaygın sertifikasyon sistemleri (BREEAM, LEED, DGNB, IISBE, Greenstar, Casbee) kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. İnşaat sektöründe enerji kaybını tetikleyen ve/veya enerji kaybı sonucunda ortaya çıkan unsurların incelenmesinde, ABD, İngiltere, Almanya,

Finlandiya, Avustralya ve Japonya'da en çok kullanılan yeşil bina değerlendirme sistemlerinin değerlendirme yapıları, kategori kriterleri, ağırlıkları ve binaların sertifikalandırılmaları süreçlerinin Türkiye'deki Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile kıyaslanmasında sonuçlara ulaşılmıştır [8].

Haydar Hoşgör'ün (2014)'deki çalışması, yurtdışında uzun yıllardır uygulanmakta olan yeşil bina felsefesi tarihine, yeşil bina sertifikasyon sistemlerine, yeşil binaların özelliklerine ve sağlıklı olan ilişkilerine değinerek, Türkiye'de yeşil hastane örneklerinin varlığını ortaya çıkaran bir derleme çalışmasıdır. [4].

S. Bilge Erdede ve diğerleri (2016) yılındaki çalışmalarında tüm dünyada geçerli olan yeşil bina değerlendirme sistemleri karşılaştırmalı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramları açıklanarak birbirleriyle olan ilişkilerini vurgulanmış, yeşil bina sertifikasyon sistemleri anlatılmış ve gerekliliği üzerinde durulmuştur [9].

Yuzhen Shang ve diğerleri (2016) yılındaki çalışmalarında, Batı Çin'de yaz aylarında alışveriş merkezlerinde öznal araştırma olarak, alan ölçümü ve anket tekniği kullanarak iç mekan hava kalitesinin araştırılmasını incelemiştir. Sonuç olarak, alışveriş merkezlerinde CO₂, TVOC, formaldehit ve termal parametrelerin konsantrasyonunu ölçmüşlerdir. Çalışma, alışveriş merkezlerinde mağazalardaki klimalandırma sistemleri ve kirletici maddelerin insan algısında oluşturduğu rahatsızlıkların nedenlerine katkıda bulunmuştur [10].

Wessam El-Abd ve diğerleri (2017)'deki çalışmasında, Rhinoceros 3D yazılımı ve Grasshopper'da Rhino için DIVA kullanılarak parametrik simülasyon ve optimizasyon teknikleri ile modellenmiştir. AVM'ler de gün ışığı performansında çatı penceresi tasarımının değerlendirilmesini incelemiştir. Çalışma, AVM'lerde daha iyi gün ışığı performansı elde etmek için tavan ışığı tasarımları gibi ışıklı tasarımları değerlendirmiş ve AVM uygulaması sunmuştur [11].

Elif Akpınar Külekçi (2017)'deki çalışmasında; dünyadaki gelişmelere paralel olarak, yeşil çatı sistemlerinin geçmişten günümüze gelişimini ele almıştır. Daha sonra yeşil çatılarda sertifikasyon süreci, yeşil çatı tipleri, dünyada ve ülkemizde kullanımına yönelik örnekler ele alınarak, kavramın

temel bileşenleri ortaya konulmuştur. Çalışma sonucunda ise; yeşil çatıların kullanım amaçları, ekolojik, ekonomik ve sosyal yönden avantajlı yönleri, kullanımında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri konusunda değerlendirmelerde bulunmuştur [12].

Fatma Said, (2017)'deki çalışmasında; Türkiye için yeşil bina sertifikasyon sisteminin geliştirilmesi için dikkate alınacak en etkili kriterleri ve alt kriterleri bulmak için bir strateji temelinde bir yöntem geliştirmiştir. Araştırmada, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi uygulanmıştır. Sonuçlara göre, yeşil bina maliyet ve verimlilik yeşil bina sertifikasyonu için en önemli ölçüt olarak görülürken, genel değerlendirme başarısı, kayıt ve belgelendirme maliyetleri ve uyum ve güvenilirlik en önemli alt kriterlerdir [13].

Tin Fai Kwoka, Yuan Xua, Pui Ting Wong (2016)'daki çalışmasında, ekonomik suç ve ceza teorisini kullanarak, enerji yönetim kararlarını açıklamışlardır. Hong Kong'un alışveriş merkezlerindeki kapalı mekân hava şartlarına yönelik çalışma yapılmıştır. Alışveriş merkezi ziyaretçilerine uygulanan anketin çalışması tekniği ile de Hong Kong'un alışveriş merkezlerindeki geniş bir alan araştırmasıyla, enerji yönetim kararlarını ve 25.5°C'de klima termostatu kurmanın ziyaretçilerin iç mekan hava sıcaklığına davranışsal tepkilerini ortaya çıkararak değerlendirmişlerdir [14].

Ayşegül Öztürk (2015)'de çalışmasında; enerji verimliliği hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra, enerji verimliliği açısından çok önemli bir uygulama olan yeşil bina ve yeşil binaların değerlendirme standartları hakkında bilgi verilmiştir. Bununla birlikte, dünyadaki yeşil bina standartlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesinin ardından Türkiye'de varolan yönetmeliklerle yeşil bina sertifikasyon sistemleri arasındaki benzerlik ve farklılıklardan sonuçlandırılmıştır [15].

Eren Baştañoğlu (2017)'deki çalışmasında; Türkiye'de ve Dünya'da en yaygın kullanılan LEED yeşil bina sertifika sistemi üzerinde durmuştur. Avrupa ve Türkiye'de LEED Gold seviyesinde yeşil bina sertifikası almış yeni binalar incelenmiştir ve karşılaştırılmıştır. LEED yeşil bina sertifika sistemi kriterlerinin Avrupa ve Türkiye için uygulanma oranları belirlenmiştir. Bu oranlar üzerinden sertifikalı binalarda özellikle tercih edilen ve tercih edilmeyen özellikler üzerinde durulmuştur. Avrupa ve Türkiye'deki yeşil binalar arasındaki en önemli

farklar ortaya çıkarılmış ve nedenleri irdelenmiştir [16].

Selda Çilingir (2010)'da çalışmasında, 5'li likert ölçeğine dayanan anket çalışması yöntemi uygulamıştır. Çalışmada, regresyon analizi uygulamıştır. Performans ölçümünde hizmet niteliğinin algılanmasında müşteri odaklılığının belirleyici olduğunu göstermiştir [17].

Mustafa Can Yaman ve Gülden Gökçen (2009)'da ki çalışmada; en yakın meteoroloji istasyonundan alınan veriler kullanılarak statik ve dinamik hesap metodları ile İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü İdari Binası'nın enerji performans analizi yapılarak ve elde edilen enerji tüketim değerleri ile ölçüm değerleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, her bir metoda örnek olarak ulusal zorunlu standart olan TS 825 (statik), CIBSE Isıl Girişkenlik Metodu (yarı dinamik) ve ASHRAE Isıl Denge Metodu (dinamik) tanıtılıp; dayandığı temeller, kabulleri, kapsamı ve kullanıldığı yazılımlarla birlikte yetenekleri karşılaştırılmıştır [18].

İhsan Güner Saraç, (2011)'deki çalışmasında, örgütlerin özellikle sağlık kurumlarının şu andaki ve gelecekteki stratejilerini ve performanslarını rasyonel bir şekilde bilimsel verilere dayanarak ölçmeyi amaçlayan bir yönetim aracı olarak ön plana çıkan dengeli ölçüm kartı tekniği ile hastane performansının geliştirilmesi gereken ve güçlü oldukları alanların belirlenmesine olanak sağlamıştır. Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda da sağlık kurumları performans hedeflerini daha rasyonel biçimde belirlemişlerdir [19].

Selçuk Perçin, Süleyman Çakır (2013)'deki çalışmalarında literatürde yaygın olarak kullanılan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri yardımıyla 2011 yılı için "FORTUNE Türkiye" dergisinin açıkladığı ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firmasının performans ölçümünü gerçekleştirilmiştir. Üç aşamada gerçekleştirilmiştir. CRITIC, SAW, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılarak firmalar performanslarına göre sıralanmıştır. Son aşamada ise, Borda Sayım yöntemiyle söz konusu üç yöntemle elde edilen sıralamalardan yararlanılarak bütünleşik tek bir sıralama elde edilmiştir [20].

Barış Erdem ve diğerleri (2011)'deki çalışmalarında, otel işletmelerinde yenilikçiliğin işletme performansını etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Anket yöntemiyle bir araştırma

yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda, yöneticilerin, yenilikçilik ve işletme performansı konularında olumlu algılarına rastlanılmıştır [21].

Yeşil bina ve performans ölçümü alanlarında açıklanan çalışmalarda görüldüğü üzere, yeşil bina değerlendirme kriterlerinin ve performans ölçümünün değerlendirildiği farklı alanlara literatürde değinilmiştir. Bu çalışmanın özgünlüğü ise, literatürdeki çalışmalara bir takım değişiklikler eklenerek farklı bir metot ve uygulama çalışmasıdır. Bununla birlikte, performans ölçümünün yeşil bina alanında yapıldığı çalışmalara rastlanmamıştır. Böylece, literatürdeki bu alandaki eksikliğin giderilmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, yeşil bina alanında alışveriş merkezlerinin performansını ölçmek için literatürdeki tüm çalışmaları kapsayacak, bütünleştirici farklı bir model ve sonuçları sunulmuştur. Bu açıdan çalışma, literatürdeki AVM'ler için yapılmış yeşil bina alanında örneği olmayan farklı bir çalışmadır. Böylece, AVM'ler de yeşil bina alanında literatürdeki eksikliğin giderilmesi ve AVM sektörüne olumlu katkı sağlaması hedeflenmektedir. Bu alanda firmalara, yeşil performans açısından eksik noktaların belirlenmesini sağlayarak, yöneticilere performans geliştirmeyi sağlayacak bir araç olması umulmaktadır.

2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ (RESEARCH METHOD)

2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) (Analytical Hierarchy Process)

Analitik hiyerarşi prosesi ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977'de ise Profesör Thomas Lorie Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılır hale gelmeye başlamıştır [22]. AHP yöntemi karar vericilerin karmaşık problemleri, amaçların, kriterlerin, alt kriterlerin ve alternatiflerin arasındaki ilişkiyi göstererek çok seviyeli hiyerarşik bir yapıda modellemelerine yardımcı olur. Bir karar verme probleminin AHP ile çözümlenebilmesi için gerçekleştirilmesi gereken adımlar başlıca; hiyerarşik yapının oluşturulması, ikili karşılaştırma matrisleri, öz vektör değeri ve tutarlılık oranı, önem ağırlıklarının bulunması ve alternatiflerin sıralanması olarak tanımlanmıştır [23]. Bu metodun uygulama aşamasında öncelikle, problem net olarak tanımlanmalı ve problemdeki amaç belirlenmelidir. Amaçtan itibaren, ana kriterler, alt kriterler, en alt

seviyede bulunan alternatifler belli bir hiyerarşik yapı düzenine göre oluşturulur. Kriterler arası ve alternatifler arası ilişkilerde birbirlerine göre önem derecelerinin tespit etmek için, karar verecek kişiler tarafından alternatifler ve kriterler arasında birbirleri ile ikili karşılaştırmaları yapılır. Bu kıyaslama matrisleri (n x n) kare matris boyutundadır. Kıyaslamalar ve matrisler oluşturulurken, Tablo 1' de yer alan ikili kıyaslama ölçeği kullanılır [24].

Tablo 1. İkili kıyaslama ölçeği (Pairwise comparison scale), [25,26].

Önem	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki faktör aynı derecede önem taşır
3	Biraz daha fazla önemli	Biri diğerine göre biraz daha fazla önem taşır
5	Oldukça önemli	Biri diğerine göre oldukça önem taşır
7	Çok daha önemli	Biri diğerine göre çok daha fazla önem taşır
9	Kesinlikle daha önemli	Biri diğerine göre kesinlikle daha fazla önem taşır
2,4,6,8	Ara değerler	Tercih değerleri birbirine yakın olduğunda kullanılır

İkili kıyaslama matrisinde her sütunun normalize edilmesi için, sütunlar toplanır ve matrisin elemanları ilgili sütun toplamına bölünerek normalize edilmiş matris oluşturulur. Bir sonraki adımda, her alternatif ya da kriter için oluşturulmuş normalize edilmiş matrisin satır toplamları alınarak öncelik vektör matrisi elde edilir. Öncelik vektörü ile elde edilen öncelik matrisindeki, her kriter ya da alternatif için oluşturulmuş öncelik değerleri o kriter veya alternatife ait ikili kıyaslama matrisinin sütun elemanları ile çarpılır ve ağırlıklandırılmış toplam matris elde edilir. Ağırlıklandırılmış toplam matrisin satır değerleri toplamı öncelik vektör matrisinin satır değerlerine bölünür ve oluşan (nx1) boyutunda ki matrisin elemanlarının aritmetik ortalaması alınarak kriterlerin veya alternatiflerin öncelik değerleri elde edilir. Öncelik değerleri eşitlik 1'de ki formül ile hesaplanır.

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad (1)$$

Son aşamada karar vericinin, karar kriterlerinin ve karar seçeneklerinin ikili karşılaştırmalarının tutarlı olup olmadığının belirlenmesi için tutarlılık oranı hesaplanır. Tutarlılık oranının düşük olması, karar vericinin ikili karşılaştırmalardaki kararlarının tutarlı olduğunu, yüksek olması tutarsız olduğunu gösterir. AHP yönteminde 0,1'e kadar olan tutarlılık değeri kabul edilebilir. Eğer bu oran 0,1'den büyük ise karar

verici ikili karşılaştırmalardaki kararlarını yeniden gözden geçirmesi ve adımları tekrarlaması gerekmektedir. Tutarlılık indeksi hesaplanırken (Saaty, 1990) ; öncelikle CI değeri bulunur. (CI) değeri hesaplanmasında eşitlik 2'deki formül kullanılır.

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n-1)} \quad (2)$$

Max öz değer (λ_{max}) hesaplanmasında eşitlik 3'teki formül kullanılır. Toplam temel değer (Ei) kriter sayısına bölünür.

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n Ei}{n} \quad (3)$$

Tutarlılık oranı (CR); tutarlılık göstergesinin (CI), rassallık indeksine (RI) bölünmesi ile elde edilir, (4) no'lu formül kullanılır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4)$$

Rassal indeks (RI) değerlerine ait veriler ise, Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Tutarlılık indeksi (RI) (Randomness index),[27]

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

2.2 PROMETHEE Yöntemi (PROMETHEE Method)

Promethee (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi 1982 yılında Brans tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü bir öncelik belirleme yöntemidir [28,29,30]. Promethee yöntemi 7 aşamadan oluşan bir karar verme yöntemidir [30]. Promethee yönteminin uygulanmasına geçilmeden önce kriterlerin, önem ağırlıklarının ve alternatif seçeneklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Promethee yönteminde aşağıda belirtilen adımlar uygulanmaktadır. Yöntemde, Promethee 1 ve Promethee 2 olmak üzere 2 ana aşama vardır. Promethee yöntemi, karar noktalarının değerlendirme faktörlerine göre ikili kıyaslamalarına göre uygulanır. Promethee yöntemini diğer çok değişkenli karar verme yöntemlerinden ayıran temel fark, değerlendirme faktörlerinin birbiri ile ilişkilerini gösteren önem ağırlıklarını ve her bir değerlendirme

faktörünün kendi iç ilişkisini de dikkate almasıdır [31].

Adım 1: Veri Matrisinin Oluşturulması: İlk adım olarak; alternatifler, kriterler ve kriter ağırlıkları belirlenir. $w = (w_1, w_2, \dots, w_k)$ ağırlıkları ile k kriter $c = (f_1, f_2, \dots, f_k)$ tarafından değerlendirilen alternatiflere $A = (a, b, c, \dots)$ ilişkin karar matrisi oluşturulur.(30)

Tablo 3. Veri matrisi (Data matrix)

Kriterler	a	b	c	...	w
f_1	$f_1(a)$	$f_1(b)$	$f_1(c)$...	w_1
f_2	$f_2(a)$	$f_2(b)$	$f_2(c)$...	w_2
...
f_k	$f_k(a)$	$f_k(b)$	$f_k(c)$...	w_k

Adım 2: Kriterler için tercih fonksiyonların tanımlanması: Tercih fonksiyonları ölçütler için tanımlanır. Promethee yönteminde kullanılan 6 farklı tercih fonksiyonu vardır. Bu fonksiyonlar Şekil 3'de gösterilmiştir.

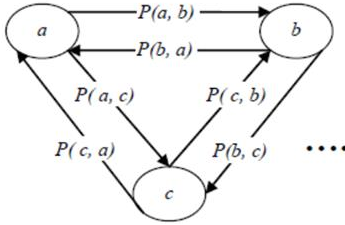
Tablo 3. Tercih fonksiyonları (Preference functions), [29]

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik, $p(x)$
Birinci Tip (olagan)	-	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U-tipi)	l	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x > l \end{cases}$	
Üçüncü Tip (V-tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q+p \\ 1, & x > q+p \end{cases}$	
Beşinci Tip (Lineer)	s, r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s < x \leq s+r \\ 1, & x \geq s+r \end{cases}$	
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Adım 3: Ortak tercih fonksiyonlarının belirlenmesi: Tercih fonksiyonları dikkate alınarak her bir değerlendirme faktörü için karar noktalarının ikili karşılaştırmaları yapılır ve ortak tercih fonksiyonları (Şekil 4) belirlenir. Ortak tercih fonksiyonlarının hesaplanması aşağıdaki eşitlikte gösterilmiş olup a ve b alternatifleri için ortak tercih fonksiyonu ile belirlenmektedir (5).

$$P(a, b) = \begin{cases} 0 & f(a) \leq f(b) \\ p[f(a) - f(b)] & f(a) > f(b) \end{cases} \quad (5)$$

Karar noktalarının ikili karşılaştırmalarında değerlendirme faktörünün maksimizasyon ya da minimizasyon yönlü olup olmadığına dikkat edilir.



Şekil 4. Ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi, (Schematic representation of the common preference function) [32]

Adım 4: Tercih indekslerinin belirlenmesi: Ortak tercih fonksiyonlarından hareketle her alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir. w_i ($i=1,2,\dots,k$) ağırlıklarına sahip olan k kriter tarafından değerlendirilen a ve b alternatiflerinin tercih indeksi (6) nolu formül ile hesaplanır.

$$\pi(a, b) = \sum_{i=1}^k w_i P_i(a, b) \quad (6)$$

5.Adım: Alternatifler için pozitif (ϕ^+) ve negatif (ϕ^-) üstünlükler belirlenmesi: Alternatifler için pozitif üstünlük ϕ^+ negatif üstünlük ϕ^- üstünlük değerleri (7) ve (8) nolu formüller ile hesaplanır.

$$\phi^+ = \frac{1}{m-1} \sum \pi(a, x) \quad (7)$$

$$\phi^- = \frac{1}{m-1} \sum \pi(x, a) \quad (8)$$

Adım 6: Promethee 1 ile alternatifler için kısmi önceliklerin belirlenmesi: Promethee 1 ile kısmi öncelikler belirlenir. Kısmi öncelikler alternatiflerin birbirlerine göre tercih edilme durumlarının, birbirinden farksız olan alternatiflerin ve birbirleriyle karşılaştırılmayacak olan alternatiflerin

belirlenmesini sağlar. a ve b gibi iki alternatif için kısmi önceliklerin belirlenmesinde üç durum söz konusudur.

1. Durum: Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyorsa, a alternatifi b alternatifine tercih edilir (9), (10), (11) nolu formüller ile hesaplanır.

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) < \phi^-(b) \quad (9)$$

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) = \phi^-(b) \quad (10)$$

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) < \phi^-(b) \quad (11)$$

2. Durum: Aşağıda verilen koşul sağlanıyor ise a alternatifi ile b alternatifi farksızdır, (12) nolu formül ile hesaplanır.

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) = \phi^-(b) \quad (12)$$

3.Durum: Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyor ise, a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılmaz, (13), (14) nolu formüller ile hesaplanır.

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) > \phi^-(b) \quad (13)$$

$$\phi^+(a) < \phi^+(b) \text{ ve } \phi^-(a) < \phi^-(b) \quad (14)$$

Adım 7: Promethee 2 ile alternatifler için tam önceliklerin belirlenmesi: Her bir alternatif için tam öncelikler hesaplanır. Hesaplanan tam öncelik değerleri ile bütün alternatifler aynı düzlemde değerlendirilerek tam sıralama belirlenir, (15) nolu formül ile hesaplanır.

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(b) \quad (15)$$

a ve b gibi iki alternatif için hesaplanan tam öncelik değerine bağlı olarak aşağıda verilen kararlar alınır.

$$\phi(a) > \phi(b) \text{ ise, a alternatifi daha üstündür,} \quad (16)$$

$$\phi(a) = \phi(b) \text{ ise, a ve b alternatifleri farksızdır} \quad (17)$$

3. AVM PERFORMANS ÖLÇÜM YEŞİL BİNA MODEL ÖNERİSİ (PROPOSAL OF GREEN BUILDING PERFORMANCE MEASUREMENT MODEL FOR SHOPPING CENTER)

Yeşil binalar günümüzde her sektörde öne çıkan, sürdürülebilirlik, yenilikçilik kavramlarının gayrimenkul sektöründe uygulanabildiği bir alandır.

Binalar doğal kaynakları tüketmeden ve çevreye zarar vermeden gerçekleştiği sürece sürdürülebilir ve yeşil olarak nitelendirilebilir. Bunun için kaynak tüketiminin en düşük seviyede olması, kullanılan yapı malzemelerinin geri-dönüşümlü olması veya yenilenebilir kaynaklardan doğaya zarar vermeden elde edilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve atıkların %100 geri-dönüştürülebilir olması gereklidir [5,33]. Bu anlamda yeşil binalar sağladıkları verimlilik, kirliliğin önlenmesi, sağlık, ulaşım, konfor gibi konular ile yaşamımıza dokunarak daha kaliteli, sağlıklı ve konforlu hayatlar sürmemizi sağlarken, bundan ekonomik bir fayda sağlanmasına da imkân sağlar. Yeşil binalar, yapının arazi seçim sürecinden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilip tasarlandığı, bulunduğu tabiata özgü koşullara uygun, enerji ihtiyacında tasarruflu ve yenilenebilir kaynaklara yönelmiş, çevresel etkileri düşük malzemelerin seçildiği, su ve enerji verimliliği sağlayan çevreci, ekonomik ve sağlıklı, ekonomik fayda sağlayan binalardır. Son dönemde yeşil bina popülaritesinin de yükselmesi ile bu kavramlardan yola çıkarak; önerdiğimiz modelde yeşil bina için oluşturduğumuz kriterlerin açıklanmalı tablosu ve hiyerarşik yapısı aşağıda belirtilmiştir. Önerilen indeks modelin ana hedefi, belirlenen her kriterin AVM performansındaki önem ağırlığını bulmaktır. Bu çalışmada ele alınan bölüm ise, yeşil binalardır. Model geniş kapsamlı olduğundan, araştırma bulgularında yalnızca yeşil bina verilerine yer verilmiştir. AVM sektöründe, yeşil binalar için önerdiğimiz modeldeki kriterlerin ve AVM alternatiflerinin önem ağırlıklarını belirleme sürecimiz şu şekildedir;

1. Adım: İlk olarak sektöre ait detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırma sonucunda özellikle literatürde eksik olan alanlar ve alışveriş merkezlerinde öne çıkan temel kavramlar göz önünde tutularak öncelikle ana kriterler, sonrasında alt kriterler belirlenmiştir. Yeşil bina için belirlenen kriterler ve tanımlamaları Tablo 4'te belirtilmiştir.

Tablo 4. Yeşil bina performans indeksi belirlenen kriterler ve açıklamaları, (*The criteria and descriptions of the green building performance index*)

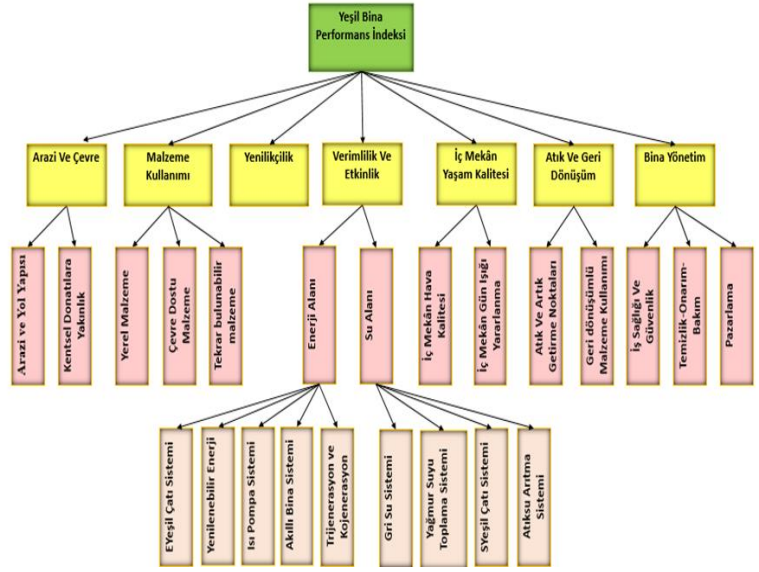
	KRİTERLERİN İSİMLERİ	KRİTERLERİN TANIMLARI
1. Seviye Kriter 1	Yeşil Bina Performans İndeksi	Yeşil Bina kavramının AVM performansındaki önemini belirleyen kriter
2. Seviye Kriter 1	Verimlilik ve etkinlik	Su ve enerjinin verimli kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter

2. Seviye Kriter 2	Yenilikçilik	Alışveriş merkezi inşaatı öncesi ve sonrası inovasyon çalışmalarının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
2. Seviye Kriter 3	Arazi ve çevre	Arazi yapısının, ulaşım imkanlarının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
2. Seviye Kriter 4	Malzeme kullanımı	Yerli, çevre dostu,tekrar bulunabilir malzeme kullanımlarının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
2. Seviye Kriter 5	İç mekan yaşam kalitesi	Havalandırma kalitesi,gün ışığından yararlanma gibi , AVM'nin temel yaşam kalitesini etkileyen kriterlerin, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
2. Seviye Kriter 6	Atık ve geri dönüşüm	Atık ve artık getirilmesinin,geri dönüşümlü malzeme kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
2. Seviye Kriter 7	Bina yönetim	Alışveriş merkezinde bina yönetiminin, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 1	Su kullanımında verimlilik	Su kullanımı verimliliğinin yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 2	Enerji kullanımında verimlilik	Enerji kullanımı verimliliğinin yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 3	Kentsel donatılara yakınlık	AVM konumunun, toplu ulaşım araçlarına yakınlığının, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 4	Arazi ve yol yapısı	AVM'nin arazi ve yol çevresine uygunluğunun, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 5	Yerel malzeme	AVM'de Yerel Malzeme kullanımının, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 6	Çevre dostu malzeme	AVM'de Çevre Dostu Malzeme kullanımının, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 7	Tekrar bulunabilir malzeme	AVM'de ihtiyaç durumunda daha önce kullanılan malzemenin tekrar bulunabilirliğinin, yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 8	İç mekan hava kalitesi	AVM içindeki mekanlarda havalandırma durumunun yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 9	İç mekan gün ışığı yararlanma	AVM iç mekanda güneş ışığından faydalanabilmenin yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye	Atık ve artık getirme	Atık Ve Artık Getirme noktalarının yeşil bina

Kriter 10		performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 11	Geri dönüşümlü malzeme kullanımı	AVM'de Geri Dönüşümlü Malzeme Kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 12	Pazarlama	Alışveriş Merkezi pazarlama alanındaki faaliyetlerin yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 13	Temizlik, onarım, bakım	AVM'de Temizlik-Onarım-Bakım alanlarındaki çalışmaların yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
3. Seviye Kriter 14	İş sağlığı ve güvenlik	AVM'de İş Sağlığı Ve Güvenlik alanındaki faaliyetlerin yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 1	Yağmur suyu toplama sistemi	Su verimliliği için Yağmur Suyu Toplama Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 2	Su verimliliğinde yeşil çatı sistemi	Su verimliliği için Yeşil Çatı Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 3	Gri su sistemi	Su verimliliği için Gri Su Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 4	Atıksu arıtma sistemi	Su verimliliği için Atıksu Arıtma Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 5	Akıllı bina sistemi	Enerji verimliliği için Akıllı Bina Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 6	Isı pompa sistemi	Enerji verimliliği için Isı Pompa Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 7	Yenilebilir enerji	Enerji verimliliği için Yenilebilir Enerji kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 8	Trijenerasyon ve kojenerasyon	Enerji verimliliği için Trijenerasyon Ve Kojenerasyon sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter
4. Seviye Kriter 9	Enerji verimliliğinde yeşil çatı sistemi	Enerji verimliliği için Yeşil Çatı Sistemi kullanımının yeşil bina performansındaki önemini belirleyen kriter

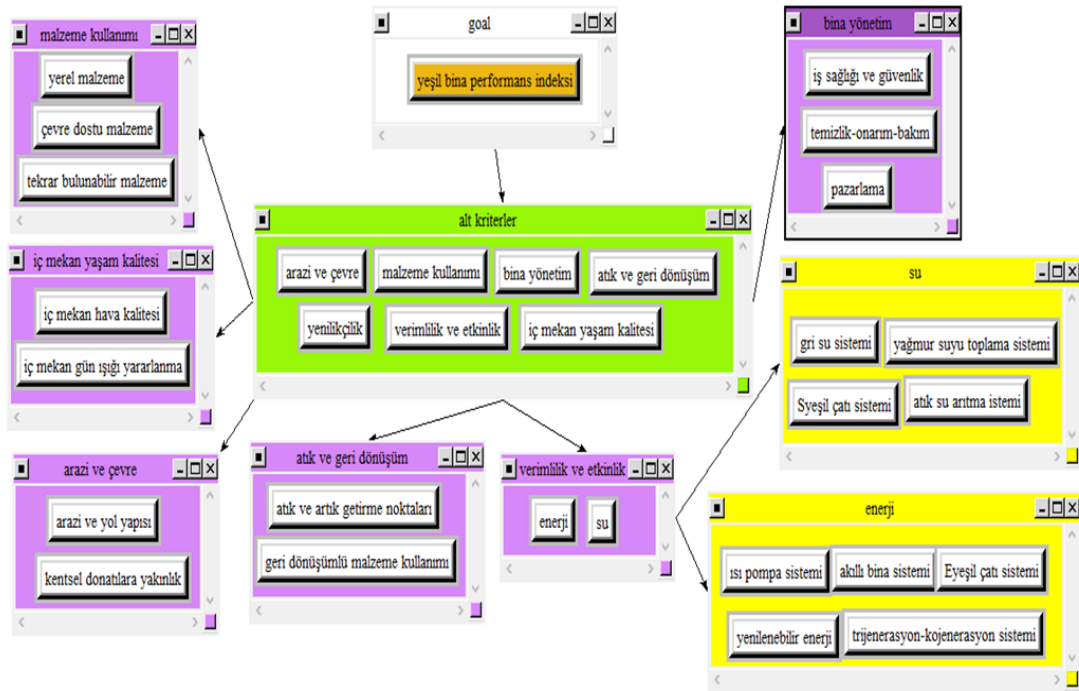
2.Adım: Hiyerarşik yapı modeli Şekil 5'de oluşturulmuştur. Hiyerarşik yapı modelinde en üst seviyede ana kriterler, alt seviyelerde ise alt kriterler gösterilmiştir. Modelde alternatiflerin belirlenmemesinin sebebi ise, kriterlerin belirlenen

AVM alternatiflerindeki önem ağırlıklarının Promethee yöntemi ile belirlenecek olmasıdır.



Şekil.5 Yeşil Bina Hiyerarşik Yapı Modeli (Green Building Hierarchical Building Model)

3. Adım: Oluşturulan model, ahp yöntemi için kullandığımız superdecision paket programına aktarılmıştır. Programda kriterler arası ilişki kurulumu sağlandıktan sonra, belirlenen kriterlerin 2'li karşılaştırma anketleri doldurulmuştur. Anket çalışmasında, AVM sektöründe uzman, deneyimli 5 kişiye Saaty'nin 1-9 skalası sunulmuş, İstanbul'daki AVM'leri göz önünde bulundurarak değerlendirmeleri istenmiştir. Uzman olarak belirtilen kişiler; alışveriş merkezi müdürleri, çeşitli markaların pazarlama ve satış müdürleri, AVM kiralama ve yatırım alanlarında söz sahibi perakende sektöründe uzun süredir deneyimli ve söz sahibi kişilerdir. Programa veri girişi yapılırken ise; uzmanlardan elde edilen puanların geometrik ortalaması alınmıştır. Yeşil bina performans indeksi için program ekran görüntüleri (Şekil 6) ve (Şekil 7)'de belirtilmiştir.



Şekil 6. Kriter ağırlıklandırması için oluşturulan model ekran görüntüsü (Screen shot for model weighting)

1. Choose	2. Node comparisons with respect to yeşil bina performan
Node Cluster	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct
Choose Node	Comparisons wrt "yeşil bina performans indeksi" node in "alt kriterler" cluster arazi ve çevre is moderately more important than atık ve geri dönüşüm
yeşil bina per-	
Cluster goal	
Choose Cluster	
alt kriterler	
	1. arazi ve çevre >>+9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >>+9.5 No comp. atık ve geri dö-
	2. arazi ve çevre >>+9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >>+9.5 No comp. bina yönetim
	3. arazi ve çevre >>+9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >>+9.5 No comp. iç mekan yaşam
	4. arazi ve çevre >>+9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >>+9.5 No comp. malzeme kullanı-
	5. arazi ve çevre >>+9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >>+9.5 No comp. verimlilik ve e-
	6. arazi ve çevre >>+9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >>+9.5 No comp. yenilikçilik

Şekil 7. İkili kıyaslama anketi ekran görüntüsü (Screenshot of pairwise comparison survey)

4.Adım: 2'li karşılaştırma anketleri doldurulduktan sonra her bir kriter için önem ağırlıkları elde edilmiştir. Her aşamada, tutarlılık oranı kontrol edilmiş, 0.1 değerinden büyük olması durumunda yapılan ikili karşılaştırma gözden geçirilerek tekrar değerlendirilmiştir.

5.Adım: Değerlendirmeler sonucunda, belirlediğimiz her kriterin yeşil bina açısından AVM performansındaki önem ağırlıkları elde edilmiştir. Sonuçlara ait bilgiler, bölüm 4.1'de açıklanmıştır.

6.Adım: Son adımda, Visual Promethee programı kullanılmıştır. Kriter ağırlıkları normalize edilerek programa girilmiştir. 5 uzmandan, 4 AVM alternatifi için değerlendirme istenmiştir. Hiyerarşik yapıda her

dalın en alt seviyesindeki kriterler göz önünde bulundurularak 22 adet kriter programa girilmiştir ve tercih fonksiyonu olarak V-tipi uygun görülmüştür. Sonrasında program çıktıları ile birlikte, bu kriterlerin AVM alternatiflerindeki değerlendirmeleri yapılmıştır. Sonuçlara ait bilgiler, bölüm 3.1'de açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Bulguları (Research Findings)

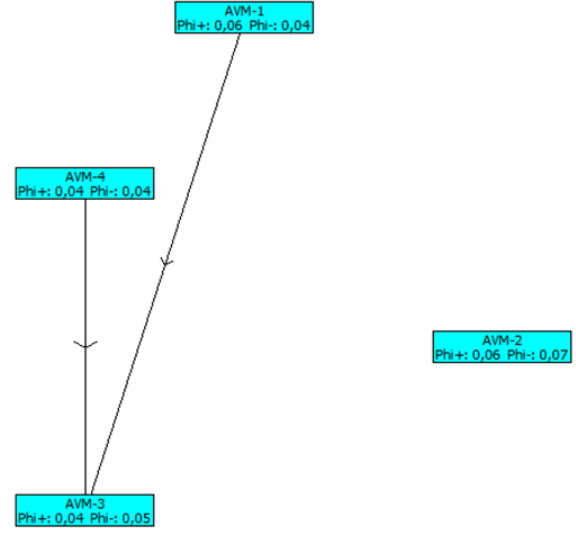
İlk aşamada, AHP yöntemi ile, her kriter için, tüm uzmanlardan alınan puanların geometrik ortalamaları hesaplanarak, programa giriş yapılmıştır. Tutarlılık oranı kontrol edilmiştir. Sonrasında her alt kriterin yeşil bina performansı için önem ağırlıkları elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. AHP Yöntemine göre yeşil bina performans indeksinin alt kriterlerinin ağırlıkları (According to AHP method weights of lower criteria of green building performance index)

Yeşil Bina Performansı Alt Kriter İsimleri	Kriter Önem Ağırlıkları
arazi ve çevre	0,043537
atık ve geri dönüşüm	0,023304
bina yönetimi	0,158749
iç mekan yaşam kalitesi	0,110570
malzeme kullanımı	0,030564
verimlilik ve etkinlik	0,056612

yenilikçilik	0,096718
arazi ve yol yapısı	0,010884
kentsel donatılara yakınlık	0,032653
atık ve artık getirme noktaları	0,011652
geri dönüşümlü malzeme kullanımı	0,011652
iş sağlığı ve güvenlik	0,039687
pazarlama	0,079375
temizlik-onarım-bakım	0,039687
akıllı bina sistemi	0,018012
Eyeşil çatı sistemi	0,002439
trijenerasyon-kojenerasyon sistemi	0,003557
yenilenebilir enerji	0,011250
ısı pompa sistemi	0,007201
iç mekan gün ışığı yararlanma	0,055285
iç mekan hava kalitesi	0,055285
tekrar bulunabilir malzeme	0,017087
yerel malzeme	0,002712
çevre dostu malzeme	0,010764
atık su arıtma istemi	0,002428
gri su sistemi	0,003434
Syeşil çatı sistemi	0,003434
yağmur suyu toplama sistemi	0,004857
enerji	0,042459
su	0,014153

karşılaştırılmamıştır. Net kıyaslama için, PROMETHEE II analizi gereklidir.



Şekil 9. PROMETHEE I ile Hesaplanan Sıralama Sonuçları (Sort Results calculated with PROMETHEE I)

Tablo 5 incelendiğinde, yeşil bina açısından avm performansını etkileyen en yüksek ağırlığa sahip olan kriterin bina yönetimi (0,158749) olduğunu söyleyebiliriz. Sonrasında, iç mekan yaşam kalitesi (0,110570), yenilikçilik (0,096718), pazarlama (0,079375) ile yeşil bina performansında en önemli kriterler olduğunu söyleyebiliriz. En az öneme sahip alanlar ise; atık su arıtma sistemi (0,002428) ve enerji verimliliğinde yeşil çatı sisteminin (0,002439) önemi olmuştur. İkinci aşamada, belirlenen kriterler için, tüm uzmanlardan alınan puanların geometrik ortalamaları hesaplanarak, Visual Promethee programına giriş yapılmıştır. Sonrasında AVM alternatiflerine ait performans indeks sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; PROMETHEE I ile kısmi sıralama belirlenmiştir. Karar noktalarına ilişkin pozitif ve negatif üstünlük değerlerinin ikili karşılaştırmalarının yapıldığı adımda, karşılaşılabilecek üç durum mümkündür. Bunlardan ilki, bir karar noktasının diğerine üstünlüğü, ikincisi karar noktalarının farksızlığı, üçüncüsü ise karar noktalarının birbirleriyle karşılaştırılmama durumlarıdır. Şekil 9'da verilen kriter ağırlıklarına göre en iyiden en kötüye doğru bir sıralama görülmektedir. PROMETHEE I e göre; yeşil bina uygulamalarının en önem kazandığı alışveriş merkezi AVM-1 olmuştur. Sonrasında; bu sırayı AVM-4, AVM-2, AVM-3 devam etmektedir. AVM-1 ile AVM-2 ise net olarak

Tablo 6. PROMETHEE II ile hesaplanan sıralama Sonuçları (Sort Results calculated with PROMETHEE II)

Alışveriş Merkezleri	Phi (Performans İndeksi)
AVM-1	0,011
AVM-4	0,0036
AVM-2	-0,0037
AVM-3	-0,0109

Tablo 6'da görülen en son sıralama ile belirtilen kriter ağırlıklarına göre tercihler daha net görülmektedir.

4) SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

AVM sektöründe rekabet her geçen gün zorlaşmaktadır. Özgün ve yenilikçi yaklaşımla kendini geliştiren, iyi yönetilen, sosyal yaşama ağırlık veren, tüketicinin ihtiyaçlarını doğru algılayıp bu doğrultuda çözümler geliştirebilen, sürdürülebilir AVM'ler rekabette öne çıkıyor. Bu nedenle, doğru analiz yapmak, arz ve talebi doğru oturtmak, planlı proje geliştirmek, yenilikçi çalışmalara yön vermek, yapı kalitesini arttırmak, tasarım, enerji etkinliği, su tasarrufu, atık maddelerin dönüşümü ve çevreye

duyarlılık gibi faaliyetleri arttırmak, her zamankinden daha fazla önem taşıyor. LEED ve BREEAM gibi uluslararası yeşil bina sistemi gerekliliklerinin Türkiye'de ki uygulamalarında standartlara uyumdan kaynaklı birtakım sorunlarla karşılaşmaktadır. İnşaat sektöründe ülkelerin yasa ve yönetmelikleri, iklim şartları, malzeme kullanımı, enerji üretimi, bina standartları gibi benzer alanlarda yaşanan farklılıklar, bu sertifikaların her ülkede aynı yaklaşımla kullanılmasında çeşitli sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden, ağırlıklı olarak Türkiye koşullarının, standart ve yasalarının ön plana çıkarıldığı, yerel değerlerin göz önünde bulundurulduğu bir sertifika sisteminin geliştirilmesi ve uygulanması öncelikli sorunların giderilmesinde daha etkin olacaktır. Türkiye'de bu konudaki çalışmalara ÇEDBİK öncülük etmektedir. Yeni nesil AVM'ler sektöre giriş yaparken eskiler ise ihtiyaçlar doğrultusunda renovasyon çalışmalarına girmektedir. AVM'ler artık sadece alışveriş için gidilen mekânlar olmaktan çıkmış, mimarileriyle, sunulan hizmet ve sosyal yaşam alanlarıyla, etkinlikleriyle bir yaşam tarzını yansıtır hale gelmiştir. Artık kimliği olan, doğru konsept ve bileşenle öne çıkabilen, doğru yönetilebilen, sürdürülebilir ve yeni nesile ayak uydurabilen AVM'ler ayakta kalabilmektedir. Çalışmada, tüm bu gelişmelerden yola çıkarak Türkiye'nin yerel koşullarına uygun alternatif bir yeşil bina performans indeks önerisi değerlendirilmiştir. Çalışmada önerdiğimiz model ile birlikte perakende sektöründe önemli yapılar olan alışveriş merkezlerinin yeşil bina alanında önemli kavramları belirlenerek, önem ağırlıkları elde edilmiştir. Çalışma ile, alışveriş merkezlerinde performans değerlendirme sürecine literatürde olumlu katkıda bulunması hedeflenmektedir. Çalışma sonucunda ortaya çıkan sonuçlar şu şekildedir;

Yeşil bina alt kriterleri (Tablo 5) incelendiğinde, avm performansında yeşil bina açısından, birinci seviyede en önem verilen alan bina yönetimidir (0,158749). İkinci seviyede en önem verilen alan, (0,079375) önem ağırlığı ile, pazarlama kriteridir. Üçüncü seviyede en önem verilen alan ise, (0,018012) önem ağırlığı ile akıllı bina sistemidir. En az öneme sahip uygulamalar ise; atık su arıtma sistemleri, su ve enerji verimliliği için yeşil çatı uygulamaları, yerel malzeme kullanımı söylenebilir. Çıkan sonuçlara göre; alışveriş merkezlerinde iş sağlığı ve güvenlik, temizlik, onarım, bakım, pazarlama gibi alanların önemli olduğunu ve pazarlama alanındaki faaliyetlerin de burada en çok öneme sahip olduğunu belirtilebilir. Alışveriş merkezlerinin performans indekslerine baktığımızda;

yeşil bina kriterlerinin en önemli olduğu AVM-1, en az öneme sahip olan ise AVM-3 olmuştur.

Son yıllarda, çevre kirliliği, iklim değişiklikleri, doğal kaynakların kullanımı gibi çevresel sorunlar, insanlarda sürdürülebilir çevre bilincinin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Bu durum yapı sektörünü de çevreyle dost, binalar inşa etmeye yönlendirse de çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde alışveriş merkezlerinde yeşil bina sisteminin az öneme sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yeşil bina indeks modelinde önerdiğimiz bazı kriterlerin yöneticilerce gereksiz, masraflı, ikinci derecede bir öneme sahip olduğu gözlenmiştir. Buna sebep olan etkenler arasında, binalarda yeşil bina sisteminin son dönemde ön plana çıkması, maddi tasarrufu belirli bir süreç içinde karşılaması söylenebilir. Olumsuz gelişmelere rağmen, yeşil binaların en önemli özellikleri enerji ve su verimliliği sağlamasıdır. Yeni yapılan binaların ömürlerinin 60 seneye yakın olduğu dikkate alındığında yeşil binanın hedeflediği performans değerlerini yaşamı boyunca sürdürmesi oldukça önemli bir konudur [16]. Özellikle de AVM gibi büyük bina yapılarında, su ve enerjinin mümkün olduğunca verimli şekilde kullanılması çok önemlidir. Başarılı ve etkili enerji ve su verimliliği uygulamaları, ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmasına zarar vermediği gibi, sağlayacağı maddi katkıyla da bu alanlarda gelişimi hızlandırmaktadır [35]. Elde edilen kriter ağırlıkları dikkate alınarak bazı öneriler geliştirilmiştir. Yeşil binalar, yapının arazi seçim sürecinden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilip tasarlandığı, enerji ihtiyacında tasarruflu ve yenilenebilir kaynaklara yönelmiş, çevresel etkileri düşük malzemelerin seçildiği, su ve enerji verimliliği sağlayan çevreci, ekonomik ve sağlıklı, yapılarıdır. Bu yüzden, alışveriş merkezi yönetimlerinin, iç mekân yaşam standartlarını arttıran, yenilikçi pazarlama stratejileri uygulamaları gerekmektedir. İç ortamları doğal ışıktan maksimum ölçüde faydalanacak şekilde dizayn edilmelidir. Atık su arıtma sistemi gibi geri dönüşüme katkı sağlayacak projeler üretilmelidir. İnşa öncesi ve sonrası, küresel ısınma etkilerini azaltacak, çevre dostu, yerli, geri dönüştürülebilir malzemeler tercih edilmelidir. Özellikle AVM'ler gibi yaya akışının yoğun olduğu ortamlarda, geri dönüştürülebilir atık ve artık atma noktaları artırılarak, toplum bu konuda bilinçlendirilmelidir. Enerji ve su kaynaklarını verimli kullanabilen, gün ışığından daha fazla faydalanabilen, gibi faaliyetler maliyetleri düşürürken, toplumun sağlık düzeyinin yükseltilmesinde de önemli bir rol oynayabileceği söylenebilir. Bu yüzden enerji ve su verimliliğini

sağlayan sistemlerin daha yaygın bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Enerji ve su verimliliğinde yeşil binalarla elde edilecek tasarruf ülke ekonomisine de önemli bir katkı sağlayacağı öngörülebilir. Enerji ve su verimliliğinde kullanılan sistemlerde, güneş enerjisini gerek su ısıtmak gerekse elektrik üretmek için etkin bir biçimde kullanılabilir. Yağmur sularını toplanarak, su kaynağı olarak kullanılabilir. Aynı zamanda değerlendirilen bu kaynak sonradan, peyzaj alanında değerlendirilebilir. Ayrıca peyzaj düzenlemesi yapılırken az su tüketen bitkiler tercih edilebilir. İzolasyon sistemleri sayesinde hem ısıtma ve soğutma maliyetlerinin azalması sağlanarak, karbondioksit salınımı minimuma indirilebilir. Devletin yeşil binalar için vergi teşvikleri yapması önemlidir. Yeşil binalar için, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından destek verici çalışmalar artırılabilir. Türkiye’de yeşil binalar ve sertifika sistemleri konusunda kamuoyunda bilinçlendirme tam olarak oluşturulamamıştır. Yöneticiler, yatırımcılar ve toplumda bu konuda yeterince bilgi sahibi değildir. Bu konuda devlet destekli olarak özellikle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından farkındalığın artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu bilgiler doğrultusunda, son dönemde yeşil kavramı ön plana çıkmış ve yeni inşa edilen tüm kamu ve özele ait binalarda; enerji tasarrufu ve kaynak verimliliği sağlayan, çevreye daha az karbondioksit yayan ve yeşil alanların sürdürülebilirliğini esas alan bir yeşil bina anlayışı hakim olmaya başlamıştır [4]. Çalışmamızda AVM sektöründe performans ölçümünün değerlendirilmesini sağlayan kriterlerden biri olan yeşil bina performans indeks model önerisi ve bu kriterlerin alt kriterleri hiyerarşik yapı ile belirlenmiş ve bu kriterlerin alışveriş merkezlerinde ne kadar öneme sahip olduğu değerlendirilmiştir. Özetle, özellikle oluşturulacak yerel sertifika sistemleri ile sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve ekolojik boyutta olması ile birlikte sağlık ve konfor açısından da getirileri olması kaçınılmazdır. Yeşil AVM’lerin, çalışanlara ve topluma sağladığı faydalar dikkate alındığında, sürdürülebilir yeşil alanlara niteliksel ve niceliksel olarak önem verilmesi ve çevre dostu alışveriş merkezi sayısının artırılması gerektiği söylenebilir.

5) KAYNAKLAR (REFERENCES)

[1] Türkiye Alışveriş Merkezleri Ve Perakendeciler Federasyonu, “Türkiye Perakende Sektörü Kapsamlı Sektör Sorunları ve Çözüm Önerileri Raporu”,2018. [Online].Available:<http://tampf.org.tr/wpcontent/upl>

oads/2018/02/tampf_ey-_tuerkiye-perakende-sektoerue-kapsamli-sektoer-sorunlari-ve-coezuem-oenerileri-raporu.pdf [Erişim tarihi: Kasım 15, 2018]

[2] “EVA Gayrimenkul ve Akademetre 2016-2018 AVM araştırması sonuçları”, [Online]. <http://www.evagyd.com/haberler/2016-2018-avm-arastirmasi-sonuclari-yayinlandi/274/>,[Erişim tarihi: Kasım 15, 2018].

[3] L. Hny and D. Scott,“Overview of Maintenance Strategy, Acceptable Maintenance Standard and Resources From a Building Maintenance Operation Perspective”, Journal of Building Appraisal, 4 (4), pp.269-278, 2008.

[4] H.Hoşgör,“Yeşil Hastane Konsepti ve Türkiye Deneyimi”, Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 1(2), s.75-84, 2014.

[5] B. Bulut, “Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye için Bir Sistem Önerisi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye,2014.

[6] M. Türker, “Yeşil bina derecelendirme sistemleri: Türkiye üzerine değerlendirmeler ve Erzurum alışveriş merkezi örneği – Türkiye’nin ilk breeam sertifikalı yeşil binası”, Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2010.

[7] B. Yılmaz, “Türkiye için sürdürülebilir bina performans kriterleri ve bütünlük tasarım yönetim modeli oluşturulması”, Doktora tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye 2012.

[8] M. Anbarcı, Ö.Giran, İ.H. Demir, “Uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri ile Türkiye’deki bina enerji verimliliği uygulaması”, İstanbul Üniversitesi, s.1308-7231, (2012).

[9] S. B. Erdede, B. Erdede ve S. Bektaş, “Sürdürülebilir yeşil binalar ve sertifika sistemlerinin değerlendirilmesi”, Uzaktan algılama-cbs sempozyumu (uzal-cbs 2014), İstanbul, 2014.

[10] Y. Shang et al, “Investigation of Indoor Air Quality in Shopping Malls during Summer in Western China Using Subjective Survey and Field Measurement,”,Building and Environment, pp.1–11, 2016.

[11] W. El-Abd et al, “Assessment of Skylight Design Configurations on Daylighting Performance in

Shopping Malls: A Case Study” ,Solar Energy, pp.358–68, 2018.

[12] E. Akpınar Külekçi, “Geçmişten Günümüze Yeşil Çatı Sistemleri ve Yeşil Çatılarda Kalite Standartlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma”, ATA Planlama ve Tasarım Dergisi, 1(1), s.35-53, 2018

[13] F. Sırd, “Türkiye için en uygun yeşil binalar sertifikasyon sistemini belirlemeye yönelik analitik hiyerarşi süreci (ahp) tabanlı yaklaşım” Yüksek lisans tezi, Çankaya Üniversitesi, 2017.

[14] T. F. Kwoka, Y. Xua, P. T. Wong, “Complying with voluntary energy conservation agreements (I):Air conditioning in Hong Kong’s shopping malls”, Resources, Conservation and Recycling 117,pp.213-224, 2017.

[15] A. Öztürk, “Yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin analizi”, Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye,2015.

[16] E. Baştaoğlu, “Leed Yeşil Bina Sertifika Sistemi Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Avrupa Ve Türkiye”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul,Türkiye,2017.

[17] S. Çilingir, “Müşteri odaklı performans ölçümünde algılan hizmet kalitesi”, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, 2010.

[18] M. C. Yaman ve G. Gökçen, “Statik ve dinamik hesaplama metodları ile binalarda enerji performans değerlendirilmesi, ölçüm değerleri ile karşılaştırılması”, Binalarda Enerji Performansı Sempozyumu, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve sergisi, 2009.

[19] İ. G. Saraç, “Performans Ölçümünde Dengeli Ölçüm Kartı Sisteminin Kullanımı Ve Bir Sağlık Kuruluşunda Uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi,2011

[20] S. Çakır, S. Perçin, “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü”, Ege Akademik Bakis Dergisi, 13, s.449-449, 2013.

[21] B. Erdem, A. Gökdeniz, Ö. Met, “Yenilikçilik ve İşletme Performansı İlişkisi: Antalya’da Etkinlik Gösteren 5 Yıldızlı Otel İşletmeleri Örneği” Dokuz

Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(2), ss.77-112, 2011.

[22] K.Yaralıoğlu, “Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Prosesi”. Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, s.129-142,2001.

[23] S. Dinç, M. Hamurcu ve T. Eren, “Kentsel Ulaşım İçin Alternatif Tramvay Araçlarının Çok Kriterli Seçimi”,Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4(2), s.124-135, 2018.

[24] T.L.Saaty, “Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process”, Management Science, 32 (7), pp.841-855, 1986.

[25] T.L.Saaty, “The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions Under Risk”, European Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol 1, pp. 125, 2008.

[26] T.L. Saaty, “How to Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process”, European Journal of Operational Research, 48 (1) , 9-26, 1990.

[27] T.L. Saaty, The Analytic Hierarchy Process, USA, McGraw Hill, 1980.

[28] J.P. Brans, P. Vincke, “A Preference Ranking Organization Method: The PROMETHEE Method for MCDM”, Management Science, 31(6), s.647-656, 1985.

[29] J.P. Brans, B. Mareschal, P. Vincke, “How to Select and How to Rank Projects: The PROMETHEE Method for MCDM”, European Journal of Operational Research, 24, pp.228- 238, 1986.

[30] M. Dağdeviren, E. Eraslan, “PROMETHEE Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 23(1), s.69-75, 2008.

[31] H. Şenkayas, H. Hekimoğlu, “Çok kriterli tedarikçi seçimi probleminde PROMETHEE yöntemi uygulaması. Verimlilik Dergisi, (2), s.63-80, 2013.

[32] B. Yılmaz, M. Dağdeviren, “Ekipman Seçimi Probleminde Promethee ve Bulanık Promethee Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Analizi”, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25(4), s.811-826, (2010).

[33] T. Özçuhadar, “Sürdürülebilir çevre için enerji etkin tasarımın yaşam döngüsü sürecinde incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, s.6-15 2007.

[34] V. Ş. Ediger, “National Energy Report of Turkey: Energy Situation, Challenges and Policies for Sustainable Development”, AASA Beijing Workshop on Sustainable Energy Development in Asia 2008 Beijing, InterAcademy Council,17-18 Kasım, 2008.

Emine Elif NEBATİ*

Emine Elif NEBATİ 2011 yılında Fatih Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. Aynı üniversitede, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümünde 2013 yılında yüksek lisansını tamamladı. 2014 yılından beri İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği bölümünde doktora yapmaktadır. Çalışma konuları arasında çok kriterli karar verme teknikleri yer almaktadır.

İsmail Ekmekçi

Prof. Dr. / İstanbul Ticaret Üniversitesi

1957 Bursa doğumludur. 1980 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi (İTMM) Makine Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. Aynı üniversiteden 1983 yılında Yüksek Makine Mühendisliği; 1984 yılında İstanbul Teknik Üniversitesinden Endüstri Yüksek Mühendisliği; 1993 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Isı Tekniği Ana Bilim Dalında doktor unvanı almıştır. 1997 yılında Makine Müh. Isı Tekniği Bilim dalında Doçent unvanını almıştır.2003-2006 yılları arasında SAÜ’de Prof. Dr. olarak; 2006-2011 yılları arasında Marmara Üniversitesinde Prof. Dr. olarak görev yapmış; 2011 yılından bu yana da İstanbul Ticaret Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde Prof. Dr. olarak çalışmaktadır. Çalışma konuları arasında İş güvenliği; optimizasyon ve sayısal tetodlar, ısı tekniği ve enerji konularında çalışmaktadır.