



Prof. Dr. Selami ÖZCAN 
Yalova Üniversitesi
İktisadi İdari Bilimler Fakültesi
sozcan@yalova.edu.tr

Doç.Dr. Hakan Murat ARSLAN 
Düzce Üniversitesi
İşletme Fakültesi
muratarslan@duzce.edu.tr

Abdellahi ABDELLAHİ 
Yalova Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
abd.s.ahd@gmail.com

ÇOK KRİTERLİ KARAR ANALİZİ YÖNTEMLERİ İLE BALIKÇILIK İŞLETMELERİ İÇİN EN UYGUN TESİS YERİ SEÇİMİ¹

ÖZET

Özellikle üretim yönetimi alanındaki bilimsel çalışmalar, işletmeler için başlangıçta tesis yer seçiminin önemini vurgulamışlar ve en uygun yerleşimin üretim sonuçlarına olumlu etki yaptığını ortaya çıkarmışlardır. Bu nedenle bir işletme için en uygun tesis yerinin belirlenmesi öncelikli yapılması gereken fizibilite çalışmalarındandır. Bu konuda yapılan çalışmalara göre, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak en uygun yerleşimin yapılması mümkündür. Çalışmanın amacı, balıkçılık sektörü işletmelerinin özellikle karşılaştıkları tesis yeri seçimi problemlerinin değerlendirilmesi ve yorumlanmasında ÇKKV yöntemlerinin kullanılabilirliğini göstermek ve bu konuda araştırmacılara önerilerde bulunmaktır. Literatürde, Moritanya'daki balıkçılık işletmeleri için ÇKKV yöntemleri kullanılarak en uygun tesis yerinin belirlenmesine yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışma ile özellikle Moritanya Balıkçılık İşletmeleri literatürüne katkı yapmak amaçlanmıştır.

Çalışmada Moritanya balıkçılık sektörüne ait güncel veriler kullanılmıştır. Çalışmanın uygulama kısmında, Moritanya'daki kıt kaynaklı balıkçılık işletmelerinin nadiren ancak ayrıntılı hesaplamalarla belirlenmesi gereken en uygun konumda tesis yerinin belirlenmesi problemi için Kârlılık Karşılaştırma ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemleri ayrı ayrı kullanılmıştır. İlgili veriler balıkçılık işletmelerinin yöneticilerinden sağlanmıştır. Bu balıkçılık işletmelerinin yöneticileri aynı zamanda karar vericiler olarak kabul edilmiştir. Moritanya'da ki balıkçılık işletmelerinin genel yapısı dikkate alınarak farklı iki yöntemle gerçekleştirilen analiz sonuçları birbiri ile örtüşmektedir. İlgili yöntemlerle gerçekleştirilen sonuçlara göre; en uygun tesis yeri A1 (Nouadhibou) birinci, A2 (Nouakchott) ikinci ve A4 (Peka) üçüncü sırada çıkmıştır. Analiz sonuçları ilgili balıkçılık işletmeleri ile paylaşılmıştır. Daha sonra yapılacak benzer çalışmalar için hibrit veya bulanık mantık temelli yöntemler kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Kârlılık Karşılaştırma ve AHP Yöntemleri, Balıkçılık Sektörü İşletmeleri

SELECTION OF THE MOST SUITABLE FACILITY LOCATION FOR FISHING ENTERPRISES WITH AHP AND PROFITABILITY COMPARISON METHODS

ABSTRACT

In particular working in the field of production management has emphasized the importance of initially selecting the most appropriate facility location for businesses and found that the most suitable location has a positive effect on the production results. For this reason, the feasibility studies should be done firstly to determine the most suitable facility location for a business. As a result of the obtained findings, it is possible to make the most appropriate locating using multi criteria decision making (MCDM) methods. The aim of the work is to demonstrate the applicability of the MCDM methods in the evaluation and interpretation of facility location problems that are particularly encountered by fishing sector enterprises and to make recommendations to researchers in this regard. In the literature, no studies have been found for the determination of the most appropriate facility location for the fishing enterprises in Mauritania using the MCDM methods. This study aims to contribute especially to Mauritania's fishing businesses literature.

Current data from the Mauritania fishing industry were used in the study. In the application part of the study, profitability comparison and AHP methods were used separately to determine the most appropriate facility location for the scarce fishing enterprises in Mauritania. These analyses rarely but require detailed calculations. The relevant data has been obtained from the managers of the fishing enterprises. The managers of these fishing enterprises were also considered as decision makers. By taking into account the general structure of the fishing establishments in Mauritania, the results of the analysis performed by two different methods overlap each other. According to the results of the related methods; the most appropriate facility location was A1 (Nouadhibou) first, A2 (Nouakchott) second and A4 (Peka) third. The analysis results are shared with the relevant fishing enterprises. In future, hybrid or fuzzy logic based methods can be used for similar studies.

Keywords: Multi Criteria Decision Making Methods, Profitability Comparison and AHP Methods, Fishing Sector Enterprises

¹ Bu çalışmanın bir kısmı 12-14 Eylül 2018 tarihleri arasında Karabük ve Selçuk Üniversitelerinin düzenlediği "Business & Organisation Research" kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.

1. Giriş

Tesis yer seçimi ile ilgili geçmişte ayrıntılı çalışmalar ve hesaplamalar yapılmadığından zamanla birçok işletme iflas etmiş ve yok olmuşlardır. Bu nedenle en uygun tesis yeri seçimi günümüzde yeni bir kuruluşun başlayabilmesi için en temel ve zaruri meselelerdendir. Tesis yerinin belirlenmesinde herhangi bir konumu diğerlerinden ayrıcalıklı kılan faktörler detaylı bir şekilde tetkik edilmelidir. Hatta bu faktörlerin her birinin etkisi ve birbiri ile olan bağlantısı incelenmelidir. Aksi halde yeni kuruluşun hedeflerini gerçekleştirme imkânı zorlaşır ve uzun vadede işletmeler istenmeyen maliyetlerle karşılaşır. Bu nedenle tesis yeri seçimi başlangıçta önemle üzerinde durulması gereken bir meseledir.

En uygun tesis yeri seçimi probleminde çözümü içine alan birden çok alternatif olabilir. Ancak tesis yer seçiminde muhtemel alternatifler ayrıntılı çalışmalarla tespit edilmiş makul ve mantıklı konumlar olmalıdır. Muhtemel tesis yerleri için avantajlar ve dezavantajlar ilgili sanayinin gelişmişliğine veya yeni çalışma imkânları oluştuğunda değişebilir. Mümkün tesis yeri sayısının fazla olması, en uygun kuruluş yeri istikrarı ve mevcut alternatifler arasından daha hassas kıyaslamaların yapılmasına olanak sağlar.

En uygun tesis yerinin belirlenmesinde olumlu ve olumsuz yönleri tartışılırken bu alanda ki birçok faktör ve yaklaşım göz önünde bulundurulmalıdır. Her bir tesis yeri seçim probleminin etkisi ve önemi; endüstriye, zamana, bölgeye ve projenin hedeflerine göre değişiklik gösterebilir. Bu konuda yapılmış çalışmalar, bu faktörlerin tesirlerini değerlendirmek için farklı yöntemler kullanmışlardır. Bunun en açık sebebi en uygun tesis yerinin tespit edilmesidir.

Tesis yeri seçimi problemlerinin en uygun çözümünde ÇKKV yöntemlerinin kullanımı son zamanlarda sıklıkla tercih edilmektedir. Bunun en açık sebebi, muhtemel alternatifler arasından en uygun olanının belli kriterler çerçevesinde belirlenmesi çok amaçlı ve çok kriterli karar verme yöntemleri ile kolaylıkla ve yüksek güvenirlilikte tespit edilebilmesindendir.

Çalışma Moritanya'da balıkçılık işletmelerinin tesis yeri seçimi problemlerinin en uygun çözümü için gerçekleştirilmiştir. Ancak ilgili konuda yapılan literatür taramasına göre, Moritanya'da bilimsel metotlar kullanılarak balıkçılık sektöründe tesis yeri seçimi problemlerinin ÇKKV yöntemlerle çözümü yapılmamıştır.

Çalışmanın, Moritanya'da tesis yerleşim problemi ile karşı karşıya kalan balıkçılık işletmeleri için iyi bir örnek olması düşüncesi ve literatürde ilgili konuda çalışmaların yapılmamış olması araştırmanın özgün değeri olarak kabul edilebilir. Çalışmanın sırası ile gelecek bölümlerinde ilgili konularda yapılmış çalışmaları içeren literatür taraması, araştırmanın yöntemini aşama aşama ifade eden metodoloji bölümü, Moritanya'da balıkçılık işletmeleri için en uygun tesis yerinin belirlenmesi probleminin ÇKKV yöntemleri ile çözümünü ilgilendiren bulgular ve yorumları bölümü ve son olarak çalışmanın genel ve özel sonuçlarını içeren sonuç ve öneriler bölümü yer almaktadır.

2. Literatür Taraması

Bir üretim sisteminin tasarımı işletmelerin en uygun tesis yerinin belirlenmesi önceliklidir. Çünkü devamlı ya da geçici olarak faaliyet gösterecek olan her işletmenin belirli bir yerde faaliyetine başlaması gerekir. Tesis yeri seçimi, işletmelerin çok önemli kabul ettiği konulardan biri olmalıdır. Uygun olmayan bir tesis yeri belirlenmesi, işletmenin iflasını veya rekabet gücünü kaybettirir [1].

Tesis yeri kavramı genel olarak işletmenin ekonomik faaliyetlerini devam ettirdiği yer anlamına gelir. Bir endüstri işletmesi için tesis yeri; tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi ana fonksiyonlarını ve bunlarla ilgili iktisadi hedeflerini gerçekleştirdiği en uygun konum olarak tanımlanabilir [2].

Yeni kuruluş aşamasında olan işletme için tesis yeri seçiminde ki temel amaçlar; işletmenin genel ihtiyaçlarını sağlayabileceği, verimliliğini arttırabileceği, maliyetini en aza indirebileceği, ithalat ve ihracatını kolaylıkla yapabileceği ve en önemlisi de kârlılık avantajını sağladığı konumun tespit edilmesidir [3].

Serbest rekabet ortamında işletme, tesis yeri konusuna maliyet ve kâr açısından olaya bakmalıdır. Yapmayı düşündüğü yatırımın kısa bir sürede kendini telafi etmesini ister. Bu nedenle özellikle endüstri işletmelerinin tesis yeri belirlenirken toplum ve ülke ekonomisi düşünülmez. Gelişmemiş bölgelerde işletme açmaktan kaçınırlar ve iktisadi faaliyetlerin yoğunlukta olduğu büyük şehirleri tesis yeri olarak seçmek isterler [4].

Bütün işletmeleri tesis kurmaya sevk eden üç temel hedef vardır [5]:

- Kâr etmek,
- Topluma katkıda bulunmak,
- Varlıklarını devam ettirmektir.

Tesis yeri seçimi kararı uzun dönemi içine alan bir yatırım düşüncesi olmasından dolayı işletmenin amaç ve hedeflerinin gelişimi açısından önem arz eder. Kira giderleri, ulaşım maliyetleri gibi değişken üretim unsurları tesis yeri seçimi kararından sonra uzun dönemde sabitlenebilir. Asıl hedefi kâr olan işletmeler için en uygun tesis yerinin belirlenmesi, o firma için toplam üretim maliyetleri kadar önemlidir [6].

Hokkanen, Lahdelma ve Salminen [7], stokastik çok kriterli kabul edilebilirlik analizi (SMAA) yöntemi ile Helsinki’de inşa edilmesi öngörülen liman yerinin en uygun seçimi için 11 kritere göre 24 alternatif arasından en uygun olanının tespit edilmesine çalışmışlardır. Uyguladıkları ÇKKV yöntem ile en uygun sonuca ulaşmışlar ve çözümü yetkililer ile paylaşmışlardır. Lahdelma, ve Salminen [8] araştırmasında SMAA yöntemini geliştirerek SMAA-2 yöntemini bulmuşlar ve Helsinki’de en uygun liman bölgesinin seçimi probleminde uygulamışlardır.

Limanların en uygun tesis yer seçimine karar verilirken tıpkı lojistik merkezleri tesis yer seçiminde [9] ve kara limanı tesis yer seçiminde [10] olduğu gibi hem sayısal hem de sözel unsurlar dikkate alınmalıdır. Tongzon [11] limanları sadece tedarik zinciri döngüsünde lojistik halkaları olarak değil, dahası ülke ekonomisinin gelişimi ve dünya denizciliğinin ilerlemesi için önemli birer öge olarak tanımlamaktadır.

Cheng ve Yang [12] ise, lojistik döngüsü içinde kritik bir nokta ve deniz taşımacılığı ile diğer taşımacılık şekilleri arasında bir köprü olarak gördüğü limanların yüksek hacimde kargo aktarımını, yolcuları, kaynak akışını ve enformasyonu barındırdığını vurgulamışlardır.

Çalışmanın uygulama merkezi olarak kabul edilen Moritanya’da ekonomi önemli oranda hayvancılık merkezlidir. Genelde küçükbaş hayvancılık yapılmaktadır. Bununla birlikte zirai ürünler hurma, darı, tahıl, pirinç, yer fıstığı ve çeşitli sebzeler de yetiştirilmektedir. Hatta balıkçılık da ülkede önemli bir gelir kaynağıdır. Ülkenin tamamı düşünüldüğünde; tarım, hayvancılık ve balıkçılık sektöründe çalışanların oranı % 75’e yakındır. Moritanya’da demir ve bakır başta olmak üzere birçok yeraltı kaynağı bulunmaktadır. Bu cevherlerin büyük bir çoğunluğu ihraç edilerek ülke ekonomisine önemli ölçüde katkısı sağlanmaktadır.

Moritanya Balıkçılık ve Deniz Ekonomisi Bakanlığı kaynakları sürdürülebilir bir şekilde yönetmeyi hedeflemektedir. Bu amaçla bölgeyi uluslararası pazarlara açmışlardır. Çünkü bu bölge balık çeşitliliği ve çokluğu açısından çok verimlidir. Dahası bu bölgede kurulan şirketlere hükümet ilk yedi sene vergi muafiyeti sağlamak ve kâr vergisi olarak %2’ye tabi tutmaktadır. Diğer bölgelerde kâr vergisi %18’dir [13].

Moritanya’daki balık zenginliği, balık çeşitliğinde önemli rolü olan elverişli iklim ve doğal faktörlerin bir arada bulunmasının neticesidir. Buna ek olarak, çevre kirliliğinden korunmuş, balıkların beslenmesi ve çoğalması için elverişli olan Arkin havzası da önemlidir. Afrika’daki en büyük, korunan balık yaşam alanı Arkin ulusal parkı olarak kabul edilebilir [14]. Yukarıda gerçekleştirilen literatür taramasından anlaşılmaktadır ki; Moritanya balıkçılık işletmelerinin en uygun liman ve tesis yeri seçim problemlerinin ÇKKV yöntemleri ile çözümüne ait çalışmalara rastlanmamıştır.

3. Metodoloji

3.1. Araştırma Konusu

Moritanya’da balıkçılık sektörü yatırımcılar için önemli bir fırsattır. Moritanya’da balıkçılığa müsait birçok sahil ve kuruluş olmasına rağmen, en uygun tesis yeri seçimi konusu göz ardı edilen bir meseledir. Bu nedenle çalışmanın konusu olarak balıkçılık sektörü işletmelerinin tesis yerinin belirlenmesi problemi seçilmiştir.

3.2. Araştırma Problemi

Bu araştırma da çözümlenmesi planlanan problem, balıkçılık işletmeleri için en uygun tesis yeri seçim kararını etkileyen hammadde kaynaklarına yakınlık, işgücü, pazara yakınlık, ulaşım ve nakliye giderleri gibi unsurlar değerlendirilerek en uygun tesis yeri kararının verilmesidir.

3.3. Araştırma Amacı

Bu araştırma birçok hedefi içinde barındırmakla beraber öncelikle Moritanya balıkçılık işletmelerinde optimum tesis yerlerinin belirlenmesinde bilimsel yöntemlerden faydalanma bilincinin artırılması asıl amaçtır. Ayrıca ilgili işletmelere ÇKKV yöntemleri kullanılarak tesis yeri seçim problemlerinin kolaylıkla çözebileceğini ifade etmektir.

3.4. Araştırmanın Özgün Değeri

İlgili literatür taramasından da anlaşılabileceği üzere, Moritanya balıkçılık işletmeleri tesis yeri seçim problemlerini geleneksel yöntemler kullanarak çözümlediği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın rehberliğinde, Moritanya'daki balıkçılık işletmeleri ÇKKV yöntemlerini kullanarak tesis yeri seçimi problemlerini analiz edip yorumlayabileceklerdir.

3.5. Araştırmada Kullanılan Yöntemler

Çalışmanın uygulaması iki farklı nicel karar analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. İki farklı yöntemle gerçekleştirilen analizler çalışmanın sonuçları açısından güvenilirliği arttırmaktadır. İlk olarak ÇKKV yöntemlerinden AHP yöntemi uygulanmış ardından ilgili alternatiflerin kâr durumlarını karşılaştıran kârlılık karşılaştırma yöntemi uygulanarak sonuçlar kıyaslanmıştır.

3.5.1. AHP Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (Analytic Hierarchy Process) 1970'lerde Profesör Thomas Saaty tarafından ilk olarak açıklanmıştır. Hiyerarşik olarak gelişimini 1974-1978 yıllarında tamamlamıştır [15]. AHP'nin işleyişinde öncelikle karar verici kriterler arasında basit ikili karşılaştırmalar yapar, daha sonra bu ikili karşılaştırmalar sonucunda her bir kritere göre alternatiflerin öncelikli sıralanmasını sağlar. Bu karşılaştırmalarda tutarlılık olup olmadığının kontrolüne dikkat eder [16]. Bu yöntemde kriterler ve alternatiflerin karşılaştırılmasında karar vericilerin tecrübe ve hükümlerine göre işlemler yürütülür. Böylece karar vericilerin kriter ve alternatifler hakkındaki kararları sayısal değerler kullanılarak kıyaslanabilir hale getirilmektedir.

Kriterler için ikili karşılaştırma yapılırken, karar vericilerin kriterlere 1-9 arasındaki verdikleri değerler dikkate alınarak her bir kritere ait önem derecesi bir matriste ifade edilir. Bu matris $n \times n$ boyutunda bir matristir ve bu matris "ikili karşılaştırmalar matrisi" şeklinde adlandırılır.

Problem n kriterden oluşuyorsa, toplam $n(n-1)/2$ adet ikili karşılaştırma yapmak mümkündür. Tablo 1'de [17] verilen değerler kullanılarak ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilir.

Tablo 1. Saaty Karşılaştırma Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki kriter eşit düzeyde önemli ise.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kritere göre biraz daha fazla önemli ise.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterden fazla önemli ise.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterden daha fazla önemli ise.
9	Kesin önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterden kesin derecede önemli ise.
2,4,6,8	Ara değerler	1,3,5,7 ve 9 da yer alan hükümler arasında tereddüt gerektiren durumlarda.

Karşılaştırılan her bir kriterin önceliğinin hesaplanmasına sentezleme denilmektedir. Sentezleme işleminin yapılabilmesi için karşılaştırma matrisinin sütunlarında yer alan her eleman ilgili sütunun toplamına bölünür. Böylelikle yeni bir matris oluşturulur. Bu oluşturulan yeni matrise norm matris denilir. Norm matrisin her bir satırını oluşturan elemanların aritmetik ortalaması alınır ve sütun vektörü belirlenir. Bu sütun matrisine aynı zamanda kriterlere ait ağırlık vektörü de denilmektedir. Kriterlere ait ağırlık matrisi belirlendikten sonra bu matrisin hesaplanmasında tutarlılık olup olmadığına bakılır. Tutarlılık göstergesinin ve tutarlılık oranının hesaplanmasında aşağıdaki (1) ve (2) formülleri kullanılır.

$$\text{Tutarlılık göstergesi} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$\text{Tutarlılık Oranı} = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}}{\text{Rassallık Göstergesi}} \quad (2)$$

Eğer tutarlılık oranı 0,1'den küçük ise kriterlere ait ağırlık matrisi tutarlıdır denilebilir. Sonra her bir alternatif Tablo 1'deki karşılaştırma değerleri kullanılarak kriterler çerçevesinde değerlendirilir. Sonuçta alternatiflerin önem derecelerine bağlı olarak sıralaması elde edilir.

3.5.2. Kârlılık Karşılaştırma Yöntemi

Kârlılık karşılaştırma yönteminin temelinde; toplam gelirlerden toplam giderlerin çıkartılması ile elde edilen kâr miktarı vardır. Bu temel mantık dikkate alınarak tesis yeri seçim problemlerinde muhtemel tesis yerleri için ayrı ayrı kârlılık değerleri hesaplanabilir. En uygun tesis yeri seçiminde kâr unsuru esas alındığında, satış gelirleri ve toplam maliyet giderleri her alternatif tesis yeri için ayrı ayrı hesaplanır. Bu muhtemel yerler arasında en fazla kâr sağlayan yer en uygun tesis yeri olarak kabul edilir [18].

İşletmelerde en uygun tesis yerinin belirlenmesi problemlerinde kullanılan karşılaştırmalı yöntemler arasında, muhtemel tesis yerleri için satış gelirlerini ve toplam giderleri dikkate alan değerlendirmeler kapsamında kârlılık karşılaştırma yöntemi en uygun yöntemlerden biri olarak gözükmektedir. Bununla birlikte uygulamada görülen en büyük zorluk ise reel maliyet ve satış gelirlerinin tam olarak belirlenmesidir [6]. Kârlılık karşılaştırma yönteminde, işletmelerin muhtemel tesis yeri olarak kabul edilen alternatif tesis yerlerinin kârlılıklarına bakılarak kıyaslamalar yapılır ve en fazla kârın gözlendiği yer seçilir [19].

4. Bulgular ve Yorumlar

Uygulama aşamasında Moritanya'da balıkçılık işletmelerinin en uygun tesis yeri seçimi problemine ait gerekli veriler bahsedilen işletmelerin yöneticilerinden alınmıştır. Bu yöneticiler aynı zamanda karar vericiler olarak kabul edilmiştir. Çözüm modelindeki kriter ve alternatifler karar vericiler ve ilgili literatür incelenerek tespit edilmiştir. Aşağıda çözüm modelinin kriter ve alternatifleri belirtilmiştir.

Kriterler:

- K1- İhracat Nakliye Maliyeti (Yıllık) (\$)
- K2- Arsa Maliyeti (\$)
- K3- İşgücü Maliyeti (\$)
- K4- En Yakın Limana Uzaklık (km)
- K5- Hava Limanına Uzaklık (km)
- K6- İlgili İşletmenin Şoklama Fabrika Sayısı (Adet)

Araştırma sonuçlarına göre Moritanya’da balıkçılık sektöründe bir tesis yeri yerleşim projesi başlatabilmek için dört alternatif konum bulunmaktadır. Bunların; Nouakchott, ekonomi başkenti Nouadhibou, Tanit ve Peka bölgeleri olduğu izlenmiştir.

Alternatifler:

A1- Nouadhibou

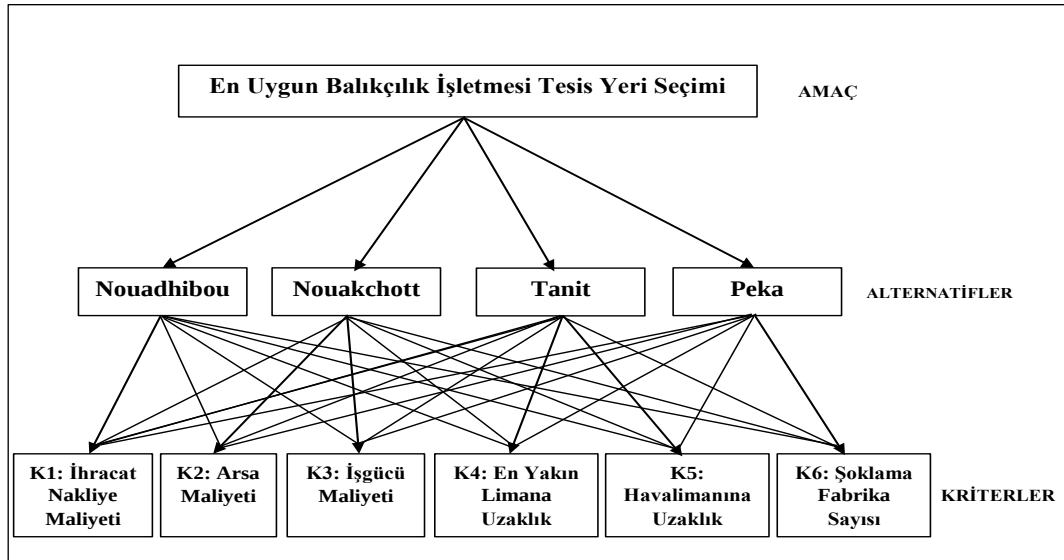
A2- Nouakchott

A3- Tanit

A4- Peka

Çalışmanın kriter ve alternatiflerinin tespitinden sonra amaca ulaşmak için çözüm modelinin şekilsel olarak ifade edilmesi gerekmektedir. Bu tarzdaki ifade şekli araştırmanın çözüm modeli olarak adlandırılabilir. Şekil 1’de Moritanya’da balıkçılık işletmelerinin en uygun tesis yeri seçimi problemine ait model hiyerarşik bir yapıda ifade edilmiştir. Bu hiyerarşinin ilk aşamasında amaç, ikinci aşamasında alternatifler ve üçüncü aşamasında da kriterler ifade edilmiştir.

Şekil 1. En Uygun Balıkçılık İşletmeleri Tesis Yeri Seçimi Modeli



Çalışmada Moritanya’daki balıkçılık sektörüne ait güncel veriler kullanılarak uygulama gerçekleştirilmiş ve bu bölgedeki kıt kaynaklı balıkçılık işletmelerinin nadiren karşılaştıkları ancak ayrıntılı hesaplamalarla belirlenmesi gereken en uygun tesis yerinin seçimi problemi için öncelikle AHP yöntemi ardından kârlılık karşılaştırma yöntemi ayrı ayrı uygulanmıştır. AHP ve kârlılık karşılaştırma yöntemleri çalışmanın yapısına uygun seçilmiş metotlardır. Çünkü ÇKKV yöntemlerinden AHP’de alternatifler arasında kıyaslama yapmanın basit ve güvenilir hesaplama tekniklerine dayandığı açıktır. Ayrıca çalışmanın yapısında, en fazla kârın yapıldığı yere tesis kurmak asıl amaç olduğundan alternatiflerin değerlendirilmesinde kârlılık karşılaştırma yönteminin uygun olacağı düşünülmüştür.

4.1. AHP Yöntemi İle En Uygun Tesis Yeri Seçimi

Öncelikle temel veri seti ifade edilmelidir. Tablo 2’de tüm alternatiflere ait temel veriler kriterler çerçevesinde ifade edilmiştir. Bu aynı zamanda her bir alternatifin kriterlere göre performansı anlamına gelmektedir. Örneğin; (A4) Peka alternatif tesis yeri için (K2)minimum arsa maliyetinin 130000 \$ olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Balıkçılık İşletmeleri için En uygun Tesis Yeri Seçimi Modeli Temel Veri Seti

	Min. İhracat Nakliye Maliyeti (Yıllık) \$ *1000	Min. Arsa Maliyeti \$ *1000	Min. İşgücü (Yıllık) \$ *1000	Min. En Yakın Liman Uzaklığı Km	Min. Havalima nına Uzaklık Km	Max. Şoklama Fabrikalar Adet
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
A1: Nouadhibou	522	210	220	3	1	40
A2: Nouakchott	541	150	251	5	30	33
A3: Tanit	565	135	267	30	33	10
A4: Peka	557	130	271	28	58	15

Daha sonra AHP yöntemine göre kriterlerin ağırlıkları belirlenmelidir. Çalışmadaki kriterlerin ağırlıkları *Super Decisions* paket programı kullanılarak tespit edilmiştir. Kullanılan programın ara yüzlerinde elde edilen sonuçlar aşağıda sırası ile gelen tablolara dönüştürülmüştür.

Tablo 3. Kriterlere Ait Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	9	5	3	7	4
K2	0.111	1	0.500	0.200	0.500	0.333
K3	0.200	2	1	0.333	2	0.500
K4	0.333	5	3	1	3	2
K5	0.143	2	0.500	0.333	1	0.500
K6	0.250	3	2	0.500	2	1

Çalışmanın kriterleri ile ilgili 1-9 arasında veriler kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapılmış ve Tablo 3'teki değerler elde edilmiştir. Bu sonuçlar Tablo 4'te ifade edilen kriterlere ait ağırlıkların hesaplanmasında kullanılmıştır.

Tablo 4. Kriterlere Ait Ağırlıklar

<i>Kriterler</i>	<i>Ağırlıkları</i>
K1: İhracat Nakliye Maliyeti	0.46903
K2: Arsa Maliyeti	0.04425
K3: İşgücü Maliyeti	0.08850
K4: En Yakın Limana Uzaklık	0.21239
K5: Havalimanına Uzaklık	0.06195
K6: Şoklama Fabrika Sayısı	0.12389

Bu yöntemle göre kriterlerin kıyaslanmasının tutarlı olup olmadığının tespit edilmesi adına tutarsızlık endeksi hesaplanmış ve 0,01508 olarak bulunmuştur. Bu değer 0,1 değerinden küçük olduğundan kriterler arası yapılan kıyaslamaların tutarlı olduğu söylenebilir. Son olarak AHP yöntemine göre gerçekleştirilen analizlere göre alternatiflerin nihai sıralaması belirlenir.

Tablo 5. AHP Yöntemine Göre Sonuç Tablosu

<i>Alternatifler</i>	<i>Öncelik Değerleri</i>	<i>Sıralama</i>
A1: Nouadhibou	0.54472	1.
A2: Nouakchott	0.26016	2.
A3: Tanit	0.08401	4.
A4: Peka	0.11111	3.

Tablo 5'ten anlaşılacağı üzere AHP yöntemine göre en uygun tesis yeri (A1) Nouadhibou birinci, (A2) Nouakchott ikinci ve (A4) Peka üçüncü sırada çıkmıştır.

4.2. Kârlılık Karşılaştırma Yöntemi

Moritanya'nın bir yılda ihraç ettiği balık miktarı gemi başına ortalama 2954 tondur ve gemiler bir senede sekiz ay çalışırlar. Bir aylık düşünüldüğünde gemi başına ihraç miktarı yaklaşık 369 tondur. İç piyasada toplam maliyeti hesaplamak için bir geminin aylık balık tutma kapasitesi 3000 ton olarak kabul edilmiş ve gemilerin senede sekiz ay çalıştığı varsayılmıştır. Yıllık sekiz ay içinde tutulan toplam balık miktarından ihraç edilenler çıkarıldığında iç piyasadaki toplam miktar elde edilir. Moritanya'da yapılan bir iktisadi fizibilite çalışmasının verilerine dayanarak, Nouadhibou'da iç piyasada balık ton fiyatının 130 \$, Nouakchott'da 90\$, Peka ve Tanit için 80 \$ olduğu bilinmektedir.

Kârlılık karşılaştırma yönteminin temelinde ($Kâr = \text{Toplam gelirler} - \text{Toplam giderler}$) formülü yatmaktadır. Yöntemin adından da anlaşılacağı üzere ilgili alternatiflere ait gelir, gider ve kâr değerleri temel veri setinde ifade edilerek her bir alternatif için kârlılık durumu ortaya çıkarılmıştır. Alternatiflere ait maliyet değerleri Tablo 6'da ifade edilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde; alternatiflerin gelir ve giderlerinden bahsedilmekte ayrıca her bir alternatif için maliyet verileri ayrıntılı bir şekilde ifade edilmektedir. Bu veriler kullanılarak alternatiflerin net kâr miktarları kolaylıkla hesaplanabilmektedir.

Tablo 6. Balıkçılık Sektöründe Kârlılık Karşılaştırma Yöntemi Verileri

FAKTÖRLER	KURULUŞ YERİ			
	Nouakchott	Nouadhibou	Tanit	Peka
<u>PAZAR</u>				
Dış Satışlar (2954T)	14.000.483	14.000.483	14.000.483	14.000.483
İç Satışlar (21046T)	(+) 1.894.140	(+) 2.735.980	(+) 1.683.680	(+) 1.683.680
(a) Satışlar	= 15.894.623	= 16.736.463	= 15.684.163	= 15.684.163
(b) Satış Giderleri	(-) 460.944	(-) 485.357	(-) 454.840	(-) 454.840
(c) Net Satış Gelirleri	= 15.433.679	= 16.251.105	= 15.229.323	= 15.229.323
<u>ÜRETİM MALİYETLERİ</u>				
(d) Ücretler	251.000	220.000	267.000	271.000
(e) Hammadde	0	0	0	0
(f) Taşıma	541.000	522.000	565.000	557.000
(g) Yakıt, Su ve Elektrik	1.500.000	920.000	1.500.000	1.500.000
(h) Gemi Yedek Parçaları ve Bakım	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000
(i) İşçilerin masrafları	120.000	100.000	140.000	140.000
(j) Net Üretim Mal.	= 3.712.000	= 3.062.000	= 3.772.000	= 3.768.000
<u>TOPLAM MALİYET</u>	460.944	485.357	454.840	454.840
(k) Satış Giderleri + Üretim Maliyetleri=(b)+(j)+(l)	(+) 3.712.000	(+) 3.062.000	(+) 3.772.000	(+) 3.768.000
	= 4.172.944	= 3.547.357	= 4.226.840	= 4.222.840
	(+)1.641.035	(+) 263.782	(+)1.604.025	(+)1.604.585
(l) Kar vergisi	= 5.813.979	= 3.811.139	= 5.830.865	= 5.827.425
<u>YILLIK KÂR</u>				
(m) Satış Toplam Maliyet = (a)-(k)	10.080.644	12.925.324	9.853.298	9.856.738

Tablo 6’da her bir alternatif tesis yeri için dış satış miktarları, Moritanya’da yürürlükte olan hükümet politikası gereği ortalama eşit olduğundan yıllık dış satışlar toplamı her bir alternatif için 14.000.483 \$ olduğu görülmektedir. İç piyasaya yapılan satışların toplam satış miktarının yaklaşık % 11’ini oluşturduğu düşünüldüğünde iç piyasaya balık satışı yapmanın çok mantıklı olmadığı

düşünülebilir. Ancak öncelikle her bir alternatifin tercih edilme nedeni kriterler çerçevesinde değişiklik gösterdiği gibi iç piyasaya da talep gereği satış yapılması zorunluluktur. Ayrıca toplam giderin tam olarak hesaplanabilmesi için iç piyasaya yapılan satışların dikkate alınması gerekliliği vardır.

Tablo 6 dikkatle incelendiğinde kârlılık karşılaştırma yöntemine göre; (A1) Nouadhibou tesis yeri 12.925.324 \$ ile diğer muhtemel tesis yerlerinden daha fazla kârlı olduğu görülmüştür. (A2) Nouakchott ikinci ve (A4) Peka üçüncü sırada çıkmıştır. Bu sonuçlara çok yakın çıktılar AHP yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Birinci sırada 0,5447 üstünlük değeri ile (A1) Nouadhibou ikinci sırada 0,2601 üstünlük değeri ile (A2) Nouakchott ve üçüncü sırada 0,0840 üstünlük değeri ile (A3) Tanit alternatif konumları analiz sonucu olarak gözlemlenmiştir.

Ayrı ayrı gerçekleştirilen analiz bulguları incelendiğinde ve sonuçlar karşılaştırıldığında ilgili balıkçılık işletmelerinin tesis yeri seçim problemi çözümlenmiş olacaktır. Ancak uzun vadede arsa ve iş gücü maliyetleri değişkenlik göstereceğinden ayrıca bazı limanların hâli hazırda yapım aşamasında olduğu düşünüldüğünde bu çalışmanın orta vade de planlanması yerinde olacaktır. Uzun dönemde bölgedeki balıkçılık işletmeleri için ikinci bir tesis yeri seçim problemi gündeme gelebilir.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada Moritanya'da tesis edilecek balıkçılık işletmeleri için en uygun tesis yeri yerleşim probleminde iki farklı yöntem ile analizler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar tutarlılık göstermiştir. Analiz sonuçları dikkatle incelendiğinde görülür ki; kârlılık karşılaştırma analizi ve AHP yöntemleri ile gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda alternatifler önceliklerine göre sıralanmıştır. Bu sıralamalarda devamlı surette birinci (A1) Nouadhibou ve ikinci sırada da (A2) Nouakchott çıkmaktadır. İki farklı analiz yöntemi ile gerçekleştirilen sonuçlarının tutarlık göstermesi sonuçların güvenilirliği açısından önemlidir.

Ekonomik başkent Nouadhibou, serbest ticaret bölgesi olması sebebiyle bazı mal ve hizmetlerde vergi muafiyeti gibi avantajı olduğundan başta balıkçılık olmak üzere birçok sektörde cazibe merkezi haline gelebilir. Hâli hazırda sektördeki mevcut firmaların çoğu Nouadhibou'dadır. Ayrıca Nouadhibou'nun diğer bölgelerde bulunmayan serbest ticaret bölgesi olma gibi bir rekabet üstünlüğü vardır. Ayrıca Nouadhibou 'da işgücü maliyetleri diğer bölgelere göre daha az ve insanların çoğu balıkçılık sektöründe tecrübelidir. Nouadhibou 'da bulunan birçok balık tozu ve balık yağı şirketi yoğun bir balık talebinde bulunmaktadır.

Bu gibi unsurlar düşünüldüğün de çalışmanın sonucunun ne denli tutarlı olduğu daha da belirgin hale gelmektedir. Analiz sonuçları ilgili işletmelerin yöneticileri ile paylaşılmıştır. İşletmelere yapılan en belirgin tavsiye, gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre hareket etmeleridir. Daha sonra yapılacak çalışmalarda, balıkçılık sektörü işletmelerinin karar problemlerinin analiz ve değerlendirilmesinde bulanık mantık veya yapay zekâ yöntemleri kullanılabilir.

Kaynakça

- [1] G. Alioğulları, (2018, 25 Kasım). [Online]. Erişim: <http://Slideplayer.Biz.Tr/Slide/2615851/>.
- [2] O. Demirdöğen, ve B. Bilgili, “Organize Sanayi Bölgeleri İçin Yer Seçimi Kararlarını Etkileyen Faktörler: Erzurum Örneği”. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c. 4, s.2, ss. 305-324, 2004.
- [3] A. Eleren, “Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy Topsıs Yöntemi İle Belirlenmesi: Deri Sektörü Örneği”, *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, c. 20, ss. 405-416, 2006.
- [4] M. Ertürk, *İşletme Biliminin Temel İlkeleri*, 9. Baskı, İstanbul, Türkiye: Beta Yayınları, 2013, böl. 4, ss. 83-92.
- [5] P.İ. Dündar, “Yazılı Basın İşletmelerinde Kuruluş Yerini Belirleyen Yolun Adı: Bilgi”, *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, s. 25, ss. 29-41, 2006.
- [6] T. E. Bal, “İşletmelerde Optimal Kuruluş Yeri Seçimi ve Plastik Sanayi Sektöründe Bir Uygulama”, (Yüksek Lisans Tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak Üniversitesi, Uşak, Türkiye, 2015.
- [7] J. Hokkanen, R. Lahdelma, and P. Salminen, “A Multiple Criteria Decision Model for Analysing and Choosing among Different Development Patterns for the Helsinki Cargo Harbour”. *Socio Economic Planning Sciences*, Vol. 33, no.1, pp. 1-23, 1999.
- [8] R. Lahdelma, and P. Salminen, “SMAA-2: Stochastic Multi Criteria Acceptability Analysis for Group Decision Making”, *Operations Research*, Vol. 49, no. 3, pp. 444-454, 2001.
- [9] B. Wang, H. Xiong and C. Jiang, “A Multi criterion Decision Making Approach Based on Fuzzy Theory and Credibility Mechanism for Logistics Center Location Selection”, *The Scientific World Journal*, Vol. 2014, pp. 1-9, 2014.
- [10] B. Ka, “Application of Fuzzy AHP and ELECTRE to China Dry Port Location Selection”, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 27 no. 2, pp. 331-354, 2011.
- [11] J. Tongzon, “Efficiency Measurement of Selected Australian and Other International Ports Using Data Envelopment Analysis”, *Transportation Research Part A Policy and Practice*, Vol. 35, no. 2, pp. 107-122, 2001.
- [12] J. Cheng, ve Z. Yang, “The Equilibria of Port Investment in a Multi-Port Region in China”, *Transportation Research Part E*, no. 108, pp. 36-51, 2017.
- [13] Cofrepeche, “Nouadhibou Eco-Seafood Cluster”, Project, No. 1210251, Mauritanie , 2016.
- [14] L. Kınadjian, A. Soumaré ve M. L. O. Naffa, “Rapport Final Sur Le Cadre D'investissement Pour Le Developpement Durable Des Pêches En Mauritanie (2015-2020), Nouakchott”, *Mauritanie: Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime*, Nouakchott, Mauritanie, pp. 54-66, 2015.
- [15] A. Göksu ve İ. Güngör, “Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 13(3), s. 1-26, 2008.
- [16] T. L. Saaty and G. L. Vargas, “Model, Methods, Concepts and Applications of The Analytic Hierarchy Process”, *Denmark: Kluwer's International Series*, First Edition, 2001.
- [17] T. L. Saaty and G. L. Vargas, “Decision Making with the Analytic Network Process”, *Springer's International Series*, pp.3, 2006.
- [18] H. Cinnioğlu, “Otel İşletmeleri’nde Yatırım Projeleri’nin Ekonomik Yönden Hazırlanması ve Kuruluş Yeri Seçimi”, (Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye, 2006.
- [19] O. Demircioğlu, “Kuruluş Yeri Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2010.