



# KAHRAMANMARAŞ İLİNDEKİ DONDURMA ÜRETİCİLERİNİN SOĞUK ZİNCİR TAŞIYICI SEÇİMİNDE KULLANMIŐ OLDUKLARI KRİTERLER VE BU KRİTERLERİN ÖNEM DERECELERİNİN AHP YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ<sup>1</sup>

## THE CRITERIA USED FOR COLD CHAIN LOGISTICS CARRIER SELECTION OF ICE CREAM PRODUCERS IN KAHRAMANMARAŞ PROVINCE AND DETERMINATION OF THE IMPORTANCE OF THESE CRITERIA BY AHP METHOD

Ömer ŐEKER \* Oya KORKMAZ \*\*

*Araştırma Makalesi / Geliş Tarihi: 27.10.2021  
Kabul Tarihi: 31.12.2021*

### Öz

Bu çalışmada soğuk zincir taşıyıcı seÇiminde kullanılabilir bilimsel yöntemlerden birinin AHP tekniği olabileceği konusunda bir farkındalık yaratılmaya çalışılmıştır. AHP yöntemi uygulanmadan önce, ilk olarak yurt içi dondurma dağıtımı yapan taşıyıcı işletmelerin seÇiminde kullanılacak kriterler literatürden yararlanarak belirlenmiştir. Daha sonra literatürden yararlanılarak belirlenen bu kriterlerin ağırlıklandırılması yapılmıştır. Bunun için Kahramanmaraş dondurma sektörüne hâkim büyük firmaların 10 yöneticisiyle uzman görüşü anketi gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmasında öncelikle, literatür taraması sonucunda belirlenen kriterlerin her biri bir değeriyle tek tek uzmanlar tarafından ikili karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. Ardından AHP yönteminin tüm adımları uygulanmıştır. AHP yönteminin adımlarının uygulanması sonucunda; zamanında teslimat en önemli kriter, güvenilirlik ikinci, tecrübe üçüncü, ağ yönetimi dördüncü, soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği beşinci, bilgi teknolojileri altıncı, maliyet yedinci ve son olarak da esneklik sekizinci kriter olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Soğuk Zincir Lojistiği, Frigorifik Yük Taşımacılığı, Kahramanmaraş Dondurması.

**JEL Sınıflaması:** C44, L91, O18.

### Abstract

In this study, it was tried to create an awareness that one of the scientific methods that can be used in carrier selection may be the AHP technique. Before the AHP method was applied, the criteria to be used in the selection of carrier enterprises that distribute ice cream domestically were determined firstly. Then, the weighting of these criteria determined by using the literature was made. For this purpose, an expert opinion survey was conducted with 10 managers of large companies that dominate the Kahramanmaraş ice cream sector. In the survey study, first of all, each of the criteria determined as a result of the literature review was subjected to a binary comparison by individual experts with each other. Then all the steps of the AHP method were applied. As a result of applying all the steps of the AHP method; it has been determined as that just in time delivery is the most important criterion, reliability is the second, experience is the third, network management is the fourth, the innovation and efficiency of cold chain processes is the fifth, information technologies is the sixth, cost is the seventh, and finally flexibility is the eighth criterion.

**Keywords:** Cold Chain Logistics, Refrigerated Transport, Kahramanmaraş Ice Cream.

**JEL Classification:** C44, L91, O18.

<sup>1</sup> **Bibliyografik Bilgi (APA):** FESA Dergisi, 2021; 6(4), 860-877 / DOI: 10.29106/fesa.1015495

\* Doktorant., Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik, omer\_seker@tarsus.edu.tr, Tarsus– Türkiye, ORCID: 0000-0002-8753-9396

\*\* Doç. Dr., Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik, oyakorkmaz67@tarsus.edu.tr, Tarsus – Türkiye, ORCID: 0000-0003-4570-803X

## 1. Giriş

Soğuk zincir lojistiğinin taşıma kapasitesi özellikle son yıllarda sıcaklığa duyarlı ürünlere yönelik talebin yükselmesiyle birlikte hızla artmaktadır. Ancak hızla büyüyen bu sektörün normal taşımaya göre gerek ekipman gerekse de enerji bakımından daha maliyetli olduğu, çevreye daha fazla zarar verdiği ve bu taşıma şeklinde zamanında teslimatın son derece önemli olduğu görülmektedir. Normal taşımaya göre çok daha zor ve karmaşık olan bu taşıma şeklinin etkin ve verimli bir şekilde yürütülebilmesi için karar süreçlerinde optimizasyon yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Soğuk zincir lojistiğinin optimizasyona ihtiyaç duyulan alanlarından birisi de taşıyıcı seçimidir. Çünkü taşıma sırasında oluşabilecek birkaç derecelik sıcaklık farkı ürünlerin bozulmasına ve üretici şirketin büyük mali kayıplarla karşı karşıya kalmasına, taşıyıcı firmanın da pazar payını kaybetmesi ve ağır sorumluluk altına girmesine yol açmaktadır. Bu nedenle soğuk zincir lojistiğinde taşıyıcı seçimi oldukça önemlidir. Bu yüzden soğuk zincir taşımacılığında bulunan özellikle de bu işe yeni başlayan taşıyıcı firmaların seçiminde çok dikkatli davranılması gerekmektedir. Çünkü taşıyıcı firmaların hizmet kalitesinin sunumu, alıcı satıcı ilişkilerini belirlemekte ve ürünlerin bozulma riskini minimize etmektedir. Ayrıca taşıyıcı seçiminde yapılacak bir hata, işletmelerin gelecekteki durumunu etkileyeceğinden taşıyıcı firma seçiminde oldukça titiz davranılması gerekmektedir.

Bozulabilir ve tıbbi ürünlerin istenilen zamanda, istenilen yere hasarsız bir şekilde teslim edilmesi, hem ürün raf ömrünün uzaması hem de ürünün ekonomik değerinin en yüksek seviyeye çıkarılması açısından oldukça önemlidir. İnsan hayatı ve ekonomi gibi en önemli parametreleri doğrudan etkileyen soğuk zincir lojistiği, uzmanlık gerektiren bir lojistik faaliyeti olarak ön plana çıkmaktadır. Bundan dolayı soğuk zincir lojistiğinin önemi dünyada ve ülkemizde her geçen gün giderek artmaktadır. Bu durum soğuk zincir lojistiğinde yer alan ve bozulabilir ürün üreten işletmelerin taşıyıcı seçiminde bilimsel yöntemleri kullanmalarını zorunlu kılmaktadır.

Soğuk zincir lojistiği, normal lojistiğe göre daha karmaşık ve daha zor bir taşıma şekli olduğu için bu lojistik türünün karar süreçleri de daha zor ve karmaşık olmaktadır. Bu sektörde taşıyıcı firma seçimi yaparken maliyet endişesi nedeniyle en düşük teklifi veren firmayı seçmek doğru ve yerinde bir karar olmayacaktır. Bilakis uygun kriterleri karşılayan özenle seçilmiş taşıyıcıların tercih edilmesi daha yerinde bir karar olacaktır. Yöneticilerin piyasadaki çoğu taşıyıcı firmanın sahip olduğu birçok kriteri aynı anda değerlendirerek doğru kararı verebilmesi için çok kriterli karar verme tekniklerinden yararlanmaları gerekmektedir. Bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan AHP (Analitik Hiyerarşı Prosesi) ile taşıyıcı seçiminin nasıl yapılacağı karar vericilere gösterilmeye çalışılmıştır. Bu özelliğiyle bu çalışma karar vericilere bir rehber olma niteliği taşımaktadır. Ayrıca bu çalışmada, soğuk zincir lojistiğinin zaten mevcut olan karmaşık yapısından, gün geçtikçe artan ürün çeşitliliğinden ve piyasaya yeni giren firmalardan dolayı taşıyıcı seçiminin bu sektörde artık sezgisel yöntemlerle yapılamayacağı, bu yöntemlerin yerine matematiksel yöntemlerin kullanılması gerektiği konusunda karar vericilere bir mesaj verilmek istenmiştir. Karar vericilerin taşıyıcı seçimi yaparken şirketin itibarını ve performansını göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

Soğuk zincir taşımamı gerçekleştirecek olan firmanın seçiminde, soğuk zincirin kırılmadan ürünlerin istenilen noktaya istenilen zamanda teslim edilmesi hususuna dikkat edilmelidir. Ayrıca soğuk zincir lojistiğinin birçok sektörle bağlantısı bulunmasından dolayı bu zincirde yer alan taşıyıcı firmaların seçiminde yapılacak herhangi bir hata birçok sektörü de olumsuz yönde etkileyecektir. Bunun için dış kaynak kullanımı kapsamında tercih edilen taşıyıcı firmaların seçiminde bu firmaların önemli kriterlerine ait veriler toplanmalı, toplanan bu veriler bilimsel yöntemlerle değerlendirilmeli ve değerlendirme sonucunda hangi taşıyıcı firmanın seçilmesi gerektiğine karar verilmelidir.

Bunun için öncelikle bu çalışmada yurt içi dondurma taşıyıcı seçiminde önemli olan kriterler literatürden yararlanarak belirlenmiş ve daha sonra Kahramanmaraş'ta dondurma sektöründe önde gelen firmaların yöneticileriyle yapılan değerlendirmeler sonucunda bu kriterlerin ağırlıkları tespit edilmiştir. Bir sonraki aşamada ise ağırlıkları belirlenen bu kriterler önem derecelerine göre sıralanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, dondurma sektöründe üretim yapan firmaların taşıyıcı firmaları seçerken dikkat etmeleri gereken öncelikli kriterlerin neler olması gerektiği konusunda onlara yol göstermektedir. Ayrıca bu çalışma Kahramanmaraş ilinde faaliyet gösteren dondurma üreticilerinin taşıyıcı firma seçimleri üzerine yapılan ilk çalışma olma özelliğiyle de ön plana çıkmaktadır. Bu makale bu özelliğiyle oldukça özgün sektöre ve literatüre katkısı yüksek bir çalışma olma niteliği taşımaktadır.

Bu çalışmada bozulabilir ürün olan dondurma için yurt içi soğuk zincir taşıyıcı seçimi Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) yöntemi ile gerçekleştirilmiş çalışmanın birinci bölümünde soğuk zincir lojistiğine, ikinci bölümünde ise Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) yöntemine ve aşamalarına değinilmiştir.

## 2. Soğuk Zincir Lojistiği

Ekonominin hızla gelişmesi ve insanların harcanabilir gelirlerinin artmasıyla birlikte sebze, meyve ve süt ürünleri gibi soğuk zincirli gıdalara olan talep sürekli olarak artmakta ve bu duruma paralel olarak insanların soğuk zincir gıdalarının kalitesine yönelik gereksinimleri de aynı oranda yükselmektedir. Bu gelişmeler soğuk zincir lojistiğine büyük alan açmaktadır (Zhang vd., 2021: 1).

Soğuk zincir kavramı ilk olarak 1894 yılında Amerikan Albert Barrier ve İngiliz J. A. Ruddich tarafından gündeme getirilmiştir. Fakat bu gelişmelere rağmen soğuk zincir yönetimine yönelik çalışmalar yalnızca yaklaşık on yıl önce gerçekleştirilmiştir. Soğuk zincirle ilgili yapılan önceki araştırmalar temel olarak dört kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler; bozulabilir ürün tedarik zincirlerinin teknik yönleri, bozunabilir ürünlerin kalite değerlendirmesi, soğuk zincir lojistiği sürecinde çevre sorunları, soğuk zincir performansının değerlendirilmesi ve risk yönetimidir (Shen vd., 2019: 1153).

Tedarik zincirinin özel bir dalı olan soğuk zincir, sıcaklığa duyarlı ürünlerin tedarik zinciri boyunca termal ve soğutmalı yöntemlerle taşınmasını ve gönderilerin bütünlüğünü korumak için yapılan lojistik planlamayı ifade etmektedir. Soğuk zincir; gıdaların tüketiciler için raf ömrünü uzatmak, kalitesini ve güvenliğini sağlamak amacıyla hasat sonrası gıdaların soğutulmasını, dondurulmasını, taşınmasını, perakendecilere dağıtımını ve evde depolanmasını içermektedir. Soğuk zincirdeki ekipman ve tesisler ise yeni teknolojilerle ve son gelişmelerle donatılmış ön soğutma ve dondurma tesislerini, soğuk hava depolarını, soğutmalı kamyonları, dondurucuları, vitrinleri ve ev buzdolaplarını kapsamaktadır (Shen vd., 2019: 1152).

Soğuk zincir lojistiği, özel ürünlerin izlenen sıcaklık aralığında lojistik hizmetlerinin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Her özel ürünün depolama ve taşımayla ilgili kendine has bir takım şartları bulunmaktadır. Eğer bu özel ürünlerin depolama ve taşımayla ilgili kendine has özel şartları yerine getirilmezse bu durum tüketiciler için bir tehlike oluşturmaktadır. Bunun yanında alt yapı eksikliği, çalışan personelin soğuk zincir konusunda yeterli eğitime sahip olmaması büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Miller, 2016: 5). Bu nedenle soğuk zincir lojistik hizmetlerinin zincir tedarikinin kısıtlı gereksinimlere göre kendini özelleştiren-uzman kuruluşlar tarafından yapılması gerekmektedir (Brzozowska vd., 2016: 1).

Soğuk zincir tedarik zinciri, standart bir tedarik zinciri döngüsünün olağan işlevlerini yerine getiren ancak bunu tedarik zinciri aşamaları ve varlıkları boyunca sıcaklık ve nem kontrolleri ile birlikte yapan, dağıtım ve tesis seçeneği sunan bir taşıma şeklidir. Soğuk tedarik zinciri onu kullanan endüstriler üzerinde büyük avantajlara sahiptir. Bu avantajlar arasında ürünün raf ömrünün uzatılması, yurt dışı pazarlara erişim imkânının sağlanması ve büyük miktarlardaki yerel talebin karşılaması yer almaktadır. Bunun yanında soğuk tedarik zinciri uygulamalarının bazı maliyet endişeleri de bulunmaktadır. Bu endişeler ve maliyetler; çevreci olmayan gaz bileşiklerinin kullanımını, buzlanmayı, güvenlik endişelerini, sıcaklığın sürekli kontrolünü ve izlenmesini kapsamaktadır (Tamimi vd., 2010: 12).

Soğuk zincir terimi nakliye sırasında sıcaklık değişimlerine duyarlı dondurulmuş gıdaların taşınması için gerekli olan özel lojistik zinciri için kullanılan bir ifadedir. Soğuk zincir, ürünlerin üreticiden tüketiciye taşınması sırasında gıda kalitesine ve güvenlik kriterlerine uygunluğunun sağlanması amacıyla gerçekleştirilen soğuk depolama, soğuk taşıma ve benzeri işlemler olarak tanımlanabilir. Uzun yıllardır gıdaların besin değerini kimyasal katkı maddelerine ihtiyaç duymadan tüketicilere ulaşana kadar korumak amacıyla soğuk zincir lojistiğinin kullanıldığı bilinmektedir. Bozulabilir gıda maddelerinin uluslararası taşımacılığına ve bu taşımalarda kullanılacak özel ekipmanlara yönelik anlaşma olarak bilinen ATP sözleşmesine imza atan ülke sayısının başlangıçta sadece 7 iken bugün bu sayının 52'ye ulaşması soğuk zincir lojistiğine yönelik bir eğilim olduğunu göstermektedir. Özellikle gıda ve lezzet talebinin yüksek olduğu bölgelerde ise bu ihtiyaca duyulan talebin arttığı görülmektedir (Degirmenci vd., 2017: 159).

Soğuk zincir yönetimi; ürünün özelliklerine ve performansına, dağıtım kanallarına, ürünün menşesine ve varış yerine odaklanan entegre bir dağıtım modelidir. Soğuk zincir lojistiğinde kesin olarak belirlenmiş sıcaklıkta taşınması ve depolanması gereken mallar birkaç farklı gruba dâhil edilmektedir. Bunlar arasında dondurma sektörü ve şekerleme, et, deniz ve süt ürünleri, meyve ve sebzeler, derin dondurulmuş ürünler, çiçekler ve bitkiler gibi gıda ürünleri ile kimyasal, ilaç ve diğer tıbbi amaçlı ürünler gibi farklı sektörlerin ürünleri yer almaktadır. Bu ürünlerin taşınması sırasında ortaya çıkan risk ve sınırlamaların her zaman dikkate alınması gerekmektedir. Ancak soğuk zincir lojistiğinde gerekli koşulların sağlanamaması gibi en büyük tehlike yükleme ve boşaltma sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu tehlikeleri gidermek için yükleme ve boşaltma noktalarının soğuk zincir standartlarına uygun hale getirilmesi yani yükleme ve boşaltma noktalarında buzdolabı bölmelerinin ve korumalı kapıların olmasına dikkat edilmelidir. Binanın içerisinde doğrudan yükleme ve boşaltmaya izin verilmeli ve soğutma üniteleri açıkken boşaltma mümkün olduğunca çabuk yapılmalıdır (Brzozowska vd., 2016: 2-3).

Soğuk zincir, tüketicilere güvenli ve yüksek kaliteli ürünler sunmak için hasattan nihai tüketime kadar sıcaklık kontrollü ortamların korunmasını ve bozulabilir ürünlerin depolanmasını, taşınmasını ve taşınması sırasında

oluşan bir dizi süreci içermektedir. Soğuk zincir yönetimi, tedarik zinciri yönetiminde yaygın olarak kullanılan maliyet azaltma ve esneklik hedeflerinin yanı sıra ürün kalitesi ve çevresel etki ile ilgili gereksinimlerle de ilgilenmek zorundadır. Sonuç olarak, soğuk zincir yönetimi zincir boyunca meydana gelen mikrobiyolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve/veya fiziksel aktivitelerden etkilenen bozulabilir ürünlerin kalitesini korumayı amaçlamaktadır. Ürünlerin bozunma hızını yavaşlatmak için depolama ve nakliye sırasında soğutma ünitelerini beslemek için ekstra enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum işletme maliyetini artırmaktadır. Bu sektör optimum taşıma koşullarını garanti etmek için yoğun enerji gerektirdiğinden soğuk zincir tasarımına sürdürülebilirlik konusunun dahil edilmesi gerekmektedir (Fan vd., 2021: 1).

Soğuk zincir lojistiğine ekonomik açıdan bakıldığında ise bu taşımacılık modeli için doğrudan dağıtım modelinin faydalı olmadığı görülmektedir. Çünkü bu taşımacılık türünde tam yüklü araçla uzun süre seyahat etmenin bazı riskleri başka bir deyişle süre açısından sınırlamaları bulunmaktadır. Bu sorunu çözmek için dolaylı tedarik yöntemine başvurulmaktadır. Aynı zamanda bu yöntemle nakliye maliyetleri de azaltılmakta ve maliyetler bazı alıcılar arasında dağıtılmaktadır. Bozunabilir ürünler için tam yüklü araçların yaratacağı riskler bu taşıma şekliyle elimine edilebilmektedir. Buna karşın daha sık boşaltma süreçleri nedeniyle belirli taşıma koşullarının kaybolma riski bulunmaktadır (Brzowska vd., 2016: 3).

Soğuk zincir taşımacılığında öncelikle özel donanımlı araçlar yükü üreticiden alır ve daha sonra bu yük doğrudan alıcılara giden diğer küçük kamyon ve kamyonetlere yeniden yüklenir. Tüm bu işlemler tüm sıcaklık gereksinimlerinin karşılandığı özel yükleme bölümlerinde gerçekleşir. Taşınan kargo genellikle farklı depolama şartları gerektirdiğinden şirketler sık sık değışik sıcaklıkta kargo taşımacılığı yapmanın yollarını araştırmakta ve bu sorunu çeşitli sıcaklık aralıklarına sahip özel araçları kullanarak aşmaktadır. Farklı sıcaklık koşulları altında muhafaza edilmesi gereken ürünlerin taşınmasında kullanılan bir diğer yöntem ise termal paketlere dayalı dağıtımdır. Termal paketlerin yanı sıra soğutuculu konteynerler da değışik sıcaklıklarda yapılan kargo taşımacılığında kullanılmaktadır (Brzowska vd., 2016: 4).

Soğuk zincir taşımacılığında termal paket ve soğutuculu konteynerlerin yanı sıra RFID (Radio Frequency Identification Device-Radyo Frekanslı Tanımlama Cihazı) teknolojisi de kullanılmaktadır. Bu teknoloji sayesinde ürünlerin ve konteynerlerin sıcaklıkları izlenmektedir. Günümüzde bu teknoloji kamyonların sıcaklıklarını izlemek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. RFID ve sensör teknolojisi bu alanda kullanılan yeni teknolojilerden birisidir. Farklılaştırılmış pazarlama stratejisi açısından bu yeni teknolojiye sahip garantili soğuk zinciri uygulamak işletmeler açısından oldukça iyi bir strateji olarak görülmektedir (Yu vd., 2018: 475).

Tedarik zincirinde soğuk zincir, sıcaklığa duyarlı ürünlerin her zaman güvenli bir şekilde teslim edildiğı ve gerçekleşen tüm bu süreçlerde ürünlerin soğuk (düşük sıcaklık) ortamlarda tutulduğu sistematik bir lojistik programını ifade etmektedir. Genellikle soğuk zincir; donmuş ürünlerin depolanması, işlenmesi, soğuk ortamda taşınması, dağıtımı ve satışı ile ilgilenmektedir. Soğuk tedarik zinciri, bozulabilir ürünlerin kalitesini korumak ve sürdürmek için düşük sıcaklık ortamını koruma ihtiyacını garanti altına alan mükemmel bir tedarik zinciridir. Soğuk zincir normal lojistik sistemlere kıyasla büyük yatırım ve özel muamele gerektirmektedir (Yu vd., 2018: 475).

Soğuk tedarik zinciri aslında klasik tedarik zincirinden çok da farklı değildir. Soğuk zincir, tedarik zinciri içerisindeki küçük bir bölümü oluşturmaktadır. Soğuk tedarik zincirinde önemli olan, sıcaklık ve nem açısından ürün dağıtımı için uygun koşulların oluşturulması ve korunmasıdır. Her durumda yani yükün yüklenmesinde, nakliyesinde ve boşaltılmasında yükün korunma süresi ve kalitesi oldukça önemlidir. Kabul edilen normları aşan sıcaklık, ürünlerde hasara veya değer kaybına yol açmaktadır (Brzowska vd., 2016: 6).

Bugün soğuk zincir lojistiğinin sıcak noktasını yeşil kalkınma oluşturmaktadır. Çünkü soğuk zincir lojistiğı, normal sıcaklık koşullarında yapılan lojistik ile karşılaştırıldığında, soğuk zincir lojistiğinin nakliye koşullarındaki daha düşük sıcaklık gereksinimi daha yüksek karbon emisyonuna yol açmaktadır (Zhang vd., 2021: 1-2). Buna karşın soğuk zincir lojistiğinin gıda güvenliğini sağlaması ve her endüstri zincirinin temel bağlantılarına derinlemesine entegre olmasının yarattığı stihdam nedeniyle bu taşıma şekline vaz geçilememektedir. Bu nedenle soğuk zincir lojistiğı son yıllarda birçok alanın politika planlamasına nüfuz etmiştir. (Wang vd., 2020: 216).

Soğuk zincir lojistiğı, malların kalitesini garanti altına almak için üreticiden tüketiciye kadar her bağlantının daima düşük sıcaklık koşullarında olduğu bir dizi projeyi ifade etmektedir. E-ticaret sayesinde bozulabilir ürünler bölgeler arasında daha fazla dolaşmakta ve bu durum da soğuk zincir lojistiğinin potansiyelini artırmaktadır (Wang vd., 2020: 216).

### 3. Araştırmanın Metodolojisi

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın amacına, önemine ve araştırmada kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışma Kahramanmaraş dondurması gibi özellikli ve sevilen bir ürün için en uygun taşıyıcı seçiminin en doğru yolla nasıl yapılacağını ve bu soğuk ürünün Türkiye'nin dört bir tarafına sağlıklı bir şekilde ve en uygun maliyetle nasıl ulaştırılacağını göstermek amacıyla yapılmıştır. Soğuk zincir lojistiği, bu özellikli ürünün Türkiye'nin dört bir tarafına bozulmadan dağıtılmasında oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Soğuk zincir lojistiği sayesinde bu kıymetli ürünün besin değeri ve tadı korunmakta ayrıca ürünün bozulmasından kaynaklı ekonomik değer kaybının önüne geçilmektedir. Aynı zamanda bu çalışmada, soğuk zincir lojistiğinin Kahramanmaraş dondurmalarının tüm Türkiye ile buluşmasında, Türkiye'nin birçok yerinde tanınmasında ve marka değerinin oluşmasında etkili faktörlerden biri olduğu konusunda bir farkındalık yaratılmaya çalışılmış ve bu özelleşmiş tedarik zincirinin dondurma sektörü için ne kadar önemli olduğu hususu üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu çalışmada soğuk zincir lojistiğinin halkalarından biri olan taşıyıcı seçiminin bilimsel yöntemlerle yapıldığı takdirde bu taşıma şeklinin performansının artırılabilceği konusunda da karar alıcılarda bir farkındalık yaratılmaya çalışılmıştır.

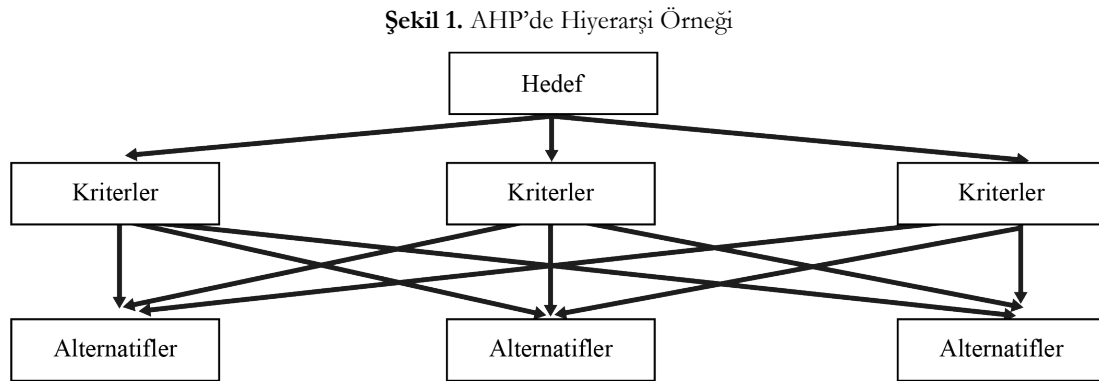
#### 3.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada, yurt içi soğuk zincir taşıyıcı seçiminde kullanılan kriterleri belirlemek amacıyla literatür taraması yapılmış ve literatür taraması sonucunda sekiz kriter belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen bu kriterler, Kahramanmaraş dondurma sektöründe lider firmaların 10 yöneticisi tarafından ikili karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. İkili kriter karşılaştırılmasının yapılabilmesi için ankete katılan yöneticilerin verdiği cevaplar geometrik ortalama yöntemi ile bir dönüştürme işlemine tabi tutulmuştur. Verilerin işlenmesi sürecinde ise Microsoft Office Excel yazılımından yararlanılmıştır.

##### 3.2.1. Analitik Hiyerarşı Prosesi

Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) amaç, kriter, varsa alt kriter ve alternatiflerden oluşan belirli öğelerin hiyerarşik bir yapı içinde dallanmasına ve kompleks problemlerin çözümüne dayanan çok kriterli bir tekniktir. AHP yöntemi dört basit adımda açıklanmaktadır (Atanasova-Pachemska, 2014: 374-376):

**1. Adım:** Bu aşamada karar verilmesi gereken hiyerarşik bir problem modeli geliştirilmektedir. Bu modelde hedef, hiyerarşinin en üstünde yer alırken, kriterler bir alt seviyede, alternatifler ise en alt seviyede yer almaktadır. Şekil 1 bu yapıyı göstermektedir.



**Kaynak:** (Atanasova–Pachemska vd., 2014; s. 374)

**2. Adım:** Hiyerarşinin her seviyesinde karar verici Saaty'nin görelî önem seviyesi ölçęđini kullanarak kriterleri ve alternatifleri ikili karşılaştırmaya tabi tutmaktadır. Saaty'nin görelî önem seviyesi ölçęđi 1 ile 9 arasında sayısal değere karşılık gelen, şiddeti sözel olarak tanımlayan, 5 ana seviye ve 4 ara seviye içeren bir ölçektir (Tablo 1).

**Tablo 1.** AHP Önem Derecelendirme Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki faaliyet eşit derece etkili
3	Orta derece önem	Kanaatler bir faaliyeti diğerine oranla biraz tercih ediyor.
5	Kuvvetli derecede önem	Kanaatler bir faaliyeti diğerine oranla güçlü tercih ediyor.
7	Çok kuvvetli derecede önem	Bir faaliyet diğerine oranla güçlü tercih ediliyor, farklılık uygulamada rahatlıkla görülebiliyor.
9	Aşırı derece önem	Bir faaliyet diğerine oranla daha güçlü tercih ediliyor, delillerin güvenilirliği yüksek
2, 4, 6, 8	Ortalama değerler	İki ardışık düzey arasında kararsız kalınırsa ortalama değer olarak kullanılıyor.

**Kaynak:** (Eleren, 2006; s. 410)

**3. Adım:** Hiyerarşik yapının her seviyesindeki unsurların nisbi öneminin değerlendirilmesine; ana kriterler, alt kriterler ve alternatiflerin hesaplanması için başvurulabilir. Daha sonra alternatiflerin bütün öncelikleri sentezlenir yani bir araya getirilir.

**4. Adım:** Bu adımda duyarlılık analizi yapılmaktadır.

AHP yönteminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için yukarıda belirtilen dört adımın sırasıyla yapılması gerekmektedir.

### 3.2.2. AHP'nin Aksiyomları

AHP'nin karşılıklılık, homojenlik, bağımsız olma (sentez) ve beklentiler olmak üzere 4 tür aksiyomu bulunmaktadır. Bu aksiyomlar aşağıda şu şekilde açıklanmaktadır (Atanasova-Pachemska, 2014: 375; Ünal, 2012: 40):

**Karşılıklılık aksiyomu:** A öğesi B öğesinden n kat daha önemliyse; B öğesi A öğesinden 1/n kat daha önemli bir öğedir.

**Homojenlik aksiyomu:** Homejenlik aksiyomuna göre karşılaştırma yalnızca eşit öğeler arasında yapılmalıdır. Ancak o zaman karşılaştırma anlamlı olur. Bir öğe diğerinden daha iyi olmamalıdır.

**Bağımsızlık (sentez) aksiyomu:** Bu aksiyom hiyerarşinin bir seviyesindeki elementle ilgili yargıların veya önceliklerin kendisinden daha aşağıdaki elementlerden bağımsız olduğunu ifade etmektedir. Hiyerarşik yapıya yeni bir alternatif eklenip çıkartıldığında üst seviyedeki kriterlerin öncelikleri değişmemektedir.

**Beklentiler aksiyomu:** Hiyerarşik yapıda yapılan herhangi bir değişiklik, yeni hiyerarşik yapıdaki önceliklerin yeniden hesaplanmasını gerektirmektedir.

## 4. Matematiksel Model

AHP yönteminin uygulama adımları şu şekildedir (Supçiller ve Çapraz, 2011: 6-9).

**1. Adım: Hiyerarşik Yapının Oluşturulması:** Bu adımda karar vericinin amacını, belirlediği kriterleri, eğer varsa alt kriterleri ve alternatifleri içeren bir karar hiyerarşisi oluşturulmaktadır.

**2. Adım: İkili Karşılaştırma Matrisleri (A) ve Üstünlüklerin Belirlenmesi:** Birinci adımdan sonra kriterlerin ve eğer varsa alt kriterlerin kendi aralarında önem derecelerinin belirlenmesi için [1] numaralı ifadede gösterilen (nxn) ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{21}} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{31}} & \frac{1}{a_{32}} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{n1}} & \frac{1}{a_{n2}} & \frac{1}{a_{n3}} & \cdots & 1 \end{pmatrix}_{n \times n} \quad [1]$$

**3. Adım: Özvektörün (Görelİ Önem Vektörünün) Belirlenmesi:** İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra, ilgili matristeki her bir ögenin diğer öğelere göre önemini gösteren özvektör hesaplanmaktadır. nx1 boyutundaki özvektör şu şekilde hesaplanmaktadır.

$i = 1, 2, 3, \dots, n$  ve  $j = 1, 2, 3, \dots, n$  olmak üzere;

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad [2]$$

Kriterlerin yüzde önem dağılımlarını belirlemek içinse  $W = [w_i]_{n \times 1}$  şeklindeki sütun vektörünün hesaplanması gerekmektedir. W sütun vektörü [2] numaralı eşitlikte belirtilen  $b_{ij}$  değerlerinin meydana getirdiği matrisin satır elemanlarının aritmetik ortalamasından elde edilmektedir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad [3]$$

**4. Adım: Özvektörün Tutarlılığının Hesaplanması:** Bu adımda tutarlılık oranı olan (CR) değeri her ikili karşılaştırma matrisi için hesaplanmaktadır.  $CR \leq 0,1$  ise karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğuna karar verilir. Aksi takdirde tutarsızlık yüksektir ve karar vericinin daha iyi tutarlılık elde edebilmesi için 2. adımdaki A matrisinin unsurlarını yeniden tahmin etmesi gerekir.

CR değerine ulaşmak için öncelikle A matrisinin en büyük özvektörünü ( $\lambda_{max}$ ) hesaplamak gerekmektedir. A matrisinin en büyük özvektörü ( $\lambda_{max}$ ) [4]. ve [5]. denklemlerden yararlanılarak hesaplanmaktadır.

$i = 1, 2, 3, \dots, n$  ve  $j = 1, 2, 3, \dots, n$  olmak üzere,

$$D = [a_{ij}]_{n \times n} \times [w_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1} \quad [4]$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad [5]$$

Tutarlılık oranının (CR) hesaplanmasında ihtiyaç duyulan bir başka değer ise Rassallık Endeksidir (RI). Sabit sayılardan meydana gelen ve n değerine göre belirlenen RI değerlerinin yer aldığı veriler Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Rassallık Endeksi Verileri (RI)

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

Bu bilgiler ışığında CR değeri [6] numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$CR = \frac{\lambda - n}{(n - 1) \times RI} \quad [6]$$

**5. Adım: Hiyerarşik Yapının Genel sonucunun Elde Edilmesi:** Bu aşamada öncelikle her bir kritere göre alternatifler birbiriyle ikili karşılaştırmaya tabi tutulmaktadır. Daha sonra her bir kriterlere göre ikili karşılaştırmaya tabi tutulan alternatiflerin oluşturduğu tüm matrislerde yer alan tüm sütünların toplamları alınmaktadır. Tüm matrislerin sütünlarında yer alan her bir değer ise ait oldukları sütün toplamlarına bölünmektedir. Bu bölüm değerlerinin oluşturduğu her matrisin her bir satırının aritmetik ortalaması alınmaktadır. Elde edilen bu aritmetik ortalamalar tek bir matriste birleştirilmektedir. Böylece tüm alternatiflerin satırda tüm kriterlerin sütünunda yer aldığı tek bir matris elde edilmektedir. Daha sonra bu işlemeler sadece kriterlerin birbirleriyle ikili karşılaştırma aşamasında aynen tekrarlanmakta ve kriterlerin özvektörü elde edilmektedir. Daha sonra her iki özvektör birbiriyle çarpılmaktadır. Başka bir deyişle alternatiflerin kriterler bazında aldığı önem puanını gösteren matrisle kriterlerin kendi aralarındaki önem puanını (ağırlıklarını) gösteren iki matris çarpılmakta ve çarpım sonucunda en yüksek değeri alan alternatifin en iyi seçenek olduğuna karar verilmektedir.

## 5. Uygulama

Birbirine yakın özelliklere sahip birçoğ alternatif arasından en iyi olanı seçmek çok kriterli karar verme problemi durumunu ifade etmektedir. Dolayısıyla seçimi ve değerlendirmeyi yapan değerlendiricinin mevcut alternatifler arasından en ekonomik ve en iyi olanı seçmesi gerekmektedir. Bunu da değerlendiriciye sağlayacak olan en iyi çözümlerden birisi AHP tekniğidir (Atanasova-Pachemska, 2014: 376).

### 5.1. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmanın özünü, yurt içi dondurma dağıtımı yapan taşıyıcı firmanın seçim sürecinde kullanılacak kriterlerin ele alınması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi süreci oluşturmaktadır.

Yapılan literatür taraması sonucu, soğuk zincir taşıyıcısı işletmelerin seçiminde Tablo 3'te de görüldüğü üzere sekiz kriterin kullanıldığı saptanmıştır. Bu kriterler google akademik platformu üzerinden; soğuk zincir lojistiği, üçüncü parti lojistik ve taşıyıcı seçimi gibi anahtar kelimelerin Türkçe ve İngilizce karşılıkları ile yapılan aramalar neticesinde belirlenmiştir.

**Tablo 3.** Literatür Taraması Sonucu Tespit Edilen Kriterler

Kriterler	Kriterlerin Tanımı	Kaynaklar
Maliyet	Dondurma üreticisinin soğuk zincir taşımacılığı yapan firmaya verdiği hizmet nedeniyle ödediği bedeli ifade eder.	(Singh vd., 2018: 531-553), (Neto vd., 2017: 813-828), (Falsini vd., 2012: 4822-4829), (Daim vd., 2012: 28-51), (Kumar ve Singh, 2012: 287-303), (Govindan vd., 2016: 690-722), (Hwang vd., 2016: 103-124), ( Saravanan vd., 2017: 1-12).
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	Dondurma taşıyan bir firmanın taşımanın verimliliğini artırmak için yeni teknolojileri kullanması gerektiğini ifade eder.	(Singh vd., 2018: 531-553), (Güney, 2019: 54-57).
Güvenilirlik	Taşıyıcıya olan itimadı ifade eder.	(Singh vd., 2018: 531-553), (Neto vd., 2017: 813-828), (Falsini vd., 2012: 4822-4829), (Aguzzoul , 2011: 248- 253), (Aguzzoul , 2007: 1- 7), (Thakkar vd., 2005: 32-46)
Esneklik	Dondurma taşıyan bir firmanın müşterilerin taleplerindeki ve dış çevredeki değişime uyum sağlamasını ifade eder.	(Singh vd., 2018: 531-553), (Neto vd., 2017: 813-828), (Falsini vd., 2012: 4822-4829), (Asian vd., 2019: 1550-1564), (Govindan vd., 2016: 690-722),



		(Aguazzoul , 2011: 248- 253), (Aguazzoul , 2007: 1- 7), (Thakkar vd., 2005: 32-46), (Saravanan vd., 2017: 1-12).
Bilgi teknolojileri	Dondurma taşıyan bir firmanın bilgi teknolojisini yoğun bir şekilde kullanmasını ifade eder.	(Singh vd., 2018: 531-553), (Neto vd., 2017: 813-828), (Daim vd., 2012: 28-51), (Kumar ve Singh, 2012: 287-303), (Govindan vd., 2016: 690-722), (Hwang vd., 2016: 103-124), (Aguazzoul , 2011: 248- 253), ( Thakkar vd., 2005: 32-46), (Saravanan vd., 2017: 1-12).
Tecrübe	Dondurma taşıyan bir firmanın bu sektörde uzun yıllar boyunca başarılı bir şekilde faaliyet göstermesini ifade eder.	(Neto vd., 2017: 813-828), (Daim vd., 2012: 28-51), (Asian vd., 2019: 1550-1564), (Hwang vd., 2016: 103-124), (Aguazzoul , 2011: 248- 253), (Thakkar vd., 2005: 32-46).
Zamanında teslimat	Dondurma taşıyan bir firmanın dondurmayı bozulmadan istenen zamanda istenilen yere teslim etmesini ifade eder.	(Kumar ve Singh, 2012: 287-303), (Govindan vd., 2016: 690-722), (Aguazzoul , 2011: 248- 253), (Aguazzoul , 2007: 1- 7), (Saravanan vd., 2017: 1-12).
Ağ yönetimi	Dondurma taşıyan bir firmanın kendi ya da ortak olduğu bir dağıtım kanalının veya başka dağıtım kanallarıyla anlaşmasının olması gerektiğini ifade eder.	(Güney, 2019: 54-57), (Vaidyanathan, 2005: 89 – 94), (Ying vd., 2005: 431 – 436), (Zhang, 2009: 165 – 168), (Agrawal vd., 2016: 41 – 53), (Singh vd., 2018: 531 – 553), (Zokae vd., 2014: 15 – 44), (Qureshi vd., 2008: 227 – 249), (Fu vd., 2012: 1583 – 1587), (Kumar ve Singh, 2012: 287 – 303), (Jharkharia vd., 2007: 274 – 289)

AHP yönteminde kullanılmak üzere belirlenen kriterlerin yüksek sayıda olması, araştırmanın tutarlılığı ile ilgili problemleri beraberinde getirmektedir. Kriter sayısının artmasına bağlı olarak AHP anketinde kullanılacak olan ikili kriter karşılaştırma ölçeklerinin sayısında da bir artış yaşanacaktır. Bu durum, katılımcıların dikkatinin dağılmasına ve söz konusu ankete tutarsız cevaplar verebilmelerine yol açmaktadır. Bu araştırmada, AHP yöntemiyle kapsamlı bir araştırma yapmak adına kriter sayısı, üst limit olan 9'a yakın olacak şekilde 8 olarak belirlenmiştir (Goepel, 2013: 1; Saaty ve Özdemir, 2003: 243-244 ).

## 5.2. Çözümleme

Çözümleme bölümünde; yurt içi dondurma dağıtımını yapan soğuk zincir taşıyıcısı işletmelerin seçiminde etkili olan kriterlerin belirlenmesine, ikili karşılaştırma matrisi ile öncelik vektörünün oluşturulmasına ve tutarlılık analizine yer verilmektedir.

### 5.2.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması ve İkili Karşılaştırmalar

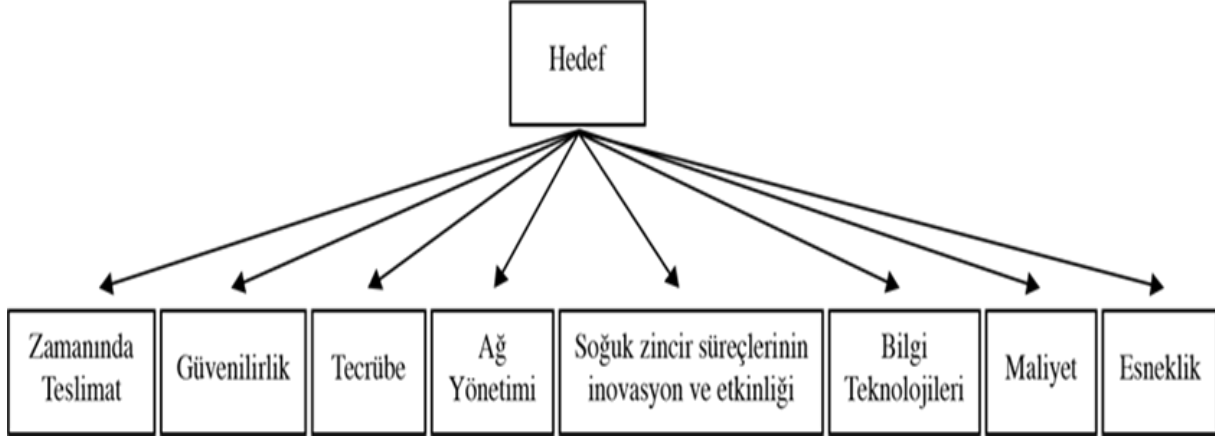
Literatür taraması sonucunda bu çalışmada kullanılmak üzere 8 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler hiyerarşik yapının (Şekil 2) daha iyi anlaşılması ve kolay analiz edilmesi için kısaltmalarıyla (kodlarıyla) birlikte Tablo 4'te verilmektedir.

**Tablo 4.** Uygulamada Kullanılan Kriterler

SIRALAMA	KRİTER	KISALTIMA
1	Maliyet	K1
2	Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	K2
3	Güvenilirlik	K3
4	Esneklik	K4
5	Bilgi teknolojileri	K5

6	Tecrübe	K6
7	Zamanında teslimat	K7
8	Ağ yönetimi	K8

**Şekil 2.** Taşıyıcı Seçiminde Kullanılan Kriterlerin Hiyerarşik Yapısı



Daha sonra bu kriterler Kahramanmaraş dondurma sektöründe lider firmaların 10 üst düzey yöneticisi tarafından ikili karşılaştırmaya tabi tutulmuştur. İkili karşılaştırma anketi 28 sorudan oluşmaktadır.

**Tablo 5.** İkili Karşılaştırma Anketi

Kriter A															Kriter B		
	Mutlak Üstün	Çok Daha Önemli	Çok Önemli	Daha Önemli	Eşit Önemde	Daha Önemli	Çok Önemli	Çok Daha Önemli	Mutlak Üstün								
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Güvenilirlik
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Esneklik
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Bilgi teknolojileri
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Tecrübe
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Zamanında teslimat
Maliyet	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Güvenilirlik
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Esneklik
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Bilgi teknolojileri
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Tecrübe
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Zamanında teslimat
Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi

Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Esneklik
Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Bilgi teknolojileri
Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Tecrübe
Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Zamanında teslimat
Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi
Esneklik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Bilgi teknolojileri
Esneklik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Tecrübe
Esneklik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Zamanında teslimat
Esneklik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi
Bilgi teknolojileri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Tecrübe
Bilgi teknolojileri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Zamanında teslimat
Bilgi teknolojileri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi
Tecrübe	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Zamanında teslimat
Tecrübe	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi
Zamanında teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	9	Ağ yönetimi

## 5.2.2. Yurt İçi Dondurma Dağıtım Yapan Soğuk Zincir Taşıyıcı İşletme Seçiminde Kullanılan Kriterlerin Değerlendirilmesi

Uzmanlar tarafından verilen cevaplar geometrik ortalama alınarak tek bir grup yanıtına çevrilmiştir. Her bir kriter hiyerarşik yapı içerisindeki konumuna uygun olarak tek tek diğer kriterlerle karşılaştırılmış ve yine hiyerarşik yapı göz ardı edilmeden karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Geometrik ortalamanın uygulanması sonucu oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 6’da verilmektedir.

**Tablo 6.** İkili Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	0,5753	0,2562	2,2505	0,4949	0,3016	0,2252	0,3343
K2	1,7384	1	1,1067	4,0907	0,5685	0,5587	0,3560	0,8383
K3	3,9029	0,9036	1	4,8836	1,7568	1,3073	1,5412	2,3455
K4	0,4443	0,2445	0,2048	1	0,5896	0,3615	0,2456	0,4840
K5	2,0205	1,7590	0,5692	1,6960	1	0,4789	0,4653	0,7822
K6	3,3160	1,7899	0,7649	2,7663	2,0880	1	0,5372	0,7186
K7	4,4398	2,8093	0,6489	4,0710	2,1489	1,8616	1	2,0939
K8	2,9916	1,1929	0,4263	2,0661	1,2785	1,3915	0,4776	1

Daha sonra her bir sütunun aşağıdaki denklemler yardımıyla toplamı alınmaktadır.

$$\sum_{i=1}^8 a_{i1} = 19,8535 \quad [7]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i2} = 10,2745 \quad [8]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i3} = 4,9770 \quad [9]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i4} = 22,8242 \quad [10]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i5} = 9,9252 \quad [11]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i6} = 7,2611 \quad [12]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i7} = 4,8481 \quad [13]$$

$$\sum_{i=1}^8 a_{i8} = 8,5968 \quad [14]$$

**Tablo 7.** İkili Karşılaştırma Matrisinin Sütun Toplamları

<b>Toplam</b>	19,8532	10,2745	4,9770	22,8242	9,9252	7,2611	4,8481	8,5968
---------------	---------	---------	--------	---------	--------	--------	--------	--------

İkili karşılaştırma matrisinin sütun toplamları alındıktan sonra normalizasyon işlemine geçilmektedir. Normalizasyon işlemi yapmak için öncelikle Tablo 7’de gösterildiği gibi her kriter için sütunların toplamları alınmış ve her bir değer içinde bulunduğu sütunun toplamına bölünmüştür. Normalizasyon işlemi sonucunda sütun bazında ağırlıkları belirlenen değerler Tablo 8’de verilmektedir.

$$\text{Normalizasyon İşlemi} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad [15]$$

**Tablo 8.** Normalizasyon Sonucu Sütun Bazında Ağırlıklar

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>
<b>K1</b>	0,0504	0,0560	0,0515	0,0986	0,0499	0,0415	0,0465	0,0389
<b>K2</b>	0,0876	0,0973	0,2224	0,1792	0,0573	0,0769	0,0734	0,0975
<b>K3</b>	0,1966	0,0879	0,2009	0,2140	0,1770	0,1800	0,3179	0,2728
<b>K4</b>	0,0224	0,0238	0,0411	0,0438	0,0594	0,0498	0,0507	0,0563
<b>K5</b>	0,1018	0,1712	0,1144	0,0743	0,1008	0,0660	0,0960	0,0910
<b>K6</b>	0,1670	0,1742	0,1537	0,1212	0,2104	0,1377	0,1108	0,0836
<b>K7</b>	0,2236	0,2734	0,1304	0,1784	0,2165	0,2564	0,2063	0,2436
<b>K8</b>	0,1507	0,1161	0,0857	0,0905	0,1288	0,1916	0,0985	0,1163

Normalizasyon işleminin ardından satırların ortalaması alınarak, kriterlerin önem derecelerine ilişkin katsayıları gösteren öncelik vektörü hesaplaması yapılmaktadır. Tablo 9’da her bir kriterin öncelik vektörü gösterilmektedir.

$$w_1 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{1j}}{8} = 0,0541 \quad [16]$$

$$w_2 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{2j}}{8} = 0,1115 \quad [17]$$

$$w_3 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{3j}}{8} = 0,2059 \quad [18]$$

$$w_4 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{4j}}{8} = 0,0434 \quad [19]$$

$$w_5 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{5j}}{8} = 1,1019 \quad [20]$$

$$w_6 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{6j}}{8} = 0,1448 \quad [21]$$

$$w_7 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{7j}}{8} = 0,2161 \quad [22]$$

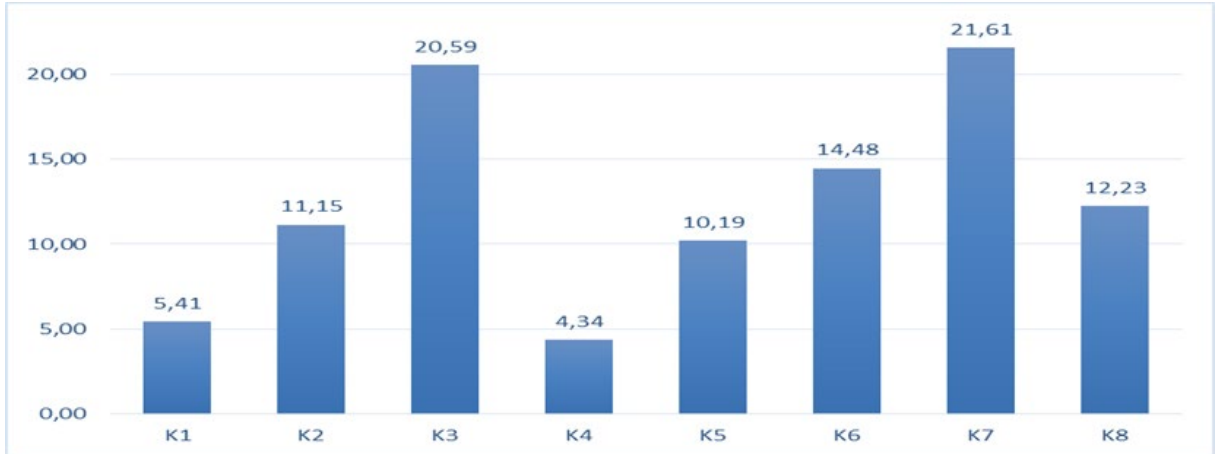
$$w_8 = \frac{\sum_{j=1}^8 a_{8j}}{8} = 0,1223 \quad [23]$$

**Tablo 9.** Her Bir Kriterin Öncelik Vektörü

	Öncelik Vektörü (w)
K1	0,0541
K2	0,1115
K3	0,2059
K4	0,0434
K5	0,1019
K6	0,1448
K7	0,2161
K8	0,1223

Şekil 3’de öncelik vektörlerinin 100 ile çarpılması sonucu, kriterlerin önem derecelerine göre ortaya çıkan yüzdelik ağırlıkları görülmektedir.

**Şekil 3.** Kriterlerin Önem Derecelerine Göre Yüzdelik Ağırlıkları



Bu işlemlerin ardından uzmanların yanıtları sonucunda girilen verilerin tutarlılığını ölçmek için her bir kriterin ikili karşılaştırma matrisindeki satır değerleri ile öncelik vektörü değerleri sırasıyla çarpılarak toplanmaktadır. Bu hesaplama yöntemi tüm kriterler için uygulanmaktadır ve bu işlemlerin sonucunda “d sütun vektörü” elde edilmektedir. Daha sonra Tablo 10’da yer alan sütun vektöründeki değerler sırasıyla öncelik vektörü değerlerine bölünmekte ve meydana gelen yeni değerlerin aritmetik ortalaması alınarak lamda ( $\lambda$ ) değerine ulaşılmaktadır.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0,5753 & 0,2562 & 2,2505 & 0,4949 & 0,3016 & 0,2252 & 0,3343 \\ 1,7384 & 1 & 1,1067 & 4,0907 & 0,5685 & 0,5587 & 0,3560 & 0,8383 \\ 3,9029 & 0,9036 & 1 & 4,8836 & 1,7568 & 1,3073 & 1,5412 & 2,3455 \\ 0,4443 & 0,2445 & 0,2048 & 1 & 0,5896 & 0,3615 & 0,2456 & 0,4840 \\ 2,0205 & 1,7590 & 0,5692 & 1,6960 & 1 & 0,4789 & 0,4653 & 0,7822 \\ 3,3160 & 1,7899 & 0,7649 & 2,7663 & 2,0880 & 1 & 0,5372 & 0,7186 \\ 4,4398 & 2,8093 & 0,6489 & 4,0710 & 2,1489 & 1,8616 & 1 & 2,0939 \\ 2,9916 & 1,1929 & 0,4263 & 2,0661 & 1,2785 & 1,3915 & 0,4776 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,0541 \\ 0,1115 \\ 0,2059 \\ 0,0434 \\ 0,1019 \\ 0,1448 \\ 0,2161 \\ 0,1223 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,4524 \\ 0,9293 \\ 1,7181 \\ 0,3616 \\ 0,8637 \\ 1,2182 \\ 1,8246 \\ 1,0297 \end{bmatrix}$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^8 d_i}{8} = \frac{67,1180}{8} = 8,3898 \quad [24]$$

**Tablo 10.** Lamda ( $\lambda$ ) Değerinin Bulunması

Öncelik Vektörü (w)	Sütun Vektörü (d)	Sütun vektörü / Öncelik Vektörü
0,0541	0,4524	8,3544
0,1115	0,9293	8,3380
0,2059	1,7181	8,3445
0,0434	0,3616	8,3293
0,1019	0,8637	8,4751
0,1448	1,2182	8,4114
0,2161	1,8246	8,4446
0,1223	1,0297	8,4208
	<b>Toplam</b>	67,1180
	<b>Lamda (<math>\lambda</math>)</b>	8,3898

Daha sonra bulunan lamda ( $\lambda$ ) değerinden kriter sayısı çıkartılmakta ve elde edilen sonuç, kriter sayısının bir eksiği ile RI (Rassallık Endeksi) değerinin çarpım sonucuna bölünerek tutarlılık oranı (CR) hesaplanmaktadır. RI değerine ise Saaty’nin kriter sayısını göz önünde bulundurarak Tablo 2’de vermiş olduğu değerden ulaşılmaktadır. Hesaplanan CR değeri ile Saaty’nin kriter sayısına göre vermiş olduğu RI değeri Tablo 11’de yer almaktadır.

$$CR = \frac{\lambda - n}{(n-1) \times RI} = \frac{8,3898 - 8}{(8-1) \times 1,41} = 0,0395 \quad [25]$$

**Tablo 11.** CR ve RI Değeri

RI	1,41
CR	0,0395

CR<0,10 olduğundan dolayı elde edilen verilerin tutarlı olduğu söylenebilir.

### 5.2.3. Bulgular

Bu çalışmada marka değeri yüksek olan Kahramanmaraş dondurmalarını yurt içine dağıtacak taşıyıcı firmaların seçiminde karar vericilerin hangi kriterleri dikkate almaları gerektiği ve dikkate alınması gereken kriterlerin önem derecesi sektör otoritelerinin değerlendirmelerine dayandırılarak belirlenmiştir. Birçok kriteri aynı anda doğru ve hızlı bir şekilde değerlendirme imknı sunabilen bir yöntem olan Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi ile kriterlerin önem derecelerinin yüzdesel ağırlıkları hesaplanmıştır. Kriterlerin önem derecelerinin yüzdesel ağırlıkları Tablo 12’de verilmektedir.

Tablo 12’de yer alan değerler incelendiğinde; zamanında teslimat (K7) en önemli kriter olarak görülmüştür. (K3) güvenilirlik kriteri ise çok kk bir yüzde farkı ile zamanında teslimat kriterine çok yakın ikinci en yüksek etkiye sahip kriter olmuştur. Bu kriterlerden sonra önem derecesine göre diğer kriterler; tecrübe (K6), ağ yönetimi (K8), soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği (K2), bilgi teknolojileri (K5), maliyet (K1) ve son olarak da esneklik (K4) şeklinde sıralanmıştır.

**Tablo 12.** Kriterlerin nem Dereceleri

Kriter	Kriter Ağırlığı	nem Sırası	
K7	Zamanında teslimat	% 21,61	1
K3	Güvenilirlik	% 20,59	2
K6	Tecrübe	% 14,48	3
K8	Ağ yönetimi	% 12,23	4
K2	Soğuk zincir süreçlerinin inovasyonu ve etkinliği	% 11,15	5
K5	Bilgi teknolojileri	% 10,19	6
K1	Maliyet	%5,41	7
K4	Esneklik	% 4,34	8

## 6. Sonuç ve neriler

Kahramanmaraş ili yüksek kaliteli dondurma retimiyile Türkiye’de kendisini kanıtlamış bir şehrimizdir. Bu şehirdeki dondurma üreticilerinin birincil endişe konusu, ürünlerinin yurt geneline zamanında ve sağlıklı bir şekilde ulaşmasını sağlayacak taşıyıcı seçimi sırasında yapabilecekleri bir hatadır. Bu alışma, dondurma üreticilerinin taşıyıcı seçimi sırasında duydukları endişeyi gidermeye yardımcı olmakta başka bir deyişle dondurma üreticilerinin soğuk zincir halkasını bozmadan ürünlerini istenilen zamanda ve yere ulaştırmalarını sağlayacak taşıyıcıların seçiminde kullanabilecekleri yöntemler konusunda onlara bir fikir vermektedir. Dolayısıyla bu çalışma dondurma üreticilerinin taşıyıcı seçimi sırasında ihtiyaç duydukları bilgiyi kendilerine sağlamaktadır. Ayrıca sektör otoritelerinin değerlendirmelerine dayandırılarak yapılan bu çalışmada sektörün rahatlıkla kullanabileceği kıymetli bilgilere ulaşılmıştır. Bu bilgiler doğrultusunda bu çalışma dondurma üreticilerinin taşıyıcı firma seçiminde bulunurken hangi kriterleri hangi sırada nceliklendirmeleri gerektiği konusunda onlara yol göstermektedir.

Uzman görüşü anketine katılan değerlendiricilere göre zamanında teslimat (K7) kriteri %21,61 oranla en önemli kriter olarak seçilmiştir. nem derecesine göre sırasıyla diğer kriterler ise % 20,59 oranla güvenilirlik (K3), % 14,48 oranla tecrübe (K6), % 12,23 oranla ağ yönetimi (K8), %11,15 oranla soğuk zincir süreçlerinin inovasyon ve etkinliği (K2), %10,19 oranla bilgi teknolojileri (K5), %5,41 oranla maliyet (K1) ve son olarak da %4,34 oranla esneklik (K4) olmuştur.

Uzmanların değerlendirmeleri sonucunda “zamanında teslimat” kriteri, yurt içi soğuk zincir taşıyıcı işletme seçiminde en etkili kriter olarak belirlenmiştir. Dondurma gibi bozulabilir ürünler tedarik zinciri sürecinde yüksek hassasiyet gerektirmektedir. Bu türden soğuk ürünlerin geç teslim edilmesi sonucunda ürünün bozulması yani zayı olması kısa vadede ciddi maliyetlerin oluşmasına, uzun vadede ise işletmenin itibar kaybetmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle uzmanların zamanında teslimat kriterini önemsedikleri söylenebilir. Zamanında teslimat kriterinden sonra “güvenilirlik”, uzmanların en çok önemsediği ikinci kriterdir. Bunun sebebini de taşınacak mal bozulabilir ürün olduğu için üretici işletmenin bu kritik süreci güvenebileceği bir taşıyıcı işletmeye verme duygusu oluşturabilir. Uzmanların en az önem verdiği kriter ise “esneklik” kriteridir. Soğuk zincir taşımacılığı; hassas, karmaşık ve maliyetli olduğu için taşıma süreci net ve katı kurallar ile yönetilmektedir yani sürpriz durumlar ile

karşılaşma ihtimali düşünülmemektedir. Bundan dolayı esneklik kriterinin önem derecesinin çok düşük olduğu söylenebilir.

Gelecekte soğuk zincir dağıtımı, sürecin her aşamasında bilgi teknolojisinin eksiksiz uygulanmasına, tam zamanlı izlenebilir operasyon yönetimine, zamanında ve eksiksiz teslimat sağlayacak çevre dostu son derece gelişmiş ekipmanların kullanımına odaklanmalıdır. Ayrıca uzun vadede soğuk zincir dağıtımındaki bu beklentilerin karşılanması için en uygun şartları yerine getirecek nitelikli çalışanlara ve yönetim kadrosuna sahip olmak gerekmektedir (Brzowska vd., 2016: 6). Soğuk zincir dağıtımında düşük bilgi seviyesi, yetersiz alt yapı ve yüksek maliyet gibi sorunların giderilerek sürecin güçlendirilmesi gerekmektedir (Zhang vd., 2021: 1). Soğuk zincir lojistik işletmeleri, bilgi inşası yoluyla ortak dağıtım ittifakının zekâsını ve otomasyonunu kullanmalı, kaynak entegrasyonunu sağlamalı, bu sayede yüksek verimliliğe ve düşük maliyete ulaşmalıdır (Wang vd., 2020: 218).

Bu çalışma, yurt içinde dondurmasıyla ünlü bir ilimizde yapılmıştır. Dolayısıyla bu çalışma sınırlı ve dar bir alanda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın gelecekte sektörün nabzını tutma adına yurt genelinde ve uluslararası düzeyde yapılması önerilmektedir. Böylelikle daha doğru ve daha kapsayıcı sonuçlara ulaşılacaktır. Ayrıca bu çalışmada uzman görüşü anketinin hem uzmanlar hem de alanında yetkin akademisyenler tarafından değerlendirilerek yapılması önerilmektedir. Bütün bunların yanında bu çalışmanın soğuk zincir taşımacılığı gerektiren farklı ürün grupları için de yapılması tavsiye edilmektedir.

## Kaynakça

- AGRAWAL, S., SINGH, R. K. ve MURTAZA, Q. (2016). Outsourcing Decisions in Reverse Logistics: Sustainable Balanced Scorecard and Graph Theoretic Approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 108, 41 – 53.
- AGUEZZOUL, A. (2007). The third party logistics selection: A review of literature. International Logistics and Supply Chain Congress' 2007. Okan University, Logistics Association & Berlin University of Technology. 8-9 Kasım 2007. İstanbul. ss. 1-7.
- AGUEZZOUL, A. (2011). Overview on supplier selection of goods versus 3PL selection. 4th International Conference on Logistics. The IEEE ENIS Student Branch, the GOLD Tunisia Affinity Group, and the University Mohamed Ben Abdellah of Fes. 20-22 Mayıs 2011. Hammamet. ss. 248-253.
- ASIAN, S. S., POOL, J. K., NAZARPOUR, A. ve TABAEEIAN, R. A. (2019). On the Importance of Service Performance and Customer Satisfaction in Third-Party Logistics Selection: An Application of Kano Model. *Benchmarking: An International Journal*, 26(5), 1550-1564.
- ATANASOVA-PACHEMSKA, T., LAPEVSKI, M. ve TIMOVSKI, R. (2014). Analytical hierarchical process (AHP) method application in the process of selection and evaluation. International Scientific Conference "UNITECH 2014". Technical University of Gabrovo. 21-22 Kasım 2014. Gabrovo. ss. 373-380.
- BRZOWSKA, A., BRZESZCZAK, A., IMIOŁCZYK, J. ve SZYMCZYK, K. (2016). Managing cold supply chain. 5th IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport (IEEE ICALT'2016). The IEEE Intelligent Transportation Systems Society. 1-3 Haziran 2016. Kraków. ss. 1-7.
- DAIM, T., UDBYE, A. ve BALASUBRAMANIAN, A. (2012). Use of Analytic Hierarchy Process (AHP) for Selection of 3PL Providers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24(1), 28-51.
- DEĞİRMENCİ, I. T., KARAYUN, I. ve AKYİLDİRİM, O. O. (2017). Cold Chain Logistics for Frozen Food at Tourism Destinations. *Journal of Management, Marketing and Logistics*, 4(2), 159-167.
- ELEREN, A. (2006). Kuruluş Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşı Süreci Yöntemi ile Belirlenmesi; Deri Sektörü Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 405-416.
- FALSINI, D., FONDI, F. ve SCHIRALDI, M. M. (2012). A Logistics Provider Evaluation and Selection Methodology Based on AHP, DEA and Linear Programming Integration. *International Journal of Production Research*, 50(17), 4822 – 4829.
- FAN, Y., KLEUVER, C. D., LEEUW, S. D. ve BEHDANI, B. (2021). Trading off Cost, Emission, and Quality in Cold Chain Design: A Simulation Approach. *Computer & Industrial Engineering*, 158, 1-16.
- FAN, Y., BEHDANI, B. ve BLOEMHOF-RUWAARD, J. M. (2020). Refer Logistics and Cold Chain Transport: A Systematic Review and Multi-Actor System Analysis of An Un-Explored Domain. *European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR)*, 20(2), 1-35.



- FU, P-H. ve YIN, H-B. (2012). Logistics Enterprise Evaluation Model Based on Fuzzy Clustering Analysis. *2012 International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering, Physics Procedia*, 24, 1583 – 1587.
- GOEPEL, K. D. (2013). *BPMSG AHP Excel Template with Multiple Inputs*. Erişim tarihi: 06.09.2021 <https://bpmsg.com/wordpress/wp-content/uploads/2014/01/AHPcalc-v2013-12-24a.pdf>
- GOVINDAN, K., KHODAVERDI, R. ve VAFADARNIKJOO, A. (2016). A Grey Dematel Approach to Develop Third-Party Logistics Provider Selection Criteria. *Industrial Management & Data Systems*, 116(4), 690-722.
- GÜNEY, M. ve ALTUNTAŞ, G. (2019). Bozulabilir ürün üreten işletmelerin taşıyıcı seçiminde kullandıkları kriterlerin ve önem derecelerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- HWANG, B-N., CHEN, T-T. ve LIN, J. T. (2016). 3PL Selection Criteria in Integrated Circuit Manufacturing Industry in Taiwan. *Supply Chain Management*, 21(1), 103-124.
- JHARKHARIA, S. & SHANKAR, R. (2007). Selection of Logistics Service Provider: An Analytic Network Process (ANP) Approach. *Omega*, 35(3), 274 – 289.
- KUMAR, P. ve SINGH, R. K. (2012). A Fuzzy AHP and TOPSIS Methodology to Evaluate 3PL in A Supply Chain. *Journal of Modelling in Management*, 7(3), 287 – 303.
- MILLER, J. (2016). *Cold Supply Chain*. U.S.A: 2016 ITA Cold Chain Top Markets Report. [https://legacy.trade.gov/topmarkets/pdf/Cold\\_Chain\\_Top\\_Markets\\_Report.pdf](https://legacy.trade.gov/topmarkets/pdf/Cold_Chain_Top_Markets_Report.pdf)
- NETO, G. C. D. O., OLIVEIRA, J. C. D. ve LIBRANTZ, A. F. H. (2017). Selection of Logistic Service Providers for the Transportation of Refrigerated Goods. *Production Planning and Control*, 28(10), 813 – 828.
- QURESHI, M. N., KUMAR, D. ve KUMAR, P. (2008). An Integrated Model to Identify and Classify the Key Criteria and Their Role in the Assessment of 3PL Services Providers. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 20(2), 227 – 249.
- SAATY, T. L. ve ÖZDEMİR, M. S. (2003). Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two. *Mathematical and Computer Modelling*, 38(3-4), 233-244.
- SARAVANAN, S. ve ANUBAMA, B. (2017). Selection of Cold Chain Logistics Service Providers in Pharmaceutical Industry with Reference to India. *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)*, 8(2), 1-12.
- SHEN, L., ZHU, G., QIAN, X., ZHANG, L., WANG, Y. ve SHI, X. (2019). Risk analysis of cold logistics chains in maritime transportation. The 5th International Conference on Transportation Information and Safety. Institute of Electrical and Electronics Engineers. 14-17 July 2019. Liverpool, United Kingdom. ss. 1152-1162.
- SINGH, R. K., GUNASEKARAN, A. ve KUMAR, P. (2018). Third Party Logistics (3PL) Selection for Cold Chain Management: A Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Approach. *Annals of Operations Research*, 267(1), 531 – 553.
- SUPÇİLLER, A. A. ve ÇAPRAZ, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*, 15(13), 1-22.
- TAMIMI, M., SUNDARAKANI, B. ve VEL, P. (2010). Study of cold chain logistics implementation strategies: Insights from UAE industry. POMS 21 st Annual Conference. 7-10 May 2010. Vancouver, Canada. ss. 1-14.
- THAKKAR, J., DESHMUKH, S. G., GUPTA, A. D. ve SHANKAR, R. (2005). Selection of Third-Party Logistics (3PL): A Hybrid Approach Using Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). *Supply Chain Forum: An International Journal*, 6(1), 32-46.
- UNAL, Ö. F. (2012). Performans Değerlemede Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Uygulamaları. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 37-55.
- VAIDYANATHAN, G. (2005). A Framework for Evaluating Third – Party Logistics. *Communications of the ACM*, 48(1), 89 – 94.
- WANG, D., YUAN, Q. ve XIANG, F. (2020). Analysis of current situation of joint distribution in cold chain logistics. 2020 International Conference on Urban Engineering and Management Science (ICUEMS).

Hong Kong Polytechnic University, University of Auckland & IEEE Computer Society. 28 Şubat-1 Mart 2020. Zhuhai. ss. 216-220.

- YING, W. ve DAYONG, S. (2005). Multi – Agent Framework for Third Party Logistics in E–Commerce. *Expert Systems with Applications*, 29(2), 431–436.
- YU, Z., TIANSHAN, M., KHAN, S. A. R. ve SHARIF, A. (2018). The study on efficient cold chain logistics. *Advances in Social Science*, 2nd International Conference on Economic Development and Education Management (ICEDEM 2018), *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 290, 475-478.
- ZHANG, J. (2009). The research of 3PLs provider selection based on rough set and PSO. 2009 IITA International Conference on Services Science, Management and Engineering. IEEE Computer Society.11-12 Temmuz 2009. Zhangjiajie. ss. 165 – 168.
- ZHANG, L., FU, M., FEI, T. ve PAN, X. (2021). Application of Fwa-Artificial Fish Swarm Algorithm in the Location of Low-Carbon Cold Chain Logistics Distribution Center in Beijing-Tianjin-Hebei Metropolitan Area. *Hindawi Scientific Programming*, 2021(9945583), 1-10.
- ZOKAEE, S., JABBARZADEH, A., FAHIMNIA, B. ve SADJADI, S. J. (2014). Robust Supply Chain Network Design: An Optimization Model with Real World Application. *Annals of Operations Research*, 257(1 – 2), 15 – 44.