

Hastaların Acil Servis Seçimi İçin Q Seviyeli Bulanık MAIRCA Yöntemi Önerisi

Burak EFE ¹  Leyla EFE ² 

¹ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye, burakefe0642@gmail.com (Corresponding Author)

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye, leylabuyukesen93@gmail.com

Makale Bilgileri	ÖZ
<p>Makale Geçmişi Geliş: 31.07.2023 Kabul: 18.10.2023 Yayın: 31.12.2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Acil servis, MAIRCA, Q seviyeli bulanık sayı, Yalın hizmet.</p>	<p>Acil serviste yalın hizmet uygulamaları sürecin iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Acil serviste daha iyi hizmet verebilmek için hastaların hangi konularda şikâyetçi olduğunu belirlemek oldukça önemlidir. Yalın ilk aşaması olan değer kavramı hastaların belirtmiş olduğu değer kavramı olarak incelenmiştir. Bu çalışma ilk olarak hastaların acil serviste belirtmiş olduğu şikâyetleri belirlemiştir. Bu şikâyetler; hastanenin temizliği ve sessizliği, güvenilir personel ve hizmet, ilk seferde doğru teşhis ve muayene, hastaların bilgilendirilmesi, hızlı ve doğru muayene, personele ihtiyaç anında ulaşabilmek, beklemlerin olmaması, ziyaret saatlerinin uygun olması, ilgili ve güler yüzlü personeldir. Bu şikâyetler önerilen yöntemde kriter olarak ele alınmıştır. Kriterlerin önem dereceleri q seviyeli bulanık sayı kullanılarak uzman ekibin (1 Akademisyen, 1 doktor ve 1 hemşire) görüşleri doğrultusunda hesaplanmıştır. Kriterlerin önem dereceleri belirlendikten sonra dört acil servisin sıralaması q seviyeli bulanık MAIRCA (Multi Attributive Ideal-Real Comparative Analysis) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu çalışma yalın hizmet değer kavramının analizi için yeni bir bakış açısı sunmuş ve bu değerlerin önem derecelerine göre acil servisleri sıralayarak literatüre katkı sunmuştur.</p>

Q-Rung Orthopair Fuzzy MAIRCA Method Recommendation for Emergency Service Selection of Patients

Article Info	ABSTRACT
<p>Article History Received: 31.07.2023 Accepted: 18.10.2023 Published: 31.12.2023</p> <p>Keywords: Emergency service, MAIRCA, Q-rung orthopair fuzzy number, Lean service.</p>	<p>Lean service practices in the emergency department aim to improve the process. In order to provide better service in the emergency department, it is very important to determine which subjects the patients complain about. The concept of value, which is the first stage of lean, was examined as the concept of value stated by the patients. This study first identified the complaints that patients reported in the emergency department. These complaints are the cleanliness and silence of the hospital, reliable staff and service, correct diagnosis and examination at the first time, informing the patients, fast and accurate examination, reaching the personnel when needed, no waiting times, convenient visiting hours, concerned and friendly staff. These complaints are considered as criteria in the proposed method. The importance levels of the criteria were calculated in line with the opinions of the expert team (1 academician, 1 doctor and 1 nurse) using the q-rung orthopair fuzzy number. After determining the importance degrees of the criteria, the ranking of the four emergency services was determined using the q-rung orthopair fuzzy MAIRCA (Multi Attributive Ideal-Real Comparative Analysis) method.</p>

Atıf/Citation: Efe, B. & Efe, L. (2023). Hastaların Acil Servis Seçimi İçin Q Seviyeli Bulanık MAIRCA Yöntemi Önerisi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(2), 288-298. <https://doi.org/10.47112/neufmbd.2023.26>



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

INTRODUCTION

İşletmeler performans göstergesi olarak verimliliği de kullanmaktadır. Verimliliğini arttıran firmalar artan rekabet ortamında ayakta kalabilmeyi uzun vadede sağlayabilecektir. Verimlilik azalması firmanın maliyetlerinin artışı ve kar düşüşüne neden olurken pazar payının azalması sonucunu doğuracaktır. Japonya'da Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra yalın üretime öncülük etmişlerdir. Japonya günümüzdeki ekonomik üstünlüğüne yalın üretim kavramını işletmelerine uygulayarak ulaşmıştır [1]. Japonya'da yalın üretim otomotiv sektöründe uygulandıktan sonra diğer sektörlerle de uygulanmıştır. Daha sonra başka ülkelere ve artık hizmet sektöründe de uygulanmaya başlanmıştır. Hizmet sektörü olarak banka, sağlık, lojistik vb. örnekler söylenebilir [2].

Yalın üretimin temel amacı, sistemin verimliliğini arttırmak için değer katmayan faaliyetlerin minimize edilmesi ya da ortadan kaldırılmasıdır. Değer katmayan faaliyetler israf olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, hastaların belirtmiş olduğu şikâyetleri önceliklendirerek en iyi acil servisi seçmektir. Bu kapsamda hastaların acil servisle ilgili şikâyetleri bir uzman ekip (1 Akademisyen, 1 doktor ve 1 hemşire) tarafından tespit edilmiştir. Uzman ekibin acil servisleri kullanan hastalarla yaptığı görüşmeler neticesinde dokuz hasta şikâyetini belirlemiştir. Bu şikâyetler yalın hizmetin ilk aşaması olan değer kısmıyla ilgilidir. Uzman ekip öncelikle acil servislerde hastanın önem verdiği kriterleri önceliklendirmeyi daha sonra bu kriterlere göre dört acil servisi sıralamayı amaçlamıştır. Üç uzman belirtilen dokuz kriteri q seviyeli bulanık sayıları kullanarak belirtmiştir. Birleştirme operatörü yardımıyla üç uzmanın görüşü birleştirilmiş ve grup kararı elde edilmiştir. Böylece her bir kriterin önem derecesi belirlenmiştir. Üç uzman daha sonra bu kriterleri ele alınan dört acil serviste incelemiştir. Üç uzman her bir acil servisi dokuz kriter için q seviyeli bulanık sayı yardımıyla değerlendirmiştir. Üç uzmanın görüşü birleştirme operatörü kullanılarak grup görüşü olarak hesaplanmıştır. Elde edilen grup görüşü q seviyeli bulanık sayı temelli MAIRCA yönteminde kullanılmıştır. Literatürde mevcut bir yöntem olarak farklı uygulama alanlarında uygulanan q seviyeli bulanık sayı temelli MAIRCA yöntemi bu çalışmada yalın hizmet alanına uygulanmıştır. Böylece yalın hizmetin ilk aşaması olan değer analizi kısmına yeni bir bakış açısı sunmuştur. Çok kriterli karar verme teknikleri konut seçimi [3], kalite iyileştirme [4] ve yer seçimi [5] gibi farklı alanlarda uygulanmıştır. Bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniği olan MAIRCA yöntemi q seviyeli bulanık sayı kullanılarak incelenmiştir.

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI (LITERATURE RESEARCH)

Acil serviste son yıllarda yapılmış olan yalın üretim prensipleri uygulaması hakkındaki araştırmalar aşağıda özet olarak sunulmuştur:

Kim ve ark. [6], hasta bakımı ve memnuniyetini iyileştirmek için yalın üretim prensiplerini hastanede uygulamıştır. Hastanedeki malzeme ve bilgi akışını göstermek için değer akış haritalama (DAH) tekniğini kullanmışlardır. Joosten ve ark. [7], sağlık sektöründe yalın düşüncenin bekleme sürelerini azaltabileceğini fakat uzun dönemde başarısız olabileceğini belirtmiştir. Dickson ve ark. [8], dört acil serviste bekleme süresi ve hasta memnuniyeti için DAH yapmıştır. Hasta sayısındaki artışa rağmen bekleme sürelerinde azalmalar kaydetmiştir. Dickson ve ark. [9], bir acil serviste yalın prensipleri uygulamıştır. DAH tekniğini kullanarak hasta sayısı artmasına rağmen bekleme sürelerini azaltmıştır. Ayrıca hasta başına maliyette herhangi bir artış meydana gelmemiştir. Büyüközkan ve ark. [10], ilk olarak hizmet kalitesinin kavramını ve faktörlerini incelemişlerdir. Sonra bulanık AHP ile önerilen hizmet kalitesi çerçevesini değerlendirmişlerdir. Önceki çalışmalar, hizmet kalitesini ölçmek için SERVQUAL(hizmet kalitesi) metodolojisini kullanmışlardır. Türkiye'deki sağlık bakım sektöründeki bir çalışma bulanık AHP metodolojisini açıklamak için sunulmuştur. Ho [11], sağlık yönetim merkezinin müşteriler tarafından seçimi için beş temel kriter belirlemiştir. Bunlar; sağlık yönetim bölümü, personel hizmet bölümü, sağlık muayene hizmet bölümü, pazarlama bölümü ve çevre bölümüdür. Bu kriterlerin değerlendirilmesi için bulanık AHP yönetimini kullanmıştır. Araştırma sonuçları, yeni müşteri kazanmak ve hizmet kalitesini arttırmak için ilgili sağlık muayene birimine ve hastane personeline sunulmuştur. Efe ve Engin [2] bir acil serviste DAH yöntemini kullanarak mevcut ve gelecek durum karşılaştırması yapmışlardır. White ve ark. [12] laboratuvar süreç akışının yalın temelli yeniden düzenlenmesinin laboratuvar geri dönüş sürelerini

iyileştireceği ve sistemdeki israfı azaltacağı hipotezini incelemiştir. Çalışmada bir eğitim hastanesi acil servisinde laboratuvar süreç iyileştirme analizinin öncesi ve sonrası durumunu incelenmiştir. Müdahale, hiçbir ek kaynak olmaksızın sistem mühendisliği bilimi ve yalın metodolojilere dayalı olarak laboratuvar numune akışının yeniden düzenlenmesini içermiştir. Allaudeen ve ark. [13] acil serviste kabul edilen hastaları yatılı tutma uygulaması, olumsuz operasyonel, klinik ve hasta memnuniyeti sonuçlarını iyileştirmek için yalın araçlar kullanmıştır. Kabul edilen hastalar için acil serviste kalış süresini azaltmaya odaklanan müdahaleler daha az araştırılmıştır. Al Owad ve ark. [14] hasta akışı sorunlarının temel nedenlerini belirleyerek ve acil servislerde yalın bir hasta akışı süreci önererek hasta akışını iyileştirmek için entegre bir yalın metodoloji sunmaktadır. Metodoloji, acil servis sürecinde katma değeri olmayan faaliyetleri belirlemek için "sürecin sesi", "müşterilerin sesi" ve "personelin sesi"ni birleştirmektedir. Bu entegrasyon, hastanenin acil servisindeki iş ve süreç akışını modellemek, değerlendirmek ve iyileştirmek için kullanılmaktadır. Mevcut faaliyetler, atık kaynaklarını belirlemeye yönelik görsel araçlar olarak süreç haritası ve A3 problem çözme sayfası kullanılarak analiz edilmektedir. Shakoor ve ark. [15] acil servis hizmetlerinin kullanımını test etmek için yalın üretim tabanlı metodolojinin yönetim ilkelerini kullanmıştır. Takt süresi kavramı kullanılarak, acil servis hizmetlerinin etkililiğini yargulamak için ayrı bir departmanın verimliliği ve göreliliği hesaplanmıştır. Verbano ve Crema [16] acil serviste radyoloji geri dönüş sürelerini azaltmak için yalın düşüncenin bir uygulamasına odaklanmıştır. Yalın düşüncenin benimsenmesini sağlayan temel faktörleri vurgulamayı amaçlamıştır. Sağlık hizmetlerinde yalın projeleri analiz etmek için literatürde bir araştırma çerçevesi geliştirilmiş ve bir İtalyan hastanesinde seçilen vakayı incelemek üzere uyarlanmıştır. Özellikle, uygulanan metodolojinin, araçların ve prosedürlerin organizasyonel yönleri, aşamaları ve faaliyetleri ve elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Maliszewski ve ark. [17] yalın sigma ilkelerine dayalı olarak, bir yetişkin acil servisinde göğüs ağrısı, göğüste sıkışma ve göğüs basıncı şikayetleri olan hastalara hemşire triajının ertelenmesini ve klinik teknisyenler için elektrokardiyografi sırasına öncelik vermede bir gösterge olarak onlara kırmızı kalp simgesi verilmesini içeren bir protokol uyguladı. Daly ve ark. [18] hasta akışını kolaylaştırmak için verilerin kullanılabilirliğini ve verilere erişimini iyileştirmek için bir acil servis veri yönetimi sistemini yeniden tasarlamıştır. Acil servis veri yönetimi süreçlerinde iyileştirilecek alanları belirlemek ve iyileştirilmiş acil servis hasta akış süreçleri için çözümlere bilgi sağlamak üzere müşterinin sesi, Gemba ve 5S'ye odaklanan Yalın Altı Sigma metodolojisi kullanılarak bir müdahale öncesi/sonrası tasarım kullanmıştır. Acil servis hasta akış verilerine erişmek için hasta müdahalesi öncesi ortalama 9 dakikadan müdahale sonrası hemen müdahaleye kadar geçen sürede bir azalma sağlamıştır. Tlapa ve ark. [19] sağlık bakım hizmetlerinde dijital teknolojiler tarafından desteklenen yalın müdahalelerin etkisini incelemiştir. Hasta sağlığı, personel refahı, kaynak kullanımı ve tasarrufla ilgili çok az sonuç bulmuştur. Sağlık hizmetlerinde dijital teknolojilerin yalın veya yalın-Altı Sigma ile ikili müdahalesini araştıran ilk makale olan bu makale, benzer müdahalelerle ilişkili teknik ve organizasyonel zorlukları özetlemekte, daha fazla araştırmayı teşvik etmekte ve pratik uygulamaları teşvik etmektedir. Leite [20] Covid-19 salgını sırasındaki artan sağlık talebine yalın operasyonlar ile cevap verebilmeyi incelemiştir. Sınırlama kapasite ve beklenmeyen talepleri içeren kriz durumlarında sağlık bakım iyileştirmeleri için yalının rolünü araştırmıştır.

Moffatt ve ark. [21] İrlanda'daki özel bir hastanede ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu hastalarının memnuniyetini korurken kalış süresini kısaltmayı, hasta akışındaki katma değeri olmayan aktiviteleri azaltmayı, hasta akışını, yatak kapasitesini ve hastane sistemi içerisinde gelir artırmayı amaçlamıştır. Harahap ve ark. [22] hastane hizmet kalitesi ve yatan hasta memnuniyeti üzerine yalın yaklaşımın etkisini araştırmıştır. Aşırı üretim, bekleme süresi, nakliye, fazla işleme, stok, hareket ve memnuniyet kusurları gibi değişkenlere dayalı yalın hizmet yaklaşımının etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Vanichchinchai [23] ayakta tedavi departmanlarında yalın, hizmet kalitesi beklentisi ve hizmet kalitesi performansı arasındaki bağlantıları araştırmıştır. Yapısal eşitlik modelleme yaklaşımının kullanıldığı çalışmada yalınlığın somutluk, güvenilirlik, yanıt verebilirlik, güvence ve empati gibi hizmet kalitesi performansı üzerinde önemli olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Jesudason [24] ameliyathanelerin atık üretimi ve enerji tüketimi açısından önemli alanlar olduğunu belirtmiştir. Kaynakların ihtiyatlı kullanımının hem düşük karbonlu alternatifleri hem de yalın hizmet sunum modelini inceleyerek mümkün olduğunu belirtmiştir.

Literatürdeki çalışmalarda sağlık bakım süreçlerinin iyileştirilmesi için yalın üretim tekniklerinden

değer akış haritalama yöntemi yoğun olarak incelenmiştir. Ayrıca çok kriterli karar verme teknikleri de araştırmacılar tarafından ele alınmıştır. Mevcut çalışmalar israf noktalarını belirlemiş olmakla birlikte zaman ve maliyet gibi kısıtlardan dolayı sistem yöneticilerinin tüm israflara müdahale edemeyeceği ihtimalini ihmal etmişlerdir. Bu nedenle en önemli israfların ortadan kaldırılmasına yönelik politikalar belirlenmelidir. Bu çalışma bu israf noktalarını önceliklendirmeye yönelik bir yöntem önermektedir. Acil serviste yalın hizmetin oluşturulması için ilk olarak belirlenmesi gereken değer kısmına odaklanılmış ve israf noktaları belirlenmiştir. Acil serviste değeri tanımlayacak olan hastanın şikayetlerinden yola çıkarak iyileştirilmesi gereken şikayetler incelenmiştir. Ayrıca mevcut şikayetler temelinde dört acil servis değerlendirilmiştir. Böylece yalın hizmetteki değer parametresi temel alınarak acil servisler sıralanmıştır. Bu değerlendirme için q seviyeli bulanık sayı temelli MAIRCA yöntemi kullanılarak ilgili literatüre katkı sağlanmıştır.

Tip -1 bulanık sayı, aralık tip-2 bulanık sayı, küresel bulanık sayı vb. bulanık sayılar sadece aitlik derecesini belirttiği için yetersiz kalmaktadır. Sezgisel bulanık sayı, pisagor bulanık sayı ve q seviyeli bulanık sayı üç parametreyi aitlik derecesi, ait olmama derecesi ve tereddütlük derecesini ele almaktadır. Böylece uzman görüşleri toplanırken belirtilen dilsel terimi bu üç parametreyle tanımlanması sağlanmıştır. Sezgisel bulanık sayıda aitlik derecesi ve ait olmama derecesi toplamı 1'den küçüktür. Pisagor bulanık sayıda aitlik derecesinin karesi ve ait olmama derecesi karesi toplamı 1'den küçüktür. q seviyeli bulanık sayıda q. dereceden aitlik derecesi ve q. dereceden ait olmama derecesi toplamı 1'den küçüktür. Örneğin bu çalışmada çok düşük dilsel teriminin ait olma derecesi 0.15, ait olmama derecesi 0.99 olarak belirlenmiştir. $0.15+0.99=1.14$ olduğu için sezgisel bulanık sayı kullanılamaz. $0.15^2+0.99^2=1.0026$ olduğu için pisagor bulanık sayı kullanılamaz. Bu nedenle $q=3$ alınarak $0.15^3+0.99^3=0.9737$ elde edilmiş ve q seviyeli bulanık sayı kullanılmıştır. MAIRCA yönteminde değerlendirilen alternatifler başlangıç adımında eşit önemde kabul edilmektedir. Sonraki adımlarda ise kriter temelli alternatif için değerlendirme yapıldığından eşit öneme sahip olması ortadan kalkmakta ve alternatifler kolayca sıralanabilmektedir. MAIRCA yöntemi bu avantajı nedeniyle bu çalışmada dört acil servis alternatifinin sıralaması için kullanılmıştır.

YÖNTEMLER (METHODS)

Bu çalışmada q seviyeli bulanık sayı kullanılarak kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra q seviyeli bulanık MAIRCA yöntemi dört alternatif acil servisin sıralaması için kullanılmıştır.

Sezgisel bulanık sayı ve Pisagor bulanık sayının eksikliklerinin üstesinden gelmek için Yager [25] tarafından aşağıda sunulan q basamaklı orthopair bulanık sayı önerilmiştir.

$A = \{(x, \mu_A(x), \nu_A(x)) \mid x \in X\}$ tüm $x \in X$ için $\mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $x \in X \rightarrow \nu_A(x) \in [0,1]$, $\nu_A(x): X \rightarrow [0,1]$, $x \in X \rightarrow \nu_A(x) \in [0,1]$ ve $0 \leq \mu_A(x) + \nu_A(x) \leq 1$ şartlarını sağlamalıdır. $\mu_A(x)$ ve $\nu_A(x)$ sırasıyla A kümesindeki $x \in X$ için üyelik derecesi ve üye olmama derecelerini göstermektedir. Ayrıca $\pi_A(x) = (1 - (\mu_A(x))^q - (\nu_A(x))^q)^{1/q} \forall x \in X$ ise A kümesindeki x' in belirsizlik derecesini göstermektedir. $\mu^q + \nu^q \leq 1$ şartının gerçekleşmesi gerekmektedir. Uzman görüşlerini birleştirmek için Eşitlik 1'deki birleştirme operatörü kullanılacaktır [25].

$$q - ROFWA(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_l) = \left((1 - \prod_{k=1}^l (1 - \mu_k(x)^q)^{\lambda_k})^{1/q}, \prod_{k=1}^l \nu_k(x)^{\lambda_k} \right) \quad (1)$$

İki q seviyeli bulanık sayı $a_1 = \langle \mu_1, \nu_1 \rangle_q$ ve $a_2 = \langle \mu_2, \nu_2 \rangle_q$ herhangi bir k değeri verildiğinde, q seviyeli bulanık kümeler için matematiksel işlemler Eşitlik (2-5)'deki gibi aşağıda verilmektedir [26]:

$$a_1 \oplus a_2 = \langle (\mu_1^q + \mu_2^q - \mu_1^q \mu_2^q)^{1/q}, \nu_1 \nu_2 \rangle_q \quad (2)$$

$$a_1 \otimes a_2 = \langle \mu_1 \mu_2, (\nu_1^q + \nu_2^q - \nu_1^q \nu_2^q)^{1/q} \rangle_q \quad (3)$$

$$ka_1 = \langle (1 - (1 - \mu_1^q)^k)^{1/q}, \nu_1^k \rangle_q \quad (4)$$

$$a_1^k = \langle \mu_1^k, (1 - (1 - \nu_1^q)^k)^{1/q} \rangle_q \quad (5)$$

$a = \langle \mu_a, v_a \rangle$ bir q seviyeli bulanık sayı olduğunu düşünürsek, a 'nın skor fonksiyonu $S(a)$ Eşitlik (6) ve doğruluk fonksiyonu $P(a)$ Eşitlik (7) kullanılarak belirlenir [27].

$$S(a) = (1 + \mu_a^q - v_a^q)/2 \quad (6)$$

$$P(a) = (\mu_a^q + v_a^q) \quad (7)$$

Daha büyük skor değerine sahip a sayısı diğer sayılara göre daha büyük olarak kabul edilmektedir. Daha büyük doğruluk değerine sahip a sayısı diğer sayılarla göre daha büyük olacaktır.

MAIRCA yönteminin adımları aşağıda özetlenmiştir [28]:

Adım 1: Her bir kriter (C_j) temelli alternatiflerin (A_i) değerleri Eşitlik (8)'de gösterilmektedir. Toplam alternatif sayısı m ve toplam kriter sayısı n ile gösterilmektedir.

$$x = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (8)$$

Adım 2: i . alternatifin önceliği (P_{Ai}) Eşitlik (9) kullanılarak belirlenir.

$$P_{Ai} = \frac{1}{m}; \sum_{i=1}^m P_{Ai} = 1 \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (9)$$

Her bir alternatifin önceliği eşit uzaklıkta olan karar vericiden dolayı birbirine eşittir

$$P_{A1} = P_{A2} = \dots = P_{Am} \quad (10)$$

Adım 3: Teorik derecelendirme matrisinin elemanları (tp_{ij}), alternatiflerin önceliklerinin (P_{Ai}) kriter ağırlıkları (w_j) ile çarpılması sonucu hesaplanmaktadır.

$$\begin{bmatrix} P_{A1} * W_1 & P_{A1} * W_2 & \dots & P_{A1} * W_m \\ P_{A2} * W_1 & P_{A2} * W_2 & \dots & P_{A2} * W_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{Am} * W_1 & P_{Am} * W_2 & \dots & P_{Am} * n \end{bmatrix} \quad (11)$$

Adım 4: Gerçek Derecelendirme Matrisi (Tr), maksimizasyon tipli kriterlerde Eşitlik (12), minimizasyon yönlü kriterlerde ise Eşitlik (13) kullanılarak hesaplanır.

$$t_{rij} = t_{pij} * \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^-}{x_{ij}^+ - x_{ij}^-} \right) \quad (12)$$

$$t_{rij} = t_{pij} * \left(\frac{x_{ij} - x_{ij}^+}{x_{ij}^- - x_{ij}^+} \right) \quad (13)$$

x_{ij}^+ kriterin alternatiften aldığı maksimum değeri ($x_{ij}^+ = \max(x_1, x_2, \dots, x_m)$), x_{ij}^- kriterin alternatiften aldığı minimum değeri ($x_{ij}^- = \min(x_1, x_2, \dots, x_m)$) göstermektedir.

Adım 5: Teorik derecelendirme matrisinden (Tp) gerçek derecelendirme matrisi (Tr) çıkarılarak, Boşluk Matrisi (G) belirlenir.

$$G_{ij} = tp_{ij} - tr_{ij} \quad (14)$$

$$G = T_p - T_r \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{m1} & g_{m2} & \dots & g_{mn} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Adım 6: Boşluk matrisinde her bir alternatif için kriter bazlı değeri Eşitlik (16) kullanılarak hesaplanır. Alternatifler küçük değerden büyük değere doğru sıralanmaktadır.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

ACİL SERVİS SEÇİMİ UYGULAMASI (EMERGENCY SERVICE SELECTION APPLICATION)

Acil serviste hastaların şikâyetçi olduğu konular bir uzman ekip tarafından (1 Akademisyen, 1 doktor ve 1 hemşire) belirlenmiştir. İlgili uzman ekip bir araştırma kapsamında 1 yıldan fazla süredir dört acil serviste incelemeler yapmaktadır. Her bir uzman kendi alanında en az 10 yıllık bilgi ve deneyime sahiptir. Uzman ekip dört acil serviste incelemeler yaparken hastalarla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirmektedir. Bu görüşmeler neticesinde hastaların acil serviste yoğun olarak belirttikleri şikayetler bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Uzman ekip bu görüşmeler neticesinde beyin fırtınası yoluyla acil servisteki değer için kriterleri belirlemiştir. Ayrıca ilgili hastalar bu dört acil servis birbirine çok yakın olduğu için dört acil servis hakkında da bilgi sahibidir.

Uzmanların önem dereceleri sırasıyla 0.35, 0.4 ve 0.25 olarak incelenmiştir. Acil servisteki şikâyetlerin analizi süreci, analizi yapacak olan uzman grubun oluşturulması, analizde kullanılacak kriterlerin belirlenmesi, kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi ve dört alternatif acil servisin sıralanması aşamalarını kapsamaktadır. Uzman ekip oluşturulduktan sonra kriterlerin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Uzman ekip acil servisteki şikayetleri 9 temel kriter olarak belirlemiştir. Bunlar; hastanenin temizliği ve sessizliği, güvenilir personel ve hizmet, ilk seferde doğru teşhis ve muayene, hastaların bilgilendirilmesi, hızlı ve doğru muayene, personele ihtiyaç anında ulaşabilmek, beklemlerin olmaması, ziyaret saatlerinin uygun olması, ilgili ve güler yüzlü personeldir. Kriterlerin önem dereceleri q seviyeli bulanık sayı kullanılarak üç uzman görüşü doğrultusunda belirlenmiştir. Dört alternatif acil servisin sıralaması için q seviyeli bulanık MAIRCA yöntemi kullanılmıştır. Ankara'da birbirine çok yakın bulunan devlet hastanelerinin dört acil servisi bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Birbirine yakın olmaları aynı hastaların bu acil servislerden hizmet talep etmesini dolayısıyla dört acil servisle ilgili deneyimlere sahip olmasını sağlamıştır. Uzmanların görüşlerini belirtirken kullandığı dilsel değişkenler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Dilsel değişken ve Q seviyeli bulanık sayı karşılıkları

Çok düşük (ÇD)	(0.15, 0.99)
Düşük (D)	(0.2, 0.85)
Orta (O)	(0.5, 0.5)
Yüksek (Y)	(0.85, 0.85)
Çok yüksek (ÇY)	(0.99, 0.15)

Üç uzman, dokuz kriter için önem derecelerini belirten görüşlerini Tablo 2'deki gibi sunmuşlardır. Örneğin, K1 için uzman 1 orta, uzman 2 ve 3 yüksek dilsel terimini kullanmış ve birleştirilmesi neticesinde (0.786,0.276) bulanık sayısı elde edilmiştir. Tablo 3 uzman görüşlerinin birleştirilmesi neticesinde elde edilen kriter ağırlıklarını göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre güvenilir personel ve hizmet (K2) en önemli hasta değeri olarak belirlenmiştir. İkinci olarak hastaların bilgilendirilmesi (K4) ve üçüncü olarak hastanenin temizliği ve sessizliği (K1) en önemli hasta değeri olarak belirlenmiştir. Bir acil serviste yalın hizmet çalışmalarına başlanıldığı zaman ilk olarak iyileştirilmesi gereken noktaların bunlar olduğu belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra kriter temelli alternatifler için uzman görüşlerine başvurulmuş ve bu görüşler Tablo 4'te gösterilmiştir. Birleştirme operatörü kullanılarak uzman görüşleri birleştirilmiş ve Tablo 5'te sunulmuştur. Örneğin, alternatif 1'in kriter 1 açısından değerlendirmesi uzman 1 ve 3 için yüksek ve uzman 2 için orta dilsel terimleriyle belirlenmiştir. İlgili görüşler birleştirme operatörü kullanılarak birleştirilmiş ve (0.775,0.289) bulanık sayısı elde edilmiştir.

Tablo 2. Uzman Görüşlerine Göre Kriterlerin Önem Dereceleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
Uzman 1	O	Y	O	Y	O	O	D	D	D
Uzman 2	Y	ÇY	O	Y	O	O	D	D	O
Uzman 3	Y	Y	Y	Y	Y	O	D	D	D

Tablo 3. Kriterlerin Önem Dereceleri

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
(0.786,0.276)	(0.952,0.178)	(0.660,0.398)	(0.850,0.200)	(0.660,0.398)	(0.500,0.500)	(0.200,0.850)	(0.200,0.850)	(0.384,0.687)

Tablo 4. Uzman Görüşlerine Göre Kriter Temelli Alternatifler

	U1				U2				U3			
	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
K1	Y	D	O	ÇY	O	D	O	ÇY	Y	O	Y	Y
K2	O	ÇD	ÇD	O	O	D	D	O	Y	ÇD	ÇD	Y
K3	Y	O	ÇD	Y	O	O	D	Y	Y	Y	ÇD	O
K4	O	D	Y	O	O	D	Y	O	Y	O	O	Y
K5	Y	D	Y	ÇY	O	D	O	ÇY	Y	O	Y	ÇY
K6	O	O	ÇY	O	D	D	O	D	Y	O	ÇY	O
K7	Y	ÇY	Y	Y	Y	ÇY	Y	Y	Y	ÇY	O	Y
K8	D	O	ÇD	Y	D	D	ÇD	Y	D	O	ÇD	Y
K9	ÇY	ÇY	O	O	O	O	D	D	Y	Y	O	O

Tablo 5. Kriter Temelli Alternatifler

	A1	A2	A3	A4
K1	(0.775,0.289)	(0.338,0.744)	(0.660,0.398)	(0.981,0.161)
K2	(0.660,0.398)	(0.174,0.931)	(0.174,0.931)	(0.660,0.398)
K3	(0.775,0.289)	(0.660,0.398)	(0.174,0.931)	(0.807,0.251)
K4	(0.660,0.398)	(0.338,0.744)	(0.807,0.251)	(0.660,0.398)
K5	(0.775,0.289)	(0.338,0.744)	(0.775,0.289)	(0.990,0.150)
K6	(0.630,0.492)	(0.431,0.618)	(0.960,0.243)	(0.431,0.618)
K7	(0.850,0.200)	(0.990,0.150)	(0.807,0.251)	(0.850,0.200)
K8	(0.200,0.850)	(0.431,0.618)	(0.150,0.990)	(0.850,0.200)
K9	(0.921,0.261)	(0.921,0.261)	(0.431,0.618)	(0.431,0.618)

Tablo 3'teki kriter ağırlıkları Tablo 5'teki değerler ile çarpılmış ve Tablo 6'daki kriter ağırlıkları temelli alternatiflerin değerleri hesaplanmıştır. Örneğin, K1'in önem derecesi (0.786,0.276) ve K1 temelli A1'in değeri (0.775,0.289) çarpılarak (0.609,0.354) değeri elde edilmiştir. Tablo 7 teorik derecelendirme matrisini göstermektedir. Eşitlik (3) ve (5) kullanılarak teorik derecelendirme matrisi elde edilmiştir. Tablo 8 gerçek derecelendirme matrisini göstermektedir. Eşitlik (6) ve (7) fayda ve maliyet kriterlerini dikkate alarak ve teorik derecelendirme matrisini kullanarak gerçek derecelendirme matrisini elde etmiştir. Tablo 9 boşluk matrisini sunmaktadır. Teorik derecelendirme matrisinden gerçek derecelendirme matrisi çıkarılmış ve boşluk matrisi elde edilmiştir. Örneğin K1 temelli A1 için (0.494,0.780) bulanık sayısından (0.535,0.725) bulanık sayısı çıkarılmış ve 0.050 değeri bulunmuştur. Alternatifler için tüm kriterler temelindeki değerler toplanmıştır. Örneğin, A1 için $0.050+0.006+0.072+0.039+0.088+0.041+0.038=0.334$ olarak belirlenmiştir. Tablo 10'da her bir alternatifin değeri ve sıralaması gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre acil servisler A1-A4-A3-A2 şeklinde sıralanmıştır. İncelenen 9 hasta şikâyeti ve önem derecelerinden yola çıkarak değerlendirilen dört alternatif arasından ilk sırada A1 acil servisi bulunmuştur. Hastaların bu dört acil servis arasında hizmet açısından en memnun olduğu acil servis A1 acil servisi. Hastaların en düşük memnuniyet seviyesi ise A2 acil servisi olarak belirlenmiştir. Bu dört acil servisin özellikle sıralamada geride olan acil servislerin hastaların memnuniyet seviyesini arttırabilmeleri için öncelikle bu 9 kriterin iyileştirilmesine yönelik planlamalar yapması gerekmektedir. Bu çalışmada yalın hizmetin ilk aşaması olan değer kısmına odaklanılarak bir başlangıç planı sunulmuştur. Çalışmanın sonraki kısımlarına yalın hizmetin diğer adımlarıyla devam edilmesi gerekmektedir.

Tablo 6. Kriter Ağırlıkları Temelli Alternatiflerin Değerleri

	A1	A2	A3	A4
K1	(0.609,0.354)	(0.266,0.752)	(0.519,0.435)	(0.771,0.293)
K2	(0.628,0.409)	(0.165,0.932)	(0.165,0.932)	(0.628,0.409)
K3	(0.511,0.440)	(0.435,0.496)	(0.114,0.936)	(0.533,0.427)
K4	(0.561,0.413)	(0.287,0.747)	(0.686,0.288)	(0.561,0.413)
K5	(0.511,0.440)	(0.223,0.766)	(0.511,0.440)	(0.653,0.404)
K6	(0.315,0.612)	(0.215,0.692)	(0.480,0.516)	(0.215,0.692)
K7	(0.170,0.851)	(0.198,0.851)	(0.161,0.853)	(0.170,0.851)
K8	(0.040,0.948)	(0.086,0.890)	(0.030,0.996)	(0.170,0.851)
K9	(0.354,0.696)	(0.354,0.696)	(0.165,0.785)	(0.165,0.785)

Tablo 7. Teorik Derecelendirme Matrisi

	A1	A2	A3	A4
K1	(0.535,0.725)	(0.535,0.725)	(0.535,0.725)	(0.535,0.725)
K2	(0.731,0.650)	(0.731,0.650)	(0.731,0.650)	(0.731,0.650)
K3	(0.433,0.794)	(0.433,0.794)	(0.433,0.794)	(0.433,0.794)
K4	(0.596,0.669)	(0.596,0.669)	(0.596,0.669)	(0.596,0.669)
K5	(0.433,0.794)	(0.433,0.794)	(0.433,0.794)	(0.433,0.794)
K6	(0.320,0.841)	(0.320,0.841)	(0.320,0.841)	(0.320,0.841)
K7	(0.126,0.960)	(0.126,0.960)	(0.126,0.960)	(0.126,0.960)
K8	(0.126,0.960)	(0.126,0.960)	(0.126,0.960)	(0.126,0.960)
K9	(0.244,0.911)	(0.244,0.911)	(0.244,0.911)	(0.244,0.911)

Tablo 8. Gerçek Derecelendirme Matrisi

	A1	A2	A3	A4
K1	(0.494,0.780)	(0.000,1.000)	(0.455,0.825)	(0.535,0.725)
K2	(0.731,0.650)	(0.000,1.000)	(0.000,1.000)	(0.731,0.650)
K3	(0.428,0.801)	(0.408,0.825)	(0.000,1.000)	(0.433,0.794)
K4	(0.538,0.751)	(0.000,1.000)	(0.596,0.669)	(0.538,0.751)
K5	(0.398,0.837)	(0.000,1.000)	(0.398,0.837)	(0.433,0.794)
K6	(0.236,0.933)	(0.000,1.000)	(0.320,0.841)	(0.000,1.000)
K7	(0.078,0.991)	(0.126,0.960)	(0.000,1.000)	(0.078,0.991)
K8	(0.082,0.989)	(0.107,0.975)	(0.000,1.000)	(0.126,0.960)
K9	(0.244,0.911)	(0.244,0.911)	(0.000,1.000)	(0.000,1.000)

Tablo 9. Boşluk Matrisi

	A1	A2	A3	A4
K1	0,050	0,443	0,091	0,000
K2	0,000	0,600	0,600	0,000
K3	0,006	0,028	0,355	0,000
K4	0,072	0,499	0,000	0,072
K5	0,039	0,355	0,039	0,000
K6	0,088	0,264	0,000	0,264
K7	0,041	0,000	0,101	0,041
K8	0,038	0,017	0,101	0,000

K9	0,000	0,000	0,196	0,196
-----------	-------	-------	-------	-------

Tablo 10. *Alternatiflerin Değeri ve Sıralaması*

	A1	A2	A3	A4
Değer	0.334	2.208	1.485	0.574
Sıralama	1	4	3	2

SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Yalın üretim teknikleri israfı ortadan kaldırılarak verimliliğin artırılmasını amaçlayan bir tekniktir. İlk olarak Japonya'da otomotiv sanayide uygulanmaya başlamasıyla birlikte daha sonra üretim sektörünün birçok alanında başarıyla uygulanmıştır. Son yıllarda ise yalın üretim prensiplerinin hizmet sektöründe uygulanabilirliği üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Hizmet sektörünün sağlık alanında yalın üretim prensipleri başarıyla uygulanmaktadır. Böylece hastanelerde israf azaltılarak maliyet düşmesi ve kârın artması sağlanmaktadır. Ayrıca daha verimli çalışma ortamı sağlandığı için hastanedeki hasta ve hasta yakınları verilen hizmetten daha fazla memnun olmaktadır. Böylece müşteri memnuniyeti de sağlanmaktadır. Bu çalışmada, bir acil servisin yalın üretim prensipleri kapsamında hasta şikâyetlerini incelenmiştir. Q seviyeli bulanık sayı kullanılarak uzman görüşleri doğrultusunda kriterlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Daha sonra q seviyeli bulanık MAIRCA yöntemi incelenmiş ve dört acil servisin sıralaması için kullanılmıştır.

REFERENCES

- [1] Ö. Efe, Yalın Hizmet/Değer Akışı Haritalama: Bir Acil Serviste Uygulanabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı*, Konya, 2011.
- [2] Ö. Efe, O. Engin, Yalın Hizmet-Değer Akış Haritalama ve Bir Acil Serviste Uygulama, *Verimlilik Dergisi*. 4 (2012), 79-107.
- [3] T. Alkan, S. S. Durduran, Analysis of House Selection Process with AHP Based TOPSIS Method, *Necmettin Erbakan University Journal of Science and Engineering*. 2(2) (2020), 12-21. doi:10.47112/neufmbd.2020.2.
- [4] S. Ş. Kaya, K. Alaykiran, Failure Mode and Effects Analysis and an Application in the Casting, *Necmettin Erbakan University Journal of Science and Engineering*. 1(2) (2019), 76-89.
- [5] M. A. Sayar, H. Z. Selvi, İ. Buğdaycı, Determination of Suruç Tent City Area by Analytic Hierarchy Method, *Necmettin Erbakan University Journal of Science and Engineering*. 1(1) (2019), 20-31.
- [6] C. S. Kim, D. A. Spahlinger, J. M. Kin, J. E. Billi, Lean Health Care: What can hospitals learn from a world-class automaker?, *Journal of Hospital Medicine*. 1 (2006), 191-199. doi: 10.1002/jhm.68.
- [7] T. Joosten, I. Bongers, R. Janssen, Application of lean thinking to health care: Issues and observations, *International Journal for Quality in Health Care*. 21(5) (2009), 341- 347. doi: 10.1093/intqhc/mzp036.
- [8] E. W. Dickson, Z. Anguelov, D. Vetterick, A. Eller, S. Singh, Use of Lean in the Emergency Department: A Case Series of 4 Hospitals, *American College of Emergency Physicians*. 54(4) (2009a), 504-510. doi:10.1016/j.annemergmed.2009.03.024.
- [9] E. W. Dickson, S. Singh, D. S. Cheung, C. C. Wyatt, A. S. Nugent, Application of Lean Manufacturing Techniques in the Emergency Department, *The Journal of Emergency Medicine*. 37(2) (2009b), 177-182. doi: 10.1016/j.jemermed.2007.11.108.
- [10] G. Büyüközkan, G. Çifçi, S. Güteryüz, Strategic analysis of healthcare service quality using fuzzy AHP methodology, *Expert Systems with Applications*, 38 (2011), 9407-9424. doi:10.1016/j.eswa.2011.01.103.
- [11] C.C. Ho, Construct factor evaluation model of Health Management Center selected by customers with Fuzzy Analytic Hierarchy Process, *Expert Systems with Applications*. 39 (2012), 954-959. doi: 10.1016/j.eswa.2011.07.094.
- [12] B. A. White, J. M. Baron, A. S. Dighe, C. A. Camargo Jr, D. F. Brown, Applying Lean methodologies reduces ED laboratory turnaround times, *The American Journal of Emergency Medicine*. 33(11) (2015), 1572-1576. doi: 10.1016/j.ajem.2015.06.013.
- [13] N. Allaudeen, A. Vashi, J. S. Breckenridge, F. Haji-Sheikhi, S. Wagner, K. A. Posley, S. M. Asch, Using lean management to reduce emergency department length of stay for medicine admissions, *Quality Management in Health Care*. 26(2) (2017), 91-96. doi: 10.1097/QMH.0000000000000132.
- [14] A. Al Owad, P. Samaranayake, A. Karim, K. B. Ahsan, An integrated lean methodology for improving patient flow in an emergency department—case study of a Saudi Arabian hospital, *Production Planning & Control*. 29(13) (2018), 1058-1081. doi: 10.1080/09537287.2018.1511870.
- [15] M. Shakoor, M. R. Qureshi, S. Jaber, Applying Management Principles of Lean Manufacturing for Enhancing Efficiency and Effectiveness of Emergency Department Rooms, *Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering*. 13(4) (2019), 291- 299.
- [16] C. Verbano, M. Crema, Applying lean management to reduce radiology turnaround times for emergency department, *The International Journal of Health Planning and Management*. 34(4) (2019), e1711-e1722. doi: 10.1002/hpm.2884.
- [17] B. Maliszewski, M. Whalen, C. Lindauer, K. Williams, H. Gardner, D. L. Baptiste, Quality improvement in the emergency department: a project to reduce door-to-electrocardiography times for patients presenting with chest pain, *Journal of Emergency Nursing*. 46(4) (2020), 497-504. doi: 10.1016/j.jen.2020.03.004.
- [18] A. Daly, S. P. Teeling, M. Ward, M. McNamara, C. Robinson, The use of lean six sigma for improving availability of and access to emergency department data to facilitate patient flow, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(21) (2021), 11030. doi: 10.3390/ijerph182111030.

- [19] D. Tlapa, G. Tortorella, F. Fogliatto, M. Kumar, A. Mac Cawley, R. Vassolo, Y. Baez-Lopez, Effects of lean interventions supported by digital technologies on healthcare services: a systematic review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(15) (2022), 9018. doi: 10.3390/ijerph19159018.
- [20] H. Leite, The role of lean in healthcare during COVID-19 pandemic, *International Journal of Quality & Reliability Management*. 40(6) (2023), 1389-1411. doi: 10.1108/IJQRM-10-2021-0353.
- [21] S. Moffatt, C. Garry, H. McCann, S.P. Teeling, M. Ward, M. McNamara, The use of lean six sigma methodology in the reduction of patient length of stay following anterior cruciate ligament reconstruction surgery, *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(3) (2022), 1588. doi: 10.3390/ijerph19031588.
- [22] A. Jailani Harahap, C. Ginting, A. Nasution, A. Amansyah, The Effect of Lean Approach on Hospital Service Quality and Inpatient Satisfaction, *Unnes Journal of Public Health*. 12(1) (2023), 12-20. doi: 10.15294/ujph.v12i1.57692.
- [23] A. Vanichchinchai, Relationships among lean, service quality expectation and performance in hospitals, *International Journal of Lean Six Sigma*. 13(2) (2022), 457-473. doi: 10.1108/IJLSS-11-2020-0210.
- [24] E.P. Jesudason, Pushing sustainability up the surgical agenda: practical steps towards sustainable orthopaedic care, *Orthopaedics and Trauma*. 36(5) (2022), 274-278. doi: 10.1016/j.mporth.2022.07.004.
- [25] R. R. Yager, Generalized orthopair fuzzy sets, *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 25(5) (2016), 1222-1230. doi: 10.1109/TFUZZ.2016.2604005.
- [26] R. Wang, Y. Li, A novel approach for green supplier selection under a q-rung orthopair fuzzy environment, *Symmetry*. 10(12) (2018), 687. doi: 10.3390/sym10120687.
- [27] G. Wei, H. Gao, Y. Wei, Some q-rung orthopair fuzzy Heronian mean operators in multiple attribute decision making. *International Journal of Intelligent Systems*, 33(7) (2018), 1426-1458. doi: 10.1002/int.21985.
- [28] D. S. Pamucar, S. P. Tarle, T. Parezanovic, New Hybrid Multi-Criteria Decision-Making DEMATEL-MAIRCA Model: Sustainable Selection of a Location for the Development of Multimodal Logistics Centre, *Economic Research- Ekonomska Istraživanja*. 31(1) (2018), 1641-1665. doi:10.1080/1331677X.2018.1506706.