

Article Arrival Date

13.11.2025

Article Published Date

20.12.2025

Bir Ameliyathane Malzemeleri Dikiş Fabrikası İçin En Önemli Hata Türünün AHP ile Belirlenmesi

Determination of the Most Important Defect Type for an Operating Room Materials Sewing Factory Using AHP

Mehmet MİMAN¹, Ahmet Sabri ÖĞÜTLÜ²¹Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,[Orcid:0000-0002-1545-9960](https://orcid.org/0000-0002-1545-9960)²Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü,[Orcid: 0000-0003-1634-0600](https://orcid.org/0000-0003-1634-0600)**Özet**

Bu çalışmada, ameliyathane malzemeleri üreten bir dikiş fabrikasında görülen hata türlerinin önceliklendirilmesi Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada değerlendirilen hata türleri ölçüsel hatalar, yanlış ve eksik malzeme kullanımı, katlama hataları ve siparişe uygun üretilmeme olup; kriterler olarak zaman, maliyet, kalite, müşteri memnuniyeti ve miktar alınmıştır. İki uzman tarafından yapılan ikili karşılaştırmaların geometrik ortalaması alınarak bütünleşik öncelik ağırlıkları hesaplanmış, sonuç olarak siparişe uygun üretilmeme en yüksek öncelik ağırlığına sahip hata türü olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, AHP ve Fuzzy-AHP tabanlı yaklaşımların üretim hatalarının risk/önceliklendirilmesinde etkinlik sağladığına ilişkin son literatürle uyumludur. Bu çalışma hata türleri için yapılan hata türleri ve etkileri analizlerine farklı bir bakış açısı getirerek hiyerarşik modelleme ile çok kriterli yaklaşımla ele almaktadır. Ele alınan kriterler arasında zaman, maliyet, kalite, müşteri memnuniyeti ve miktar bulunmakta olup iki uzman görüşüne göre hata türleri için en önemli kriter müşteri memnuniyeti olarak belirlenmiştir. Bu çalışma diğer çok kriterli karar verme teknikleri kullanarak geliştirilebilme potansiyeli taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane malzemeleri üretimi, Hata Türleri, AHP**Abstract**

In this study, prioritizing defect types for a sewing factory that produces operating room materials were accomplished through Analytic Hierarchy Process (AHP). Defects types evaluated in this study are; measurement errors, false and inefficient material usage, folding defects, not producing according to orders. Criteria for faults are time, cost, quality, customer satisfaction and quality. Aggregated priority weights are computed based on geometric average of two experts' opinions for pairwise comparisons. As a result, producing inappropriately to orders was found to be the most significant fault type having the greatest priority weight. Findings are matching the recent findings obtained through AHP and Fuzzy AHP applications for prioritizing risks for production defects. This study, different than the traditional approach

of fault types and their effects analysis, deals with defects types hierarchically as a multi criteria decision making approach. Among the criteria of time, cost, quality, customer satisfaction and quantity considered in this study, customer satisfaction was determined to be the most important criterion. This study contains potentials to be extended through the application of other multi-criteria decision making techniques.

Key words: Production of materials for operating room, fault type, AHP

GİRİŞ

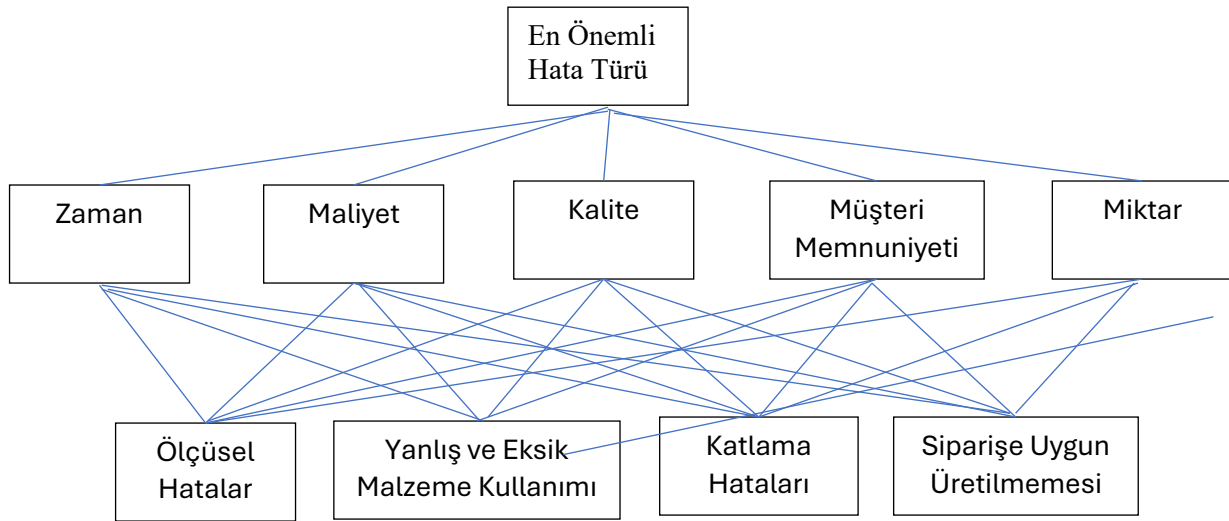
Üretim süreçlerinde ortaya çıkan hatalar hem operasyonel maliyetleri artırır hem de ürün kalitesi ve müşteri memnuniyeti üzerinde olumsuz etki oluşturur; medikal ürünler gibi yüksek güvenilirlik gerektiren alanlarda bu riskler daha kritik bir hal alır. Bu nedenle hataların sistematik biçimde tanımlanması ve önceliklendirilmesi, sınırlı kaynakların etkin kullanımını sağlayacak iyileştirme önlemlerinin belirlenmesi açısından gereklidir. Geleneksel FMEA yaklaşımları yaygın olmakla birlikte, değerlendirmelerdeki öznel belirsizlikleri azaltmak amacıyla AHP ve Fuzzy-AHP gibi çok kriterli karar verme (MCDM) yöntemleri literatürde tercih edilmektedir (Alharairi et al., 2025; Chang, 2022).

AHP, karar kriterleri arasındaki görece önemleri nicel biçimde ortaya koyarak, hata türlerinin çok-kriterli bir perspektifle sıralanmasını sağlar. Son dönemde üretim hataları, insan kaynaklı faktörler ve tedarik/tedarikçi kaynaklı sorunların değerlendirilmesinde AHP ve Fuzzy-AHP uygulamaları artış göstermiştir: örneğin insan hatalarını Fuzzy Delphi + Fuzzy AHP ile inceleyen çalışmalar (Alqahtani & Noman, 2024) ve Fuzzy AHP-FMEA bütünleşimiyle risk önceliklendirme sunan uygulamalar (Perić et al., 2025) yakın dönemde yayımlanmıştır; bu çalışmalar metodolojik olarak mevcut çalışmanın çerçevesiyle doğrudan ilişkilidir.

Çalışmanın hedefleri şu şekilde özetlenebilir: (1) fabrikada gözlemlenen hata türlerini açıkça sınıflamak, (2) karar kriterlerini belirleyip uzman değerlendirmeleriyle AHP matrislerini kurmak, (3) bütünleşik öncelik ağırlıklarını hesaplayıp hangi hata türünün öncelikli olduğunu tespit etmek ve (4) duyarlılık analiziyle kriter ağırlık değişimlerinin alternatiflere etkisini inceleyerek uygulamaya dönük öneriler üretmektir. Bu yaklaşım, üretim hatalarının önceliklendirilmesinde yakın dönem literatürde vurgulanan (2023–2025) metodolojik eğilimlerle uyumludur (Fattoruso et al., 2024; Alharairi et al., 2025).

YÖNTEM

Çalışmanın hiyerarşisi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 1. En Önemli Hata Türü için AHP Hiyerarşisi

En önemli hata türünü belirlerken hataların sebep olduğu “zaman” kaybı, “maliyet”, “kalite”ye olumsuz etkisi, “müşteri memnuniyetine” olan etkisi ve hatanın “miktarı” dikkate alınmış. Hata Türleri ve Etkilerinden esinlenerek fabrikada gözlemlenen “ölçüsel hatalar”, “yanlış ve eksik malzeme kullanımı”, “katlama hataları” ve “siparişe uygun üretilmeme” AHP tekniği kullanılarak 2 uzmanın görüşüne göre değerlendirilmiş. Değerlendirmelerin geometrik ortalamaları ile bütünleşik değerlendirme de elde edilmiştir.

Kriterlerin (Zaman, maliyet, kalite, müşteri memnuniyeti, miktar) her iki değerlendirici ve bütünleşik sonuca göre öncelik ağırlıkları Tablo 1. De verilmektedir.

Tablo 1. Kriterlerin Öncelik Ağırlıkları

Kriter	1.Değerlendirici	2.Dğerlendirici	Bütünleşik Sonuç
Zaman	0.328	0.334	0.065
Maliyet	0.322	0.295	0.124
Kalite	0.186	0.153	0.289
Müşteri Memnuniyeti	0.091	0.158	0.495
Miktar	0.073	0.059	0.028

Birinci ve ikinci uzman değerlendiriciye göre en önemli kriter “zaman” (öncelik ağırlığı sırasıyla 0.328 ve 0.334) iken en az önceliğe hata miktarı (sırasıyla 0.073 ve 0.059) gözükmürken bütünleşik değerlendirmede en önemli kriter müşteri memnuniyeti (0.495) en az öneme sahip kriter “miktar” (0.028) olarak gözükmektedir.

Tablo 2. Hata Türlerinin Öncelik Ağırlıkları

Hata Türü	1.Değerlendirici	2.Dğerlendirici	Bütünleşik Sonuç
Ölçüsel Hatalar	0.198	0.169	0.166
Yanlış ve Eksik Malzeme Kullanımı	0.266	0.302	0.111
Katlama Hataları	0.064	0.070	0.194
Siparişe Uygun Üretilmeme	0.472	0.458	0.529

Birinci, ikinci uzmanların ve bütünleşik değerlendirmelerine göre en önemli hata türü “Siparişe uygun üretilmeme”(öncelik ağırlıkları sırasıyla 0.472, 0.458 ve 0.529) iken birinci ve ikinci uzmanlara göre en düşük öneme “katlama hataları” (öncelik ağırlıkları sırasıyla 0.064 ve 0.070) bütünleşik değerlendirmeye göre ise en az önceliğe “yanlış ve eksik malzeme kullanımı” (0.111) sahip olarak görülmektedir.

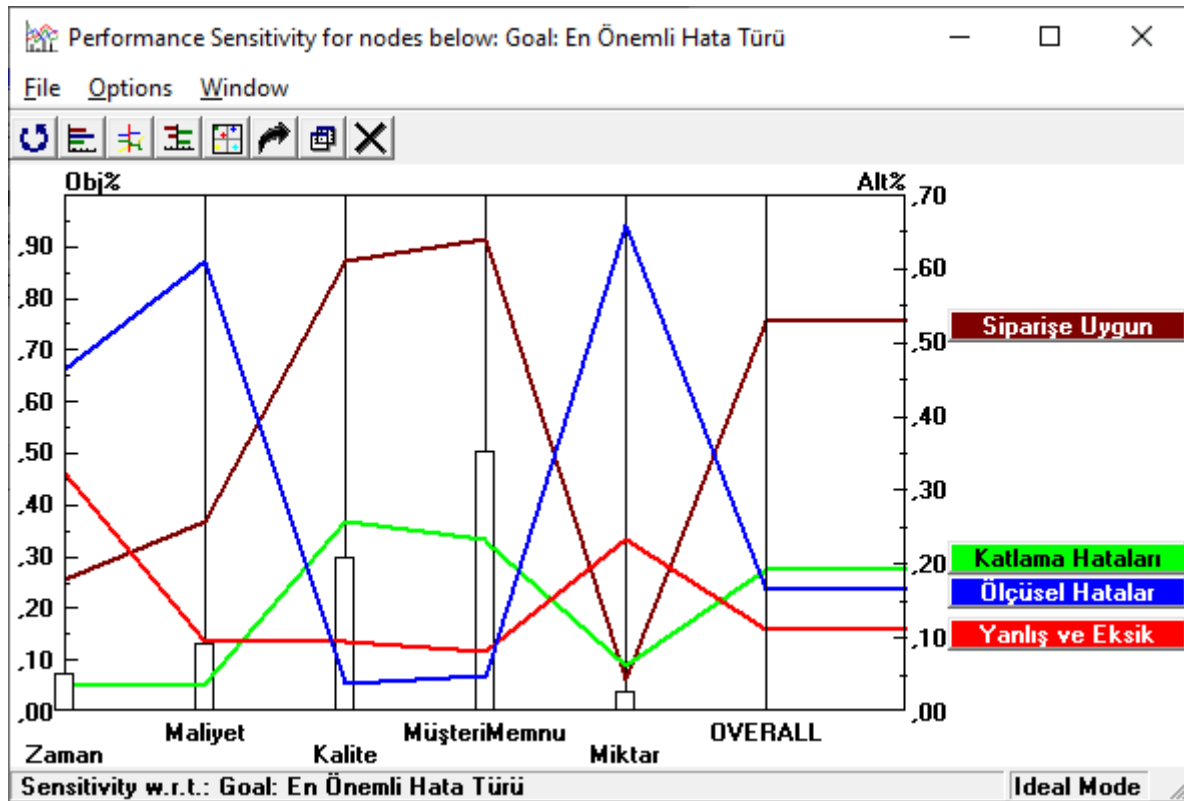
Her bir kriter için alternatiflerin bütünleşik karar matrislerine göre öncelik ağırlıkları Tablo 3 te görülebilir.

Tablo 3. Hata Türlerinin Her Bir Kriter için Öncelik Ağırlıkları

Hata Türü	Zaman	Maliyet	Kalite	Müşteri Memnuniyeti	Miktar
Ölçüsel Hatalar	0.463	0.611	0.037	0.048	0.660
Yanlış ve Eksik Malzeme Kullanımı	0.324	0.095	0.095	0.080	0.233
Katlama Hataları	0.035	0.037	0.257	0.232	0.064
Siparişe Uygun Üretilmeme	0.178	0.257	0.611	0.640	0.043

Zaman (0.463), maliyet (0,611) ve miktar (0.660) kriterlerine göre en öncelikli hata türü “ölçüsel hatalar” iken, “kalite” ve “müşteri memnuniyeti” için en öncelikli hata türü 0.611 ve 0.640 öncelik ağırlıklarıyla “siparişe uygun üretilmeme” olarak ortaya çıkmıştır.

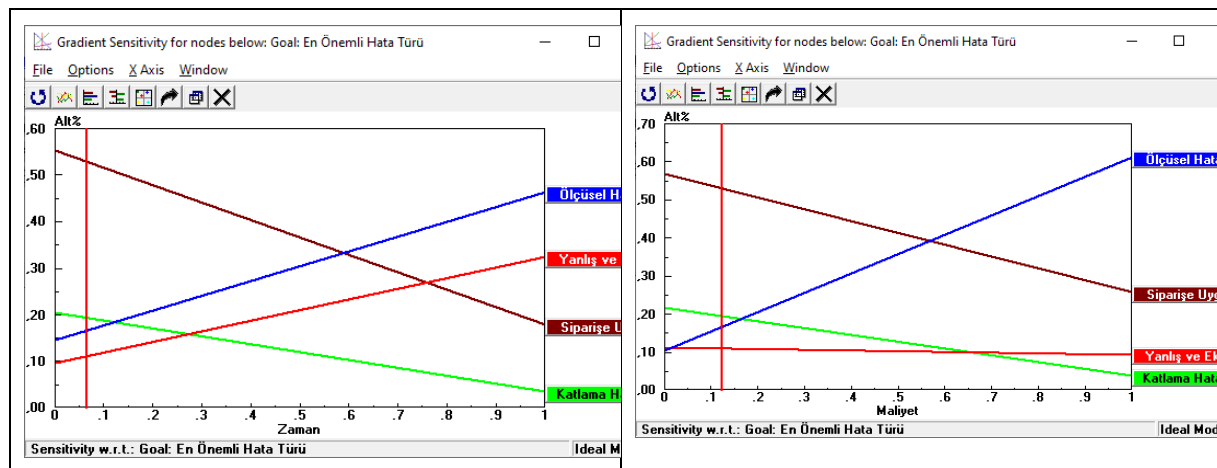
Elde dilen çözümün esnekliği ve uygulanabilirliği hakkında fikir elde etmek için gerçekleştirilen duyarlılık analizleri bütünleşik çözüm için aşağıda sunulmaktadır. Öncelikle her bir kriter ağırlığı için alternatiflerin (hata türleri) nasıl etkilendiğini ortaya koymak için ExpertChoice’den performans duyarlılık analizleri kriter ağırlıklarına göre gerçekleştirilmiştir.

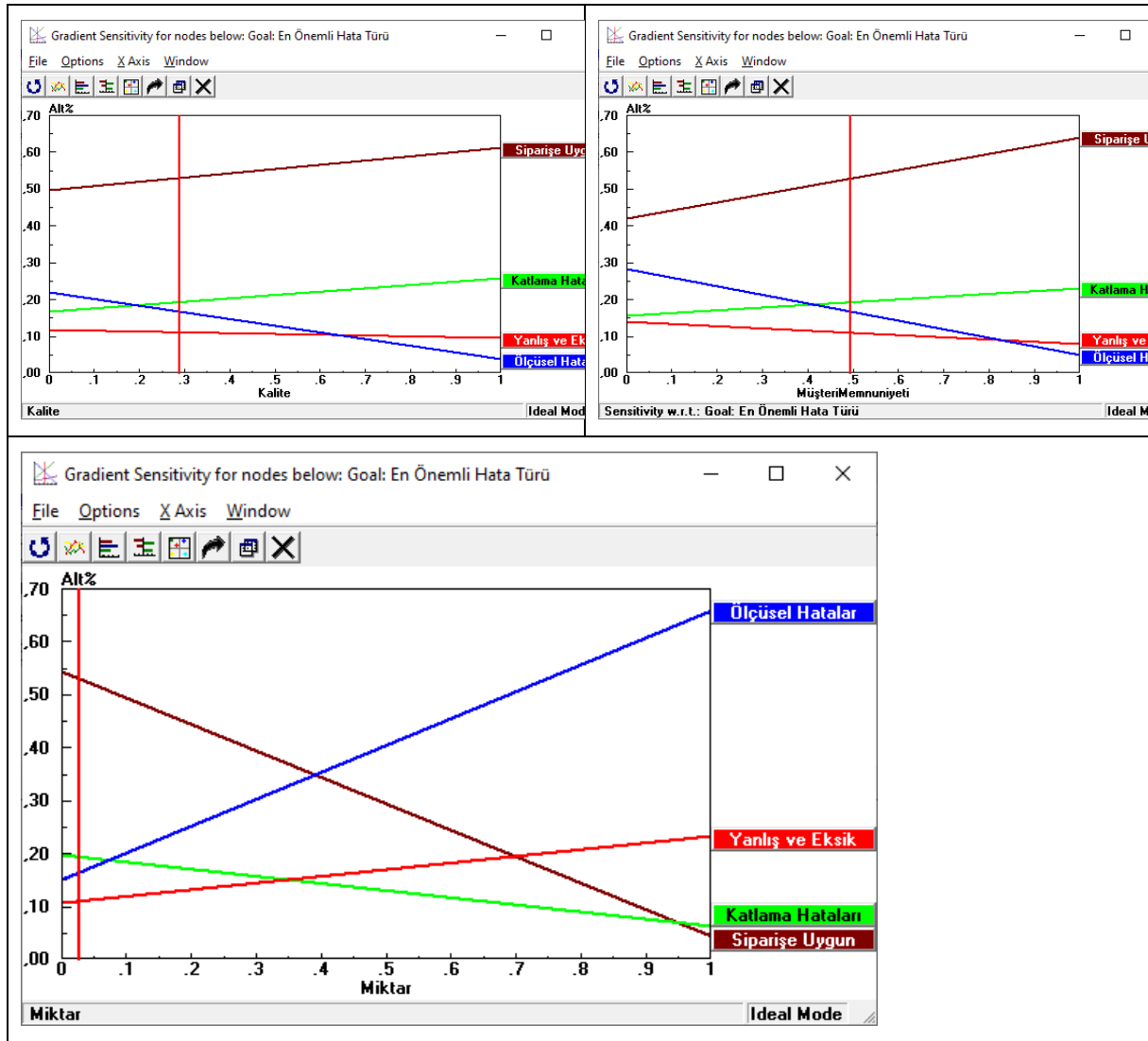


Şekil 2. Kriter Ağırlıklarına Göre Hata Türleri Performans Analizleri

Alternatiflere bakıldığında en önemli hata türü 0.5 in üzerinde öncelik ağırlığı ile “siparişe uygun üretilmeme” olduğu görülürken en etkili kriter 0.5 civarındaki öncelik ağırlığı ile “müşteri memnuniyeti olarak görülmektedir.

Gradient Analiz her bir kriter ağırlığından alternatiflerin nasıl etkilendiğini açıkça ortaya koymaktadır.

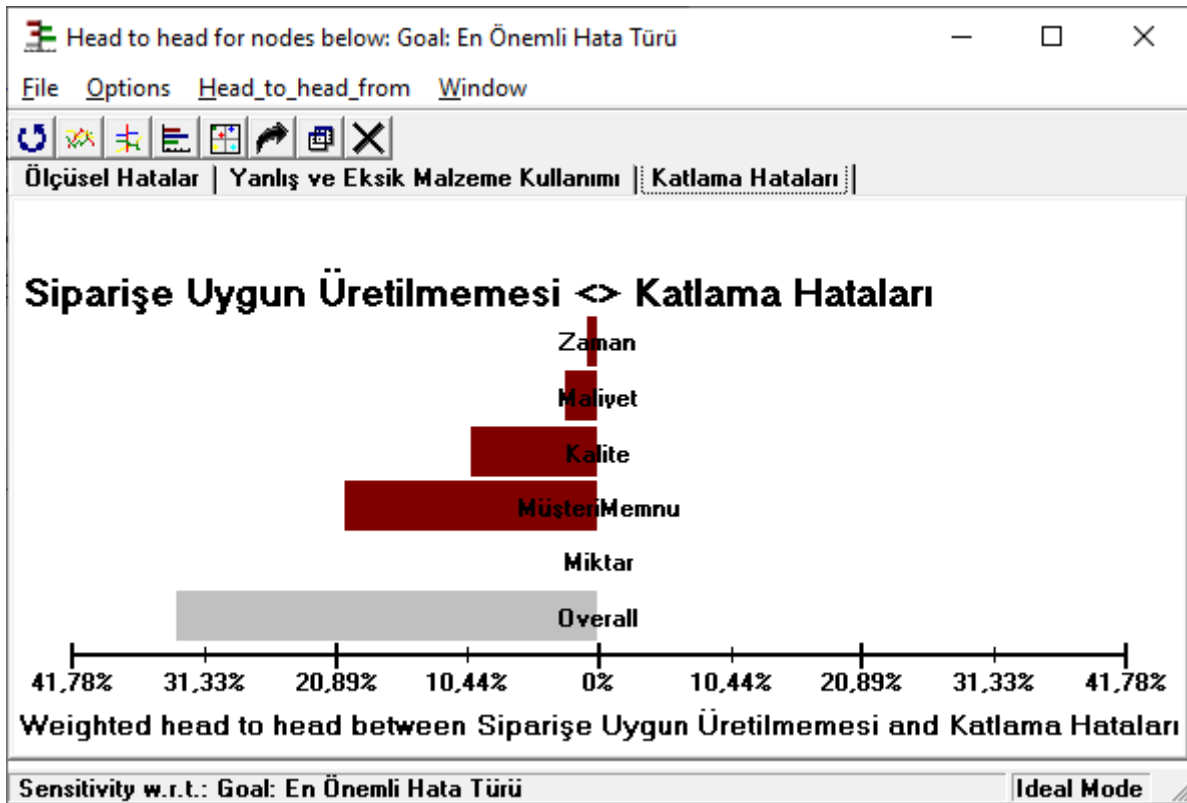




Şekil 3. Kriter Ağırlıklarına göre Duyarlılık Analizi

“Zaman” kriteri ağırlığı ile “ölçüsel hatalar” ve “yanlış ve eksik malzeme kullanımı” doğrusal ilişki gösterirken “siparişe uygun üretilmeme” ve “katlama hataları” arasında ters ilişki olduğu görülmektedir. “Maliyet” kriterinin ağırlığı attıkça “Ölçüsel hatalar” ın önemi artarken, “siparişe uygun üretilmeme”nin önemi azalmaktadır. “Kalite” kriteri ile ise “ölçüsel hatalar” ile “yanlış ve eksik malzeme kullanımı” ters ilişkili gözükmemekte diğer hata türleri (“siparişe uygun üretilmeme”, “katlama”) doğru ilişkiye sahip gözükmemektedir. Müşteri memnuniyeti ile en çok “siparişe uygun üretilmeme” arasında pozitif ilişki gözlemlenirken “ölçüsel hatalar” arasında ters ilişki görülmektedir. “Miktar” ile “ölçüsel hatalar” ve “yanlış ve eksik malzeme kullanımı” arasında pozitif ilişki varken “siparişe uygun üretilmeme” ve “Katlama hataları” arasında negatif ilişki görülmektedir.

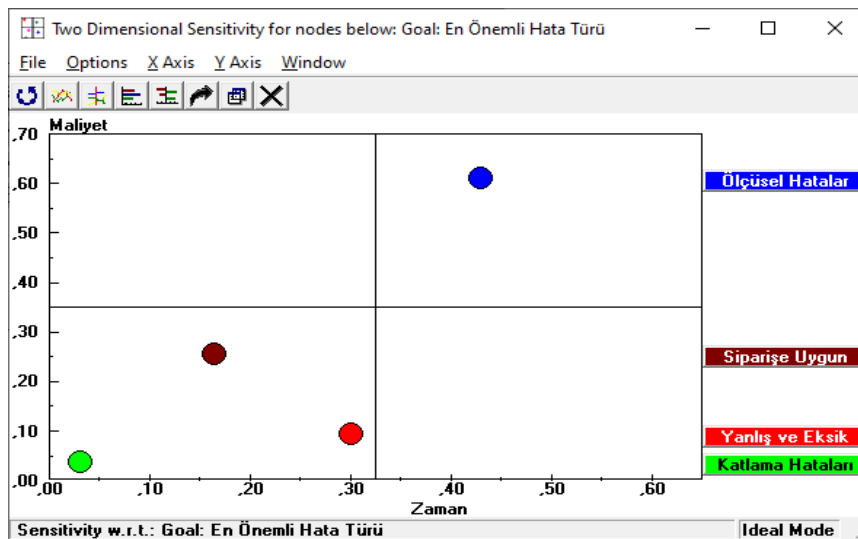
Öncelik ağırlıklarına göre ilk iki sırada yer alan “siparişe uygun üretilmeme” ve “katlama hataları” için başa-baş duyarlılık analizi yapılarak hangi kriterlerin hangi hata türüne daha çok desteklediği ortaya konmuştur.



Şekil 4. Siparişe Uygun Üretilmeme ve Katlama Hataları için Başa-baş Analizi

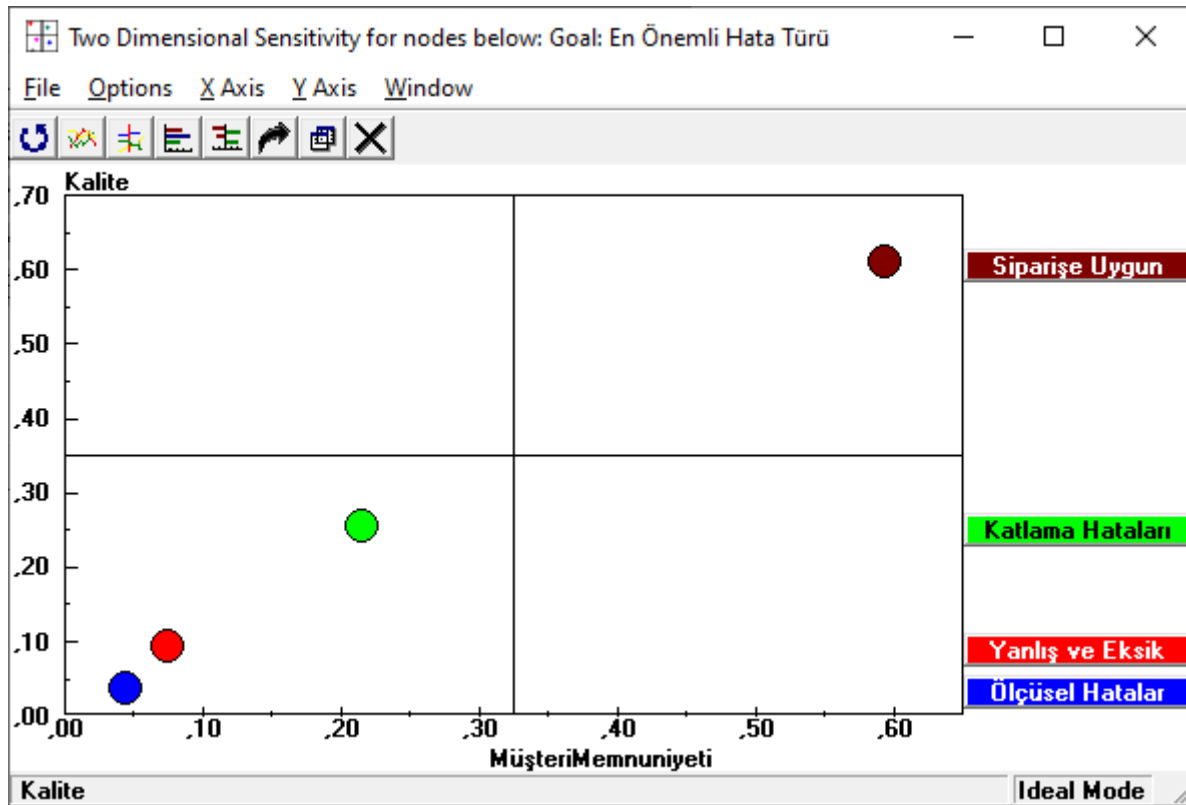
Şekil 4'e göre en çok "Müşteri memnuniyeti" olmak üzere bütün kriterlerde Siparişe Uygun Üretilmeme Katlama Hatalarına göre daha fazla öneme sahip görülmektedir.

Alternatiflerin iki boyutlu (kriterler) için önem seviyeleri aşağıdaki duyarlılık şekillerinde gösterilmektedir.



Şekil 5. Zaman ve Maliyet için Alternatiflerin 2B Analizi

Zaman ve Maliyet göz önünde bulundurulduğunda "ölçüsel hataların" diğer hata türlerine (siparişe uygun üretilmeme, yanlış ve eksik malzeme kullanımı, katlama hataları) baskınlık kurduğu görülmektedir.



Şekil 5. Müşteri memnuniyeti ve Kalite için Alternatiflerin 2B Analizi

“Müşteri memnuniyeti” ve “Kalite” kriterleri göz önünde bulundurulduğunda “Siparişe Uygun Üretilmememe” hata türü diğer hata türlerine (katlama hataları, yanlış ve eksik malzeme kullanımı, ölçüsel hatalar) baskınlık kurmaktadır. Bu bulgular yukarıda belirtilen önceki bulgularla örtüşmektedir.

360

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma ile bir ameliyat malzemeleri üretici fabrikada hata türlerinin önemi çok kriterli karar verme tekniklerinden analitik hiyerarşi metodu ile incelenmektedir. Literatürde yaygın olarak hata türleri ve etkileri analiz metodu kullanılırken farklı bir yaklaşım olarak fabrika çalışan iki uzman değerlendiriciye göre “zaman”, “maliyet”, “kalite”, “müşteri memnuniyeti” ve “miktar” kriterlerine göre “ölçüsel hatalar”, “yanlış ve eksik malzeme kullanımı”, “katlama hataları” ve “siparişe uygun üretilmeme” hata türleri değerlendirilmiş, bütünleşik ikili karşılaştırma matrislerinden elde edilen sonuçlara göre duyarlılık analizleri yapılmıştır.

Bulgulara göre en önemli hata türü “siparişe uygun üretilmeme” olarak tespit edilirken en az öneme “yanlış ve eksik malzeme kullanımı” sahip görülmektedir. Yapılan duyarlılık analizlerine göre “zaman” ve maliyet” kriterleri göz önünde bulundurulduğunda “ölçüsel hatalar” diğer hata türlerine baskınlık sağlarken “müşteri memnuniyeti” ve “kalite” kriterlerine göre ise “siparişe uygun üretilmeme” diğer hata türlerine baskınlık sağlamaktadır.

Bu çalışma ile sınırlı kaynakları iyileştirme faaliyetlerinde kullanmak için kullanırken “siparişe uygun üretilmeme” konusunda daha dikkatli ve titiz olmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Çalışma literatürde var olan vikor, promethee, topsis, elektre gibi diğer çok kriterli karar verme metodlarının uygulanmasıyla genişletilebilir ve karşılaştırmalı sonuçlar analiz edilebilir.

KAYNAKLAR

Alharairi, M., Amin, S. H., Zolfaghari, S., & Fang, L. (2025). Fuzzy Analytic Hierarchy Process: A Comprehensive Literature Review. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 17(3).

Alqahtani, F. M., & Noman, M. A. (2024). An Integrated Fuzzy Delphi and Fuzzy AHP Model for Evaluating Factors Affecting Human Errors in Manual Assembly Processes. *Systems*, 12(11), 479. <https://doi.org/10.3390/systems12110479>

Chang, J. (2022). Fuzzy-AHP based Risk Priority Number improvements in FMEA. *Medical Physics*.

Fattoruso, G., Barbati, M., & Ishizaka, A. (2024). An AHP parsimonious based approach to handle manufacturing errors in production processes. *Production Planning & Control*, 35(16), 2370–2399. DOI:10.1080/09537287.2024.2320789.

Perić, I., Klarić, K., Pirc Barčić, A., Vukman, K., Sedlar, T., & Grošelj, P. (2025). Optimising Risk Management in Wood-based Manufacturing: A Fuzzy AHP-FMEA Framework Approach. *BioResources*, 20(2), 2979–3001.