

HAVA ARACI BAKIMI İLE İLGİLİ YAYINLANAN TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZ YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ

Murat UĞUR¹

ÖZET

Hava aracı bakım faaliyetleri, hava aracı sistemlerinin doğru ve verimli bir şekilde çalışmasını sağlamak ve uçuşa elverişlilik kriterlerini karşılayan güvenli uçuşların gerçekleştirilmesi açısından hayati bir öneme sahiptir. İşletilmeye başlandığı andan itibaren hava araçları, çeşitli operasyonel yüklere, çevresel koşullara, arızalara, yapısal hasarlara ve korozyona maruz kalmaktadır. Havacılık sektöründe belirlenen hedeflere ulaşılması ve emniyetli, güvenli uçuşların gerçekleştirilebilmesi bakım faaliyetleri kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda elde ettiği başarılarla Türkiye, günümüzde savunma ve havacılık alanlarında en hızlı gelişen ülkelerden biri konumuna gelmiştir. Bu çalışma, ülkemizin bu alandaki başarılarına paralel olarak, hava aracı bakımına yönelik literatürde yer alan tezlerin dağılımını ve yoğunluğunu ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, 1988-2024 yılları arasında yurt içindeki üniversitelerde yayımlanan tezler, YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı kullanılarak bibliyometrik analiz yöntemiyle taranmıştır. Yapılan analiz sonucunda, hava aracı bakımı alanında 28 üniversitede 67 adet tez yazıldığı belirlenmiştir. Söz konusu tezlerin büyük bir çoğunluğunun yüksek lisans düzeyinde ve Türkçe olarak hazırlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, 2015 yılından itibaren bu alanda hazırlanan tezlerin sayısında bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hava-Aracı Bakımı, Uçak Bakımı, Havacılık, Bakım Dokümantasyonu, Uçuş Emniyeti.

ANALYSING THE THESES PUBLISHED ON AIRCRAFT MAINTENANCE USING BIBLIOMETRIC ANALYSIS METHOD

ABSTRACT

Aircraft maintenance activities are essential for ensuring the accurate and efficient operation of aircraft systems and enabling safe flights that comply with airworthiness criteria. From the moment they enter in service, aircraft are subjected to various operational loads, environmental conditions, malfunctions, structural damages, and corrosion. Achieving the goals set within the aviation sector and conducting safe and secure flights significantly depend on the critical role of maintenance activities. In recent years, Turkey has emerged as one of the fastest-growing countries in the fields of defense and aviation, marked by its notable achievements. This study aims to evaluate the distribution and intensity of theses related to aircraft maintenance in the literature, aligning with the country's accomplishments in this domain. In this context, theses published at domestic universities between 1988 and 2024 were analyzed using a bibliometric analysis, utilizing the YÖK Tez Merkezi Veri Tabanı. As a result of the analysis, it has been determined that a total of 67 theses on aircraft maintenance have been written across 28 universities. The majority of these theses were prepared at the master's level and in Turkish. Furthermore, it has been observed that the number of theses written in this field has increased since 2015.

Keywords: Air-Vehicle Maintenance, Aircraft Maintenance, Aviation, Maintenance Documentation, Flight Safety

¹ Baş Mühendis, Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş., ORCID: 0009-0003-6676-4898 , murosera@gmail.com

GİRİŞ

Türkiye'nin sivil havacılık ve savunma sanayii havacılığındaki durumu son yıllarda önemli ölçüde gelişme göstermiştir. Türkiye havayolu taşımacılığında bölgesel bir merkez hâline gelmiştir. İstanbul Havalimanı gibi büyük projelerle küresel bir aktarma noktası ülkemizin konumunu güçlendirmiştir. Türkiye, Türk Hava Yolları'nın (THY) genişleyen filosu ve düşük maliyetli havayolu şirketlerinin artışı ile sivil havacılıkta son yıllarda dünyayı kendisine hayran bırakan bir başarı hikâyesi yazmıştır. Türkiye, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) standartlarına uygun düzenlemeler yaparak sektördeki güvenliği ve kaliteyi artırmaktadır. Bu kapsamda Türk Hava Yolları Teknik A.Ş (Turkish Technic) sektöründe lider bir rol oynamaktadır. Turkish Technic A.Ş geniş bakım kapasitesi ve uluslararası sertifikalara sahip altyapısıyla uçak bakımında önemli bir merkezdir.

Savunma sanayiimizde ise özellikle TUSAŞ (Türk Havacılık ve Uzay Sanayii) modern tesislerinde yüksek teknoloji kullanarak ürettiği geniş yelpazedeki özgün havacılık ürünleri ile sektörde öncü bir rol üstlenmektedir. TUSAŞ ülkemizin hem sivil hem de askeri havacılık sektöründe, uçak ve helikopterlerin bakım, onarım, modernizasyon ve entegrasyon süreçlerini de yürütmektedir.

Havacılık sektöründeki gelişmelerle birlikte hem sivil hem de askeri hava araçlarının güvenli, uzun ömürlü ve ekonomik bir şekilde kullanılabilmesi için bakım faaliyetlerinin önemi artmıştır. Bu faaliyetler, üretici talimatlarına, ulusal ve uluslararası havacılık kurallarına ve mühendislik ilkelerine uygun olarak sistematik bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışma, Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı'nda "Hava Aracı Bakım" veya "Uçak Bakım" anahtar kelimeleri geçen tezler bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenerek hazırlanmıştır. Bu çalışmada bibliyometrik analiz yönteminin tercih edilmesinin temel amacı ülkemizin havacılık alanındaki başarıları ile hava aracı bakımı arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve gücünü belirlemek için literatürde yer alan tezlerin dağılımını ve yoğunluğunu sistematik bir şekilde incelemek ve ölçmektir.

1. HAVA ARACI BAKIM FAALİYETİ

Hava aracı bakımı, uçuş sırasında herhangi bir teknik arıza yaşanmasını önlemek için kritik bir öneme sahiptir. Hava araçlarının karmaşık yapısı ve havacılık operasyonlarının yüksek risk taşıyan unsurları içermesi nedeniyle bakım süreçleri, güvenlik açısından birincil önceliğe sahiptir. Pilotların ve yolcuların güvenli bir yolculuk yapabilmesi, sistemlerin mekanik, elektronik ve yapısal bütünlüklerinin düzenli olarak kontrol edilmesine bağlıdır.

Bakım, hava aracının planlanan operasyonlarını aksatmadan yerine getirebilmesi için gereklidir. Teknik arızalar nedeniyle uçuş iptalleri ya da gecikmeler yaşanması, sadece maddi kayıplara değil, aynı zamanda havayolu şirketlerinin itibarı üzerinde de olumsuz etkilere yol açar (Kıyak, 2012: 6, 9-16). Hava araçları, yüksek maliyetli yatırımlar olduğundan, ekonomik ömrünün en üst düzeye çıkarılması büyük bir önem taşır.

Düzenli bakım, hava aracının performansını koruyarak aşınma ve yıpranmanın kontrol altına alınmasını sağlar. Bu da hava aracının kullanım süresinin artırılmasına olanak tanır. Havacılık otoriteleri (örneğin, EASA, FAA) ve üretici firmalar, hava araçları için zorunlu bakım programları tanımlamaktadır. Bu programların uygulanması hem yasal gerekliliklerin yerine getirilmesi hem de hava aracının sertifikasyonunun devamlılığı açısından elzemdir.

Hava aracı bakımının önemi, öncelikli olarak insan hayatını koruma gerekliliğinden kaynaklanır. Uçuş sırasında meydana gelebilecek bir teknik arıza, telafisi mümkün olmayan kazalara ve can kayıplarına yol açabilir. Bunun yanı sıra, düzenli bakım, hava aracının performans parametrelerinin optimum seviyede tutulmasını sağlayarak yakıt tüketimi, çevresel etki ve operasyonel maliyetler üzerinde olumlu etkiler yaratır. Ayrıca, bakım süreçleri, hava aracı bileşenlerinin yıpranma ve aşınma durumlarını tespit ederek, olası arızaların önceden öngörülmesini ve giderilmesini mümkün kılar. Bu sayede, plânsız arıza duruşları en aza indirilerek operasyonel süreklilik sağlanır.

Hava aracı bakımı, sadece bir teknik zorunluluk değil, aynı zamanda uçuş güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik verimlilik açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle, bakım süreçlerinin doğru, titiz ve standartlara uygun bir şekilde yürütülmesi, havacılık sektörünün temel yapı taşlarından biridir.

İstatistiklere göre, uçuş kazalarının önemli bir kısmı teknik arızalarla ilişkilidir (IATA, 2023: 8). Bakım, potansiyel riskleri önceden tespit ederek, kaza ve arızaların önlenmesinde etkin bir rol oynar (Boz, 2024: 26). Özellikle kritik bileşenlerin düzenli kontrol ve onarımı, bu tür risklerin minimize edilmesini sağlar. Hava aracı bakımının, motor ve aerodinamik yüzeylerin düzenli olarak optimize edilmesini sağlaması, yakıt tüketimini doğrudan etkiler. Bu durum hem işletme maliyetlerini düşürür hem de çevresel etkileri azaltır. Günümüzde havacılık sektörü, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine daha fazla odaklanmıştır. Bakım faaliyetleri, emisyon azaltımı ve gürültü kirliliğinin kontrolü açısından önemli bir rol oynar. Örneğin, motor performansının düzenli olarak izlenmesi, gereksiz yakıt tüketimini önler ve karbon ayak izini azaltır. Modern hava araçları, gelişmiş dijital sistemler, sensörler ve yapay zekâ destekli bakım yönetimi ile donatılmıştır. Bu teknolojiler, bakım süreçlerini daha öngörülebilir ve etkin hâle getirir. Örneğin, kestirimci bakım (predictive maintenance) yaklaşımları, bileşenlerin aşınma ve yıpranma durumlarını sensör verileri aracılığıyla izleyerek, sorunları ortaya çıkmadan önce çözüme imkânı tanır. Bakım süreçlerinin doğru ve verimli bir şekilde yönetilmesi, işletmelerin rekabet gücünü artırır. Azalan arıza oranları, operasyonel maliyetlerin düşmesini sağlar ve yolcu memnuniyetini artırır.

1.1. Bakımın Amaçlarına Göre Sınıflandırılması

Bakım faaliyetleri, bir arıza veya hasarı gidermek amacıyla gerçekleştirilen eylemlerden oluşmaktadır. Bakım işlemleri, amacına göre iki ana başlık altında sınıflandırılabilir: önleyici bakım ve düzeltici bakım (Güneş, 2016: 58).

1.1.1. Önleyici Bakım: Havacılık sektöründe rekabetin artmasıyla birlikte maliyetlerin azaltılması, organizasyonlar açısından önemli bir hedef hâline gelmiştir.

Önleyici bakım; sistemler çalışır durumda iken potansiyel arızaları önlemek amacıyla yapılan düzenli kontroller, muayeneler, parça değişimi, hizalama, ayar, kalibrasyon, temizlik, yenileme ve servis işlemlerini kapsar. Bu tür bakım faaliyetleri, hava aracı veya komponentlerin kullanım ömrünü uzatmaya yönelik planlı bakımlar olarak tanımlanır. Bu sayede, hava araçlarında oluşabilecek arızaların önceden önlenmesi, araçların yerde kalma sürelerinin kısaltılması ve beklenmeyen düzeltici bakım faaliyetlerinin sayısının azaltılması hedeflenir. (Güneş, 2016: 58).

1.1.2. Düzeltici Bakım: Önleyici bakım kapsamı dışında kalan tüm bakım faaliyetleri düzeltici bakım başlığı altında değerlendirilir. Düzeltici bakım, arıza veya hasar oluşuktan sonra sistem veya komponentleri belirlenen süreler dâhilinde eski işlevselliğine döndürmek amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerdir. Bu faaliyetler, parça değişimi, ayar ve test işlemlerini içerir ve genellikle plânsız bakım olarak yürütülür. Mevcut önleyici bakım paketleri ile entegre edilen düzeltici bakım paketleri, uygulanma sıklıkları ve içerikleri yeniden değerlendirilerek, düzeltilen arızaların tekrarını önlemek amacıyla güncellenir. (Güneş, 2016: 59).

1.2. Bakımın Tekrar Durumuna Göre Sınıflandırması

Hava aracı bakım faaliyetleri, tekrar durumuna göre plânlı ve plânsız bakımlar olarak ikiye ayrılabilir. Bu sınıflandırma, bakım programlarının etkin şekilde izlenmesini sağlayarak, hataların önlenmesi ve bakım süreçlerinin verimli yürütülmesi açısından önem taşır.

1.2.1. Plânlı Bakım: Planlı bakım faaliyetleri, hava aracı kullanıcıları tarafından yürütülen ve hava aracı sistemlerinde ya da komponentlerinde potansiyel arızaları önlemeye yönelik olarak gerçekleştirilen düzenli bakım işlemleridir. Bu bakımlar, belirlenmiş uçuş saatleri, uçuş döngüleri veya takvim günleri esas alınarak planlanır. Planlı bakım faaliyetlerinin belirli bir program dâhilinde yapılması, insan gücü, materyaller ve ekipmanların önceden sağlanmasını mümkün kılar. Böylelikle plânlı bakımlar, plânsız bakımlara göre daha verimli ve düşük maliyetli hâle gelir.

1.2.2. Plânsız Bakım: Plânsız bakım faaliyetleri, beklenmeyen veya öngörülemeyen arıza veya hasarların giderilmesi için yapılan bakım işlemlerini kapsar. Bu faaliyetler, genellikle plânlı bakımlarda, kontrollerde, rutin uçuş işlemlerinde veya özel kontrollerde ortaya çıkan sorunlar nedeniyle gerçekleştirilir. Plânsız bakım örnekleri arasında uçak yapısındaki hasarın giderilmesi, uçuşa elverişlilik direktiflerinden (AD) kaynaklanan özel kontroller, tamirler ve parça değişimleri ile kuş çarpması, yıldırım çarpması, sert iniş veya aşırı fren gibi durumlar sonucu oluşan arızalar yer alır (Yüksel, 2008: 64).

Plânsız bakım faaliyetlerinde hava aracının yerde kalma süresinin belirlenmesi zor olduğundan, bu faaliyetler bakım ve uçuş programlarında yer almaz. Plânsız bakım aşamaları, arızanın tespiti, arıza bölgesinin belirlenmesi, çözüm belirleme, arızalı parçanın değiştirilmesi veya onarımı ve sistemin yeniden devreye alınmasını içerir. Plânsız bakımın bir diğer sonucu, hava aracının beklenmedik şekilde yerde kalma süresini uzatarak organizasyonlar için maddi kayıpların yanı sıra itibar kaybına yol açabilmesidir (Güneş, 2016: 58).

1.3. Bakımın Yapıldığı Yere Göre Sınıflandırma

Hava aracı bakım faaliyetleri, gerçekleştirildikleri yer dikkate alındığında hat bakım, atölye bakım ve depo bakım olarak üç ana kategoriye ayrılabilir. Bu tür bir sınıflandırma, bakım programlarının analiz edilmesini sağlayarak, bakım süreçlerinin izlenmesine katkı sağlamakta ve potansiyel hataların önlenmesi açısından önemli faydalar sunmaktadır.

1.3.1. Birlik-Hat (O-Organizational) Seviye Bakım: SHGM'e göre hat bakımı, hava aracının plânlanan uçuşa hazır hâle getirilmesi amacıyla uçuş öncesinde gerçekleştirilen tüm bakım faaliyetlerini kapsar (SHGM, 2022: 2). Hat bakım işlemleri arızaların tespiti, arızaların giderilmesi, gerekli durumlarda harici test ekipmanı kullanılarak komponentlerin değiştirilmesi (motor, pervane gibi kritik komponentler dahil), görsel muayeneler içeren plânlı bakım ve kontroller; bu muayeneler ayrıntılı inceleme gerektirmeyen belirgin uygunsuzlukları tespit eder, hızlı erişim panelleri ve kapaklardan görülebilen yapısal, sistemsel ve güç sistemi elemanlarının kontrolleri, detaylı söküm gerektirmeyen, basit yöntemlerle gerçekleştirilen küçük ölçekli modifikasyon ve onarımları içermektedir (MIL-HDBK-470A, 1997: 48).

1.3.2. Ara (I-Intermediate) Seviye Bakım: Ara seviye bakım, hava aracından sökülebilen komponentlerin onarım, yenileme ve büyük montaj işlemlerini kapsar ve çoğunlukla planlı bakımlar kapsamında yapılır. Hat bakımı sırasında zaman kısıtları nedeniyle tamir edilemeyen parçalar, başka bir komponentle değiştirilerek hava aracının servise dönüşü sağlanır; arızalı komponentler ise bakım için atölyelere gönderilir. Bu bakım seviyesi, hat bakımına kıyasla daha karmaşık yapısal faaliyetleri içerir. Bu seviye, organizasyonel (O) seviye bakıma bakım, onarım ve ikmal desteği sağlayan bir ara destek seviyesidir (MIL-HDBK-470A, 1997: 48).

1.3.3. Depo (D-Depot) Seviyesi Bakım: Depo bakım seviyesi, personel uzmanlığı, test ve destek ekipmanları, tesis kapasitesi ve yedek parça desteği bakımından en üst düzeydeki bakım seviyesidir. Bu seviyede, sistem ve alt sistemlerin genel revizyonu, tam komponent değişimi, büyük montaj işlemleri, yedek parça ve takım-avadanlık üretimi, modifikasyon, onarım ve ayarlamalar gibi ileri düzey işlemler gerçekleştirilir. Depo bakım faaliyetleri, özel uzmanlığa sahip personel ve motor, aviyonik gibi özel atölyelerde uygulanır. Bu bakım seviyesi, bünyesinde bulunan Ara (I) Seviye ve Organizasyonel (O) Seviye bakımlarına teknik doküman ve ikmal desteği de sağlamaktadır (MIL-HDBK-470A, 1997: 49).

2. HAVA ARACI BAKIM DOKÜMANTASYONU

Etkin ve eksiksiz bakım, format ve içerik açısından doğru ve tamamlayıcı teknik dokümanlarla sağlanabilir. Teknik yayınlar hava aracı bakım süreçlerinin etkin şekilde yönetilmesini ve güvenlik standartlarına uygun olarak sürdürülmesini sağlayan temel kaynaklardır (AMT Handbook Addendum, 2014: 26). Teknik yayınlar uçak üreticileri, bileşen üreticileri veya sistem üreticileri tarafından hazırlanır. Bu yayınların kapsamı, ilgili sözleşme hükümlerine, sivil ve askeri sertifikasyon otoritelerinin ihtiyaçları ve geçerli havacılık düzenlemeleri dikkate alınarak belirlenir.

Hava aracı tipine ve hava aracı üreticisine göre farklılık göstermesine mukabil genel olarak aşağıdaki isimlendirme kullanılmaktadır.

2.1. Uçak Bakım Kitapları (AMM): Uçak bakımının temel rehberi olarak, üretici tarafından yayımlanır ve değişikliklere uyum sağlamak üzere periyodik olarak güncellenir. AMM’de, sistem tanımlamaları, işleyiş detayları, sökme-takma işlemleri, bakım prosedürleri, ayarlamalar, testler ve kontroller gibi bölümler bulunur. Ancak, atölyede gerçekleştirilen detaylı komponent işlemlerini kapsamamakta, yalnızca uçak üzerinde yapılabilen işlemleri içermektedir.

2.2. Bakım Plânlama Dokümanı (MPD): Bu doküman, hava aracının ve ekipmanlarının sürekli olarak uçuşa elverişli durumda tutulmasını sağlamak üzere, plânlı bakım görevleri ve bakım aralıklarıyla ilgili bilgileri sunar.

2.3. Resimli Parça Kataloğu (IPC): Hava aracındaki parçaların konumları, parça numaraları, üretici bilgileri ve stok kodları hakkında bilgi sağlar.

2.4. Kablaj Şemaları (WDM): Elektriksel bağlantılar ve sistemler arası diyagramları içeren bu belge, sistemler arasındaki elektriksel yapıyı açıklar.

2.5. Yapısal Onarım Kitabı (SRM): Uçak yapısındaki hasar sınırları, onarım yöntemleri ve yapısal tamir işlemleri için ana kılavuz olup, üretici tarafından yayımlanır.

2.6. Arıza Tespit ve Arıza Giderme Kitapları (FR/FI): Uçaklardaki arızaların giderilmesi için yol gösterici bir kaynaktır. Üretici tarafından, geçmiş tecrübeler ve kullanıcı geri bildirimleri ışığında yayımlanan bu belge, arızanın muhtemel sebeplerini değerlendirerek sorunu en kısa sürede ve en verimli biçimde çözmeyi amaçlar.

2.7. Komponent/Ekipman Bakım Kitapları (CMM): Uçakta bulunan komponentlerin atölye seviyesinde gerçekleştirilen bakım işlemlerinde başvurulacak bir bakım kitabıdır.

2.8. Tahribatsız Muayene Kitabı (NDT): Yapısal unsurlara zarar vermeden uygulanan muayene tekniklerini içeren bu kitap, uçak parçalarının yapı, boyut, üretim ve ihtimal dahilindeki kusurları hakkında bilgi edinmek için kullanılır.

2.9. Korozyon Önleme Kitabı (CCPM): Bu kitap, metal ve alaşımlarda korozyona neden olan faktörler, korozyon türleri ve korozyon önleme yöntemleri hakkında bilgi sağlar.

2.10. Uçuş Öncesi/Arası/Sonrası Kontroller (FLI).

Uçuş Öncesi Kontroller: İlk uçuş öncesinde, sistemlerin, ekipmanların ve belirlenmiş alanların uçuşa uygunluğunu sağlamak amacıyla yapılır. Kontroller eksiksiz tamamlandıktan sonra uçak pilot tarafından onaylanır; 24 saat süreyle geçerlidir ve bu sürenin aşılması durumunda yeniden yapılır.

Uçuş Arası Kontroller: Tam emniyetli uçuşunu tamamlayan uçak aynı gün içinde bir sonraki uçuş öncesi uçuş emniyetini azaltan bir durum, hata ve arıza olup olmadığının tespiti için yapılan kontrollerdir.

Uçuş Sonrası Kontroller: Günün son uçuşundan sonra yapılan kontrollerdir.

3. TÜRKİYE’DE HAVA ARACI BAKIM FAALİYETLERİ

Türkiye, son yıllarda gerek sivil havacılık alanında bir aktarma merkezi (Hub) olma hedefine gerekse savunma sanayi alanında gösterdiği başarılar neticesinde bölgesinde önemli bir faktör haline gelmiştir. Türk Hava Yolları’nın (THY) genişleyen filosu, düşük maliyetli havayolu şirketlerinin artışı ve Türkiye’nin savunma ve güvenlik politikaları doğrultusunda Hava Kuvvetleri Komutanlığı ve diğer kamu kurumlarının hava aracı ihtiyaçlarını karşılamak üzere özgün ürünler tasarlanıp üretilmektedir. Buna bağlı olarak bakım onarım kuruluşları, bakım personeli ihtiyacı ve teknik eğitim kurumlarının sayısında artış yaşanmıştır (SHGM Faaliyet Raporu, 2023).

Türkiye’deki hava aracı bakım faaliyetleri, uluslararası standartlar çerçevesinde yürütülmektedir. SHGM (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü), Avrupa Birliği’nin (AB) havacılık otoritesi olan EASA’nın (European Union Aviation Safety Agency) hava aracı bakım ve havacılık düzenlemelerine uyumlu olan bir yapı geliştirmiştir. Bu durum, nitelikli personel ihtiyacını artırmış ve akademik çalışmalara duyulan ilgiyi tetiklemiştir. Hava aracı bakım alanındaki talep, üniversitelerde ilgili bölümlerin açılmasına ve sektörle iş birliği hâlinde eğitim programlarının oluşturulmasına zemin hazırlamıştır. Lisans ve ön lisans düzeyindeki Havacılık Elektrik-Elektronik, Uçak Gövde ve Motor Bakımı gibi bölümler, sektöre teknik bilgiyle donatılmış uzmanlar yetiştirmektedir.

4. YÖNTEM

Bu çalışma bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında gerçekleştirilmiştir. YÖK Ulusal Tez Merkezi, Türkiye’deki tezleri bir arada sunarak, bu tezlerin içeriklerini, yazarlarını ve etki düzeylerini analiz edilmesine imkân tanır. Bu sayede uluslararası veri tabanlarıyla karşılaştırmalar yapılarak, Türkiye’deki bilimsel üretimin global düzeydeki yeri belirlenebilir. Bibliyometrik analiz, bilimsel literatürün yapısal özelliklerini, dinamiklerini ve niteliklerini anlamak amacıyla, yayınlanmış çalışmalardan elde edilen nicel verilerin sistematik bir şekilde incelendiği bir araştırma yöntemidir.

Özellikle akademik yayınların üretim, dağılım ve etki düzeylerini değerlendirmeye yönelik bu yöntem, disiplinler arası bir perspektif sunarak bilimsel bilgi akışını analiz etme ve yeni araştırma alanlarının keşfedilmesine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda, incelenen konuya ilişkin eğilimler ve literatürdeki eksiklikler tespit edilerek, alandaki mevcut durumun daha kapsamlı bir şekilde anlaşılması hedeflenmiştir.

Bibliyometrik analiz aynı zamanda belirli bir alandaki araştırma trendlerini, popüler konuları ve yenilikçi yaklaşımları ortaya çıkarmaya vesile olur. Zaman içinde değişen ve farklılaşan araştırma odaklarını ve önceliklerini belirlemek için kullanılır. Bibliyometrik analiz, ilgili konuya dair verilerin grafikler ve tablolar aracılığıyla görselleştirilmesine olanak tanıyarak, sayısal verilerin daha kolay ve etkili bir şekilde yorumlanmasını sağlar. Bu özelliği sayesinde, bilim insanları tarafından sıklıkla tercih edilmektedir.

Bu çalışmada, bibliyometrik analiz yönteminin tercih edilmesinin temel amacı, Türkiye’de gelişen havacılık sektörü ile hava aracı bakımı konusu arasındaki ilişkiyi tanımlamak ve ikisi arasındaki eğilimi belirlemektir.

4.1. Çalışmanın Amacı

“Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı”nda, 1988-2024 yılları arasında yayınlanan tez adları içinde “Hava Aracı Bakım” veya “Uçak Bakım” anahtar kelimeleri geçen tezler, bibliyometrik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Yapılan bu inceleme sonucunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

S.1. 1988-2024 yılları arasında yazılmış tezlerin üniversiteler bazında dağılımı nasıl bir yoğunluk göstermektedir?

S.2. 1988-2024 yılları arasındaki tezlerin yıllık dağılımı ve yoğunluğu nedir?

S.3. 1988-2024 yılları arasında yazılmış tezlerin dil bazındaki dağılımı (İngilizce/Türkçe) nasıl bir yoğunluk göstermektedir?

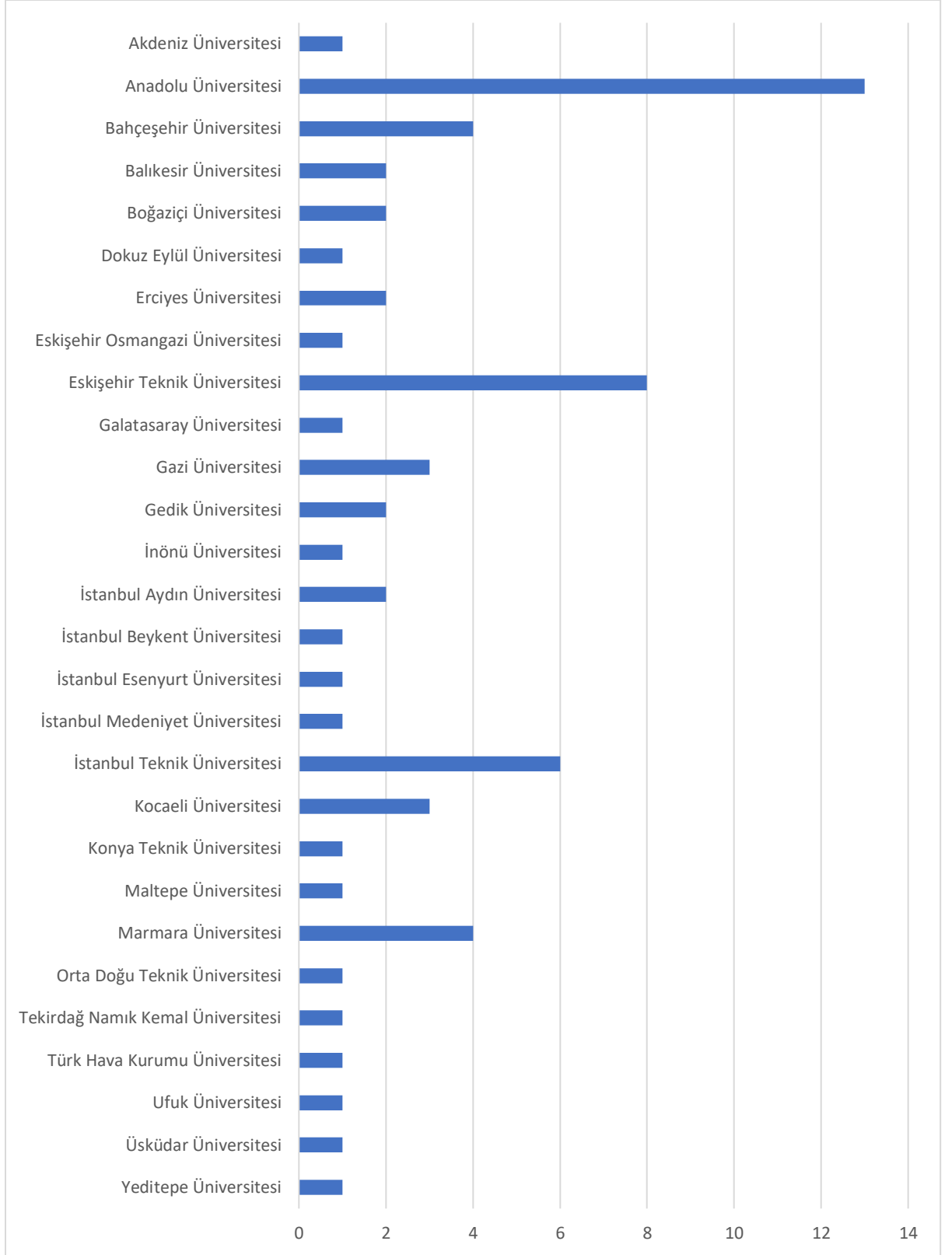
S.4. 1988-2024 yılları arasında hazırlanan tezlerin türlerine göre dağılımı ve yoğunluğu nedir?

4.2. Veri Toplama ve Analizi

Bu çalışmada, doğruluk oranının artırılması ve geçerli sonuçlar elde edilmesi amacıyla Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı üzerinde bir inceleme gerçekleştirilmiştir. “Hava Aracı Bakım” ve “Uçak Bakım” anahtar kelimeleri kullanılarak tez arama motorunda “Tez Adı” alanlarında arama yapılmıştır. Çalışma, yalnızca “Tez Adı” içerisinde “Hava Aracı Bakım” veya “Uçak Bakım” anahtar kelimelerinin yer alan tezlerle sınırlandırılmış olup, yurtdışında hazırlanmış tezler kapsam dışı bırakılmıştır. Çalışmaya, Türkiye’deki yüksek lisans ve doktora düzeyindeki tüm tezler dâhil edilmiştir. Tezlerin bibliyometrik özelliklerini incelemek amacıyla, yayın yılı, üniversite adı ve yayın dili gibi parametreler belirlenmiş ve bu veriler analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, grafiksel olarak sunulmuştur.

5. BULGULAR

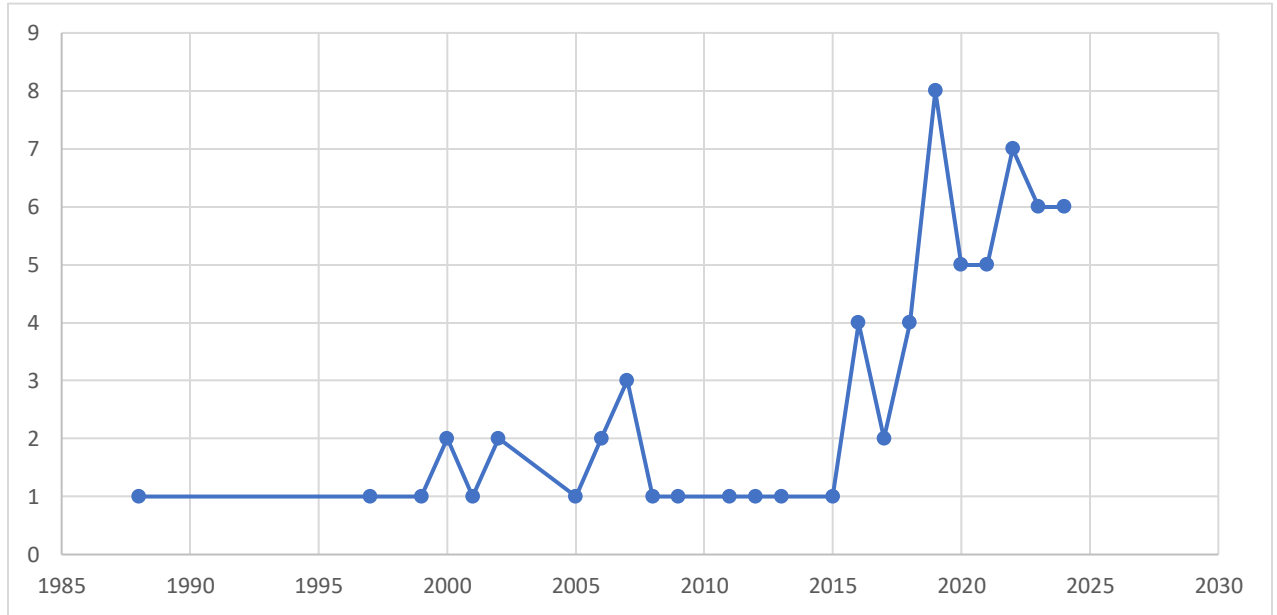
“Hava Aracı Bakım” ve “Uçak Bakım” anahtar kelimeleri ile ilgili olarak yüksek lisans ve doktora kapsamında toplam 67 tez incelenmiştir. Toplam 28 üniversitede konu ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Üniversitelere göre tezlerin dağılımı aşağıdaki grafikte verilmektedir.



Grafik 1: Üniversitere Göre Tez Dağılımı

Yıllar bazında incelendiğinde konuyla ilgili tez çalışmalarının ilk kez 1988 yılında başladığı tespit edilmiştir. 1988 yılından 1997 yılına kadar konuyla ilgili hiçbir tez çalışması yapılmadığı belirlenmiştir.

2015 yılına kadar 19 adet tez hazırlanmıştır. 2015 yılından sonra ise 48 adet tez yayınlanmış olup bu yıldan sonra hava aracı bakım konusuna akademik ilginin arttığı saptanmıştır. 2015 yılından 2024 yılına kadar kesintisiz olarak her yıl tez yayınlanmıştır. Yıllar bazında tezlerin dağılımı aşağıdaki grafikte verilmektedir.



Grafik 2: Yıllar Bazında Tezlerin Dağılımı

Yazım dili bazında incelendiğinde, tezlerin çoğunluğunun Türkçe olduğu belirlenmiştir. Tezlerden dili Türkçe olanların sayısı 54'dür. İngilizce hazırlanan tezler 9 farklı Üniversite tarafından hazırlanmıştır. Toplamda 13 adet İngilizce tezin 7 adedi 2015 öncesinde hazırlanmıştır.

Tablo 1: Yazım Dili Bazında Tezlerin Dağılımı

	Tez sayısı	Yüzde Oranı
Türkçe	54	% 81
İngilizce	13	% 19

Türlerine göre incelendiğinde tezlerin çoğunluğunun Yüksek Lisans seviyesinde tezler olduğu belirlenmiştir. 2015 yılından sonra yayınlanan 48 adet tezin 40 adedinin Yüksek Lisans, 8 adedinin ise, Doktora seviyesinde olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Türüne Göre Tezlerin Dağılımı

	Tez Sayısı	Yüzde Oranı
<i>Yüksek Lisans</i>	56	% 84
<i>Doktora</i>	11	% 16

SONUÇ

Türkiye, son yıllarda gerek sivil havacılık alanında gerekse savunma sanayi alanında gösterdiği başarılar neticesinde tasarladığı özgün ürünleri ihraç eden önemli ülkelerden biri hâline gelmiştir. Buradaki kazanımların sürdürülebilmek, güvenilirlik ve emniyeti en üst seviyede tutabilmek için hava aracı bakım faaliyetleri ile doğrudan ilgilidir ve kilit faktördür.

Hava aracı bakımına yönelik hazırlanan tezler Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında taranarak ülkemizde havacılık alanında yaşanan gelişmelerin literatürde hava aracı bakım hususunda yansımaları bibliyometrik analiz yöntemi ile tespit edilmesi hedeflenmiştir.

Hava aracı bakımı ile ilgili tezlerin yıllar bazındaki dağılımı incelendiğinde 1988 yılından önce bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. İlk çalışma 1988 yılında yapılmıştır. 1988 yılından 1997 yılına kadar konuyla ilgili hiçbir tez çalışması yapılmadığı görülmüştür. En çok tezin hazırlandığı yıl 2019 olarak belirlenmiştir. 2019 yılında 8 tez yazılmıştır. 2015 yılından 2024 yılına kadar kesintisiz olarak her yıl tez yayınlanmıştır. 2015 yılından sonra 48 adet tez yayınlanmış olup bu yıldan günümüze kadar hava aracı bakım konusuna akademik ilginin arttığı görülmüştür.

Tezlerin yazım dili bazında dağılımı incelendiğinde 67 tezin 54 adedinin Türkçe olduğu, İngilizce yazılmış 13 adet tez bulunduğu görülmektedir. Bu konuda İngilizce tezlerin daha çok sayıda yazılması literatüre katkı sağlayacaktır. Tez türlerindeki çoğunluk dağılımı 56 adet ile Yüksek Lisans kapsamındadır. 2015 yılından sonra yayınlanan 48 adet tezin 40 adedinin Yüksek Lisans, 8 adedinin Doktora seviyesinde olduğu görülmektedir.

Yazılan tezlerin üniversiteler bazında dağılımı incelendiğinde bu konu hakkında 28 üniversitede tez hazırlanmış olduğu tespit edilmiştir. 13 adet tez ile Anadolu Üniversitesi birinci sırada yer alırken 8 adet ile Eskişehir Teknik Üniversitesi ikinci sırada yer almaktadır.

Üçüncü sırada ise, 6 adet tez ile İstanbul Teknik Üniversitesi bulunmaktadır. Konuyla ilgili en çok tez yazılan Üniversitelerin bulunduğu iller değerlendirildiğinde Eskişehir ve İstanbul diğer illere göre literatüre açık ara katkı sağlamaktadır. Bu katkının temel sebebi bu illerde askeri uçak fabrikaların ve Savunma Sanayii kuruluşların yer alması ve aynı zamanda üniversitelerde havacılık sektörü ile alakalı birçok lisans/ön lisans bölümlerinin bulunması olarak değerlendirilmektedir.

Özellikle havacılık kenti olarak bilinen Eskişehir; Anadolu Üniversitesi, Eskişehir Teknik Üniversitesi ve Osmangazi Üniversitesi ile hem havacılık sektöründeki istihdama hem de akademik çalışmaları ile literatüre önemli katkılar sağladığı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- AMT Handbook Addendum. (2014), Human Factors, Chapter 14. Alındığı yer https://www.faa.gov/files/gslac/courses/content/258/1097/AMT_Handbook_Addendum_Human_Factors.pdf
- Boz, F. (2024). Hava Aracı Bakım Eğitimi Analizi: Türkiye Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir
- Güneş, T. (2016). Hava Aracı Bakım Dokümanlarının Kullanımında Emniyet Ve Etkinliğin Arttırılmasına Yönelik Bir Yaklaşım
- IATA. (2024) Safety Overview IATA Annual Safety Report Executive Summary and Safety Overview- 60th Edition
- Kıyak, E. (2012). The effects of aircraft preventive maintenance on reliability. International Journal of Applied Mathematics and Informatics
- MIL-HDBK-470A (1997). Department of Defense Handbook, Designing and Developing Maintainable Products and Systems Volume I
- Schreiver, Frank (2007). Airbus Maintenance Briefing Notes, Human Performance Error Management.
- SHGM. (2013), Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Onaylı Hava Aracı Bakım Kuruluşları Talimatında (SHT-145). Ankara.
- SHGM Faaliyet Raporu 2023. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu
- Yüksel, S. (2008), Türkiye’deki Havaaracı Bakım Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımının Araştırılması ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir.