

Elverişlilik Sertifikası'nın verilmesi esnasında sürekli uçuşa elverişlilik talimatlarını da sağlamalarını öngörmektedir. Hava aracı sertifikasyon şartnamelerinde de (örnek olarak / FAR/CS 25.1529, Appendix H maddeleri) "yüklenicinin, sertifikasyon otoritesinin kabul edeceği düzeydeki bu sürekli uçuşa elverişlilik talimatlarını hazırlamasının zorunlu olduğu" belirtilmektedir. Bir tanım olarak sürekli uçuşa elverişlilik talimatları; bir hava aracının tasarımı ve bu hava aracına Tip Sertifikası verilmesi sürecinde sağlanan uçuşa elverişliliğin (başlangıç uçuşa elverişliliği) bu hava aracının hizmet ömrü boyunca sürdürülebilmesi için:

- Hava aracının ana yapısıyla belirlenmiş parça ve ekipmanlarına uygulanması gereken planlı bakım-kontrol işlemleri ile
- Bu hava aracının operasyonel kullanımı esnasında uyulması gereken performans limitleri ve parça değiştirme- yenileme limitlerini de kapsayan,
- Tasarımcının hava aracı tasarımı- sertifikasyonu süreci içinde hazırlaması gereken talimatlar bütünüdür.

Bir hava aracına Uçuşa Elverişlilik Sertifikası'nın verilmesi aşamasında sağlanan "başlangıç uçuşa elverişliliğinin" sürdürülebilmesi için sadece uçuşa elverişlilik talimatlarının hazırlanması ve bu talimatlara uyulması yeterli olamayacaktır. Bunlara ilave olarak:

- ◆ Hava aracının hizmet ömrü boyunca uygulanacak tüm planlı-plansız bakımların, yeterliliği belgelenmiş personel tarafından ve onaylanmış bakım programına göre gerçekleştirilmesi,
- ◆ Hava aracına uygulanacak tasarım değişikliği ve onarımların yetkilendirilmiş bir organizasyon (otorite, üretici veya yetkili uygulayıcı) seviyesinde onaylanması,
- ◆ Hava aracının konfigürasyon yönetiminin, sertifikasyon

standarının gereklerini karşılayacak düzeyde gerçekleştirilmesi, böylece hava aracının uçuşa elverişlilik durumunun yakından takip edilmesi ve

- ◆ Tasarım eksiklik ve yetersizliklerinin belirlenmesi ve giderilmesi amacıyla hava aracının sürekli izlenmesi gerekmektedir.

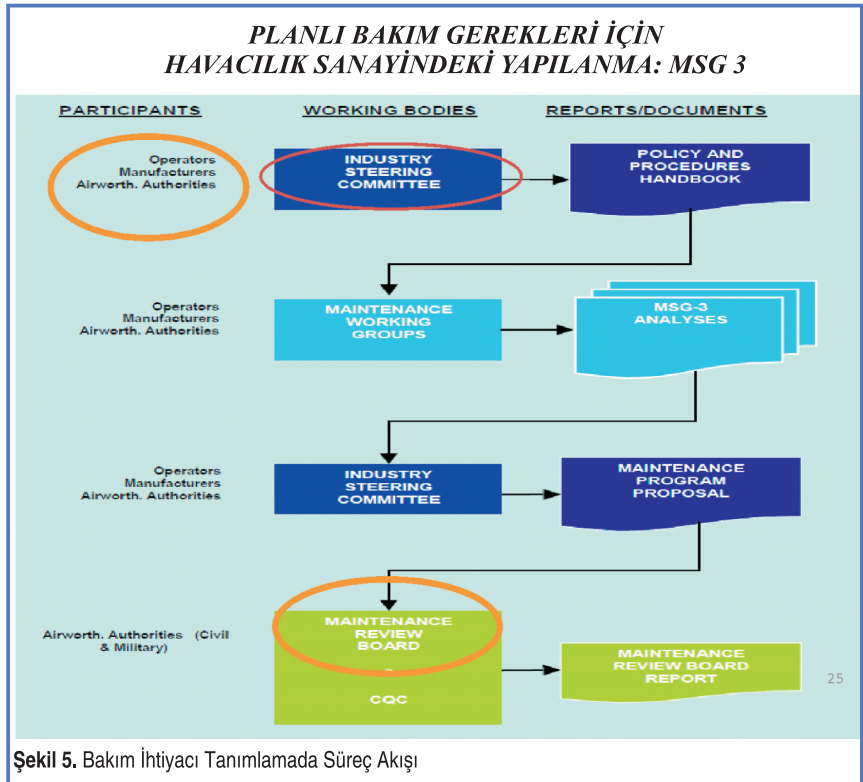
FAR 25, Appendix H'ya bakıldığında (H25.4 Airworthiness Limitations section):

- ▶▶ FAR 25.571 gereği olarak hava aracının hizmet ömrü boyunca yorulma, korozyon ve/veya çarpma etkisiyle hasarlanma (accidental damage) sebebiyle ölümcül bir hasara yol açmayacak şekilde hasar toleransı (damage-tolerance) ve yorulma (fatigue) değerlendirmesinin yapılması,
- ▶▶ Bu değerlendirmeye göre gerekli kontrol ve diğer prosedürlerin tesis edilmesi ve
- ▶▶ Alınacak bu tedbirlerin (FAR 25.1529 gereği) hazırlanacak sürekli uçuşa elverişlilik talimatlarının "Uçuşa Elverişlilik

Limitleri" (Airworthiness Limitations) bölümünde açıklanması gerekli kılınmıştır.

- ▶▶ Ayrıca FAR 25.571 kapsamında hazırlanacak "Uçuşa Elverişlilik Limitleri"nin hava aracı parçalarının zorunlu değişim zamanlarını (replacement time), yapısal kontrol aralıklarını (inspection interval) ve onaylanmış yapısal kontrol prosedürlerini açıklaması gerekmektedir.

Bir hava aracının uçuşa elverişliliğinde sürekliliğin sağlanması için önemli bir ihtiyaç kalemi "Başlangıç Planlı Minimum Bakım Gereklileri"nin tanımlanmasıdır. FAR 25.1529 gerekleri kapsamında (FAR Part 25, Appendix H25.3.(b)(1)), yüklenicinin geliştireceği/ tadilat uygulayacağı hava aracı için "Başlangıç Planlı Minimum Bakım Gereklileri"ni tanımlaması (/IR21A.57, Bakım El Kitabı (Manuals) gerekleri) öngörülmüştür. Bu ihtiyacın karşılanması gereğesi ve yöntemi rehber doküman AC 121-22A'da detaylı açıklanmıştır. Bu ihtiyaç kısaca, Hava Taşımacıları Birliği'nin (ATA-Air



Şekil 5. Bakım İhtiyacı Tanımlamada Süreç Akışı

Transportation Association) uygulamaya koyduğu Bakım Yürütme Grubu rehber dokümanında (MSG-3) açıklanan organ ve yöntemlerle karşılanmaktadır. Bu süreç Şekil 5'te gösterilmiştir.

Sürekli uçuşa elverişlilik talimatları içinde başka önemli bir ihtiyaç kalemi de "uçuşa elverişlilik limitleri"nin belirlenmesidir. Tasarım aşamasında FAR/CS 25.1309 gereği yürütülen, sistem emniyeti seviyesini doğrulama çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen ve sertifikasyon bakım gerekleri adıyla ifade edilen ihtiyaçlar içinde yer alan bu limitler, planlı bakım gereklerini belirleme çalışmalarından büyük ölçüde bağımsız; fakat belirli koordinasyon içinde yürütülen çalışmalarla oluşturulur. Bu noktada askeri uygulamalara ışık tutan rehber doküman MIL-HDBK-470 karşımıza çıkarıyor. Askeri uygulamalarda da bir hava aracının emniyetli, arızaları kolay teşhis edilebilir, bakımları kolay uygulanabilir, kullanımı kullanıcı-uyumlu ve lojistik desteği sağlanabilir olarak tasarlanması (modifikasyonunun yapılması) vazgeçilemez şartlardandır. Her ne kadar MSG-3 süreci sivil uygulamaya yönelik olsa da bu sürecin askeri uygulamalara adapte edilmesinde bir sakınca yoktur, pek çok askeri uygulamada da benzer yol izlenmektedir. Bir defa daha vurgulamak gerekirse, askeri hava aracı sertifikasyonunda ve sürekli uçuşa elverişlilik talimatlarının hazırlanmasında da sivil standart, kural ve uygulamalar artan bir oranda kullanılmaktadır. Burada önemli olan, bu sahadaki ihtiyaçların sözleşmelerde ne seviyede öngörüldüğü ve uygulamalarda öngörülen ihtiyaçların standartlara uygun seviyede

karşılanmasının ne seviyede denetlenebildiğidir. Uygulamaya bir örnek olarak CS 25.611 ihtiyaç maddesi verilebilir. Bu madde, tasarımı (veya modifikasyonu) gerçekleştirilecek bir hava aracına takılacak sistemlerin (arıza giderme, bakım uygulama gibi sebeplerle) erişilebilir olmasını öngörmektedir. Kendisine ulaşmakta güçlük çekilen bir sistem elemanı her zaman potansiyel bir risk kaynağı olabilir. Sürekli uçuşa elverişlilik talimatları ve bu kapsam içinde yer alan arıza arama- bakım uygulama el kitaplarının (FAR/ 21A.57) hazırlık planlamasından itibaren geliştirilmelerinin denetlenmesi gerek FAA ve gerekse EASA kural ve rehber dokümanlarında biraz zayıf bırakılmış bir konu gibi görünmektedir. ABD'deki hava aracı tasarım ve üreticilerinin mevcut tecrübesi, FAA'in bu konuda endişe duymasını gereksiz kılmış olabilir. Diğer taraftan tasarım ve üretimi gerçekleştirilecek hava aracının boyutu ve sistem karmaşıklığına da bağlı olarak hazırlanması gereken doküman ve el kitaplarının sayfa sayısı, kısaca iş yükü, sertifikasyon otoritelerinin gözlerini biraz korkutuyor gibi görünmektedir. FAA rehber dokümanlarında bu endişenin izlerini görmek mümkündür. Nitekim EASA'nın Bakım Gözden Geçirme Kurulu (MRB-Maintenance Review Board)¹¹ hakkında Ocak 2010'da yaptığı bir sunumda mevcut uygulamadaki yetersizliğe dikkati çekerek, "*Bu sahadaki dokümanların geliştirilmesi, değerlendirilmesi ve kabulü için standardize prosedür, proses ve rehberlerin hazırlanması gerektiği*" vurgulanmıştır.¹² Diğer taraftan, CS 25.1529 gibi sürekli uçuşa elverişlilik talimatlarını dikte ettiren ihtiyaç kalemlerinin ATA MSG-3 süreci

rehberliğinde yeterli seviyede karşılanıp karşılanmadığı hususu uçak üreticileri tarafından da sorgulanmaktadır. Sürekli uçuşa elverişlilik talimatlarındaki eksiklik ve aksaklıklar bugüne kadar pek çok kazaya katkıda bulunmuştur. Bunlardan en yaygın şekilde bilineni Ocak 2000'de meydana gelen "Alaska Airlines Flight 261" kazasıdır. Bu kazanın incelenmesi esnasında kazaya konu olan uçağın tasarımında öngörülen kriterler ile kullanım esnasında uygulanan bakımlar arasında çok ciddi kopukluklar belirlenmiştir. NTSB'nin 2006 yılında hazırladığı "Safety Report: Treatment of Safety-Critical Systems in Transport Airplanes" adlı sunumda Flight 261 kazasıyla ilgili olarak "tasarımda öngörülen hususların bakım kararlarında dikkate alınmamış olduğu" vurgulanmıştır.¹³ FAA'in Flight 261 kazasından sonra sertifikasyon ve bakım sahalarındaki aksaklık ve eksiklikleri ortaya çıkarmak amacıyla başlattığı ve Mart 2002'de tamamlanan çalışmalar, 2002 yılında gerçekleştirilen "20. Yıllık JAA/FAA Uluslararası Konferansı"nda "Certification, Maintenance and Operations: Strengthening the Process Links" adıyla sunulmuştur. Bu sunumda, bu sahada on beş adet önemli bulguya ulaşıldığı vurgulanmıştır.¹⁴

ORGANİZASYONEL YAPILANMALAR

Yazının bu bölümünde sivil ve askeri alandaki otorite yapılanmalarından biraz bahsetmek uygun olacaktır. Havacılık alanında faaliyet yürüten ülkelerin, öncelikle sivil havacılık (uçuşa elverişlilik) otoriteleri mevcuttur. İngiltere'de CAA (Civil Aviation Authority), Kanada'da Transport Canada, Avustralya'da CASA (Civil Aviation Safety Authority) bunların örnekleridir. Ülkemizdeki otoritenin

¹¹ AC-Advisory Circular Standartlara uyumun gösteriminde FAA rehber dokümanları. EASA rehber dokümanları: AMC-Acceptable Means of Compliance.

¹² MRB-Maintenance Review Board. Bakınız: ATA MSG-3 Dokümanı, JAA Advisory, Guidance Material (AG&M), Sect 2.

¹³ EASA-MRB Sunumu: Maintenance Review Board Process (MRB) And Instructions for Continued Airworthiness (http://www.easa.europa.eu/ws_prod/g/doc/Events/2010/jan/19/Ref%209.%20MRB%20process.pdf)

¹⁴ NTSB Safety Report: Treatment of Safety-Critical Systems in Transport Airplanes (<http://www.nts.gov/publicctn/2006/SR0602.pdf>) (http://www.nts.gov/Publicctn/A_Stu.htm)

Ulaştırma Bakanlığı bünyesindeki Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü olduğunu daha önce belirtmiştik. Bu ülkelerin, bu sahadaki uygulamaları için ya bağımsız ya da sivil ve askeri sahaları birlikte kapsayan yasaları mevcuttur. Birçok ülke sivil uçuşa elverişlilik sahasındaki düzenlemelerini uluslararası erişime açık tutmuş, internetten erişilebilir kılmış durumdadır. Başta FAA ve EASA olmak üzere belirli ülkelerin adını öncelikle anmamız, bunların dokümanlarına kolayca erişilebilmesindedir (Bu arada JAA, özellikle tasarımın sertifikasyonu sahasındaki yetkilerini EASA'ya devretmiştir). İngiltere, Kanada ve Avustralya askeri havacılık- uçuşa elverişlilik otoritelerinin bu sahadaki düzenlemelerinin birçoğuna da internetten erişmek mümkündür. Bunlara ABD'nin ilgili DOD (Department of Defense) standartları, Kanada Silahlı Kuvvetlerinin TAM adlı dokümanı, Avustralya Silahlı Kuvvetlerinin AAP 7001.053 adlı dokümanı¹⁵ örnek olarak verilebilir. Şüphesiz ilgi çekebilecek bazı dokümanlar ya ticari olarak pazarlanmakta ya da bu dokümanlara internetten erişim mümkün olamamaktadır. Askeri uygulamalara bakıldığında, askeri havacılık- sertifikasyon otoriteleri genelde (İngiltere, Almanya, Fransa, İspanya gibi) savunma bakanlıkları bünyesinde, bazı ülkelerde ise silahlı kuvvetler bünyesinde (ABD, Kanada gibi) yapılmıştır. Şüphesiz bu organizasyonlarda askeri ve sivil personel, devlet adına hazırlanmış düzenlemelere göre birlikte çalışmaktadır. Kısaca, askeri sahadaki ihtiyaçların karşılanması hususunda örnek uygulamalar hakkında internet vasıtasıyla dahi tatmin edici düzeyde

bilgilenmek mümkündür. Diğer taraftan, uçuşa elverişliliğin sağlanması ana amacı güdülerek uygulamada başarılı olmuş ülkelerdeki yapılanma ve uygulamalar hakkında bilgi edinmede herhangi bir güçlüğü mevcut olmadığı değerlendirilmektedir. “Uçuş emniyeti- uçuşa elverişlilik” ülkelerin en kolay iş birliği yapabildikleri sahalardandır. Diğer taraftan, Avrupa Birliği kapsamındaki ülkeler arasında başlangıçta EMAAG (European Military Airworthiness Authorities Group) olarak oluşturulan, daha sonra da MAWA (Military Airworthiness Authority) Forumu olarak şekillenen grubun çalışmalarına katılarak, Avrupa Birliği ülkeleri için hazırlanmakta olan EMAR'lara (European Military Aviation Regulations) katkıda bulunma imkânı da mevcuttur.¹⁶ Ülkemiz adına da bu faaliyetlere katılım sağlandığını bilmekteyiz. Ancak bu katılımların ne derece sürekli ve etkin şekilde gerçekleştirildiği hususunda yeterli bilgimiz yoktur.

Sivil sahada bir hava aracı tasarımı için FAA veya EASA'nın dikte ettiği kuralların ve uygulamaların- kaçınılmaz olarak- dikkate alınması gerektiğini, hatta askeri amaca da hizmet edecek bazı uçak tasarımlarında bu organizasyonların da aktif olarak görev almasının tercih edildiğini daha önce belirtmiştik. Daha da ileriye giderek, eğitim amacıyla kullanılacak küçük uçakların sertifikasyonunda dahi bu organizasyonlar (örneğin EASA) şüphesiz tasarımcının daveti üzerine çalışmalara dahil olmakta; sertifikasyon bu otoritenin uygulayacağı denetim ve onaya bağlı olarak gerçekleşmektedir. Şüphesiz otoritelerin sağladığı bu hizmetin bir bedeli söz konusudur. Daha önce de vurgulandığı gibi EASA,

üretimin sertifikasyonu sahasındaki yetkilerini milli (sivil) otoritelere devretmektedir.

SONUÇ

Hava aracı uçuşa elverişlilik sertifikasyonu yüz yıllık bir geçmişe sahiptir. Geçen bu yüz yıllık dönemde başta sivil havacılık olmak üzere, havacılığın daha güvenilir kılınması için çok önemli çalışmalar yapılmış ve aşamalar kaydedilmiştir. Bu sahada yapılan uluslararası iş birliği ve bilgi-tecrübe paylaşımı hava aracını sadece elinde bulunduranların değil, bu araçlarla yolculuk yapanların, hatta sokaktaki vatandaşın dahi emniyetine önemli katkılar sağlamaktadır. Büyük şehirlerin üzerinde her gün onlarca uçak uçarken, bir kaza endişesi taşımıyoruz. Tüm alınan bu tedbirlere rağmen, hava aracı kazaları meydana gelmeye devam ediyor. Meydana gelen bir kazadan sonra paydaşların televizyon haber programlarına yansıyan beyanlarına bakıldığında kazaların bir “hiç” sebebiyle meydana geldiğini düşünmek mümkün. Çünkü neredeyse hiçbir paydaş meydana gelen kazada kusurlu görünmüyor, en azından beyanları bu yönde oluyor. Şüphesiz geçmişte yeterli süreyle görev aldığımız kaza incelemelerinde durumun böyle olmadığını görme fırsatını yeterince bulmuştuk.

Başta uçuşa elverişlilik standart ve kriterleri olmak üzere hava aracı tasarımı ve üretimi için hazırlanmış standartlar, erişimi nispeten kolay, genelde kullanım hakkı istenmeyen veya ödenecek bedeli yüksek olmayan dokümanlardır. İnternetin çok büyük kolaylıklar sağladığı bugünkü ortamda bu dokümanlara ulaşılamayıp, incelenmemesinin geçerli bir mazereti olamaz.

¹⁵ Kanada Silahlı Kuvvetlerinin TAM adlı dokümanı (C-05-005-001/AG-001 Technical Aviation Manual); Avustralya Silahlı Kuvvetlerinin dokümanı: AAP 7001.053 Technical Airworthiness Management Manual

¹⁶ FAA Sunumu:

<http://www.bing.com/search?q=Certification%2C+Maintenance%2C+and+Operations%3A+Strengthening+the+Process+Links+&go=&form=QBLH&qsn=&sk=>

Yakın geçmişte görev alınan proje çalışmalarından da görülmüştür ki, başta uçuşa elverişlilik standart ve kriterleri olmak üzere askeri- sivil standart ve kriter dokümanlarının ve sözleşmelerin ilgili bölümlerine olduğu gibi yerleştirilmesi, uygulamada bu sahalardaki ihtiyaçların karşılanmasında yeterli bir garanti sağlamamaktadır. Bunun aksine bir yaklaşımın “bile bile lades” olacağı unutulmamalıdır. Şüphesiz aday yüklenicilerin önüne konacak sözleşmelerin de halk deyişiyle, “vur deyince öldürmemesi” gerekir. Bu husus, ilgili havacılık dokümanlarında vurgulanan bir prensiptir. Hava aracı tasarımı veya modifikasyonu sahasında FAA veya EASA ile (hatta başka ülke milli kuruluşları ile) iş birliği yaparak, sertifikasyon için bu makamlardan danışmanlık hizmeti alınması belirli kurallar dahilinde mümkündür. Ancak bu durum, bu sahaya yönelik altyapının milli imkânlarla oluşturulmasının önemini azaltmaz. Kaldı ki, bu makamların sağlayacağı danışmanlık hizmetlerinin yeterliliğinin de denetlenmesi, karşılanması gereken başka bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır.

Sürekli uçuşa elverişlilik talimatları ve bu kapsamda algılanması gereken arıza teşhisi, bakım, onarım ilişkili el kitabı ve dokümanları, hazırlanmasında en az başka bir sertifikasyon ihtiyacı kadar özen gösterilmesi gereken ihtiyaç kalemleridir. Bir taraftan bu dokümanların hacminin büyük olabilmesi, diğer taraftan FAA ve EASA standartlarındaki bilinen eksiklikler¹⁷ işverenin bu dokümanların hazırlama çalışmalarındaki gözetim sorumluluğunu göz ardı etmesine gerekçe olamaz. Unutulmamalıdır ki, bir hava aracının üçürülmesi-

kullanılması sürecinde bu sahaya yönelik olarak hazırlanmış dokümanların ihtiyacı karşılamada yetersiz kalması olasıdır. Bu durum havacılık tecrübesi çok yüksek üreticilerin hazırladığı dokümanlar için dahi geçerlidir. Meydana gelen kazaların “teknik” sebepleri incelendiğinde bu görüşü destekleyecek pek çok örnek görülecektir.¹⁸

Ülkelerin sivil havacılık otoritelerinin yanı sıra askeri havacılık otoritelerinin oluşturulması da kaçınılmaz bir ihtiyaçtır. Havacılık, belirli ihtiyaçlar için sivil ve askeri otoritelerin birlikte çalışmasını gerektirmektedir. Bu sahadaki başarı da ancak milli altyapının bu ihtiyacı karşılayacak yeterlilikle oluşturulmasıyla mümkündür. Askeri havacılık otoritesinin ülkemizde de oluşturulması için son yıllarda çalışmalar yapıldığı bilinmektedir. Ancak bu çalışmaların getirildiği seviye hususundaki bilgilerimiz güncel değildir. Milli otoritenin oluşturulması, bu sahada bugüne kadar yetki kullananların gerekli iş birliği için fedakarlık yapmalarını gerektirebilir. Gelişmiş olarak kabul edilen ülkeler, bu sahadaki sıkıntıları bir şekilde aşmış görünmektedir. Çevrede örnek alınabilecek yeterli sayıda uygulama mevcuttur. Yapılmakta olan çalışmalarda katılımcılığın ve şeffaflığın artırılması hedefe ulaşmayı büyük ölçüde kolaylaştıracaktır.

KAYNAKÇA

1. ICAO Convention on International Civil Aviation (Doc 7300/ 8, Annex 8).
2. SAE ARP 4754: Certification Considerations for Highly-Integrated or Complex Aircraft Systems, SAE ARP 4761: Guidelines and Methods for Conducting the Safety

Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment, SAE ARP 5151: Safety Assessment of General Aviation Airplanes and Rotocraft

3. <http://www.faa.gov/>;
<http://easa.europa.eu/home.php>
4. Kanada Silahlı Kuvvetlerinin TAM adlı dokümanı (C-05-005-001/AG-001 Technical Aviation Manual); Avustralya Silahlı Kuvvetlerinin dokümanı: AAP 7001.053 Technical Airworthiness Management Manual
5. AC-Advisory Circular Standartlara uyumun gösteriminde FAA rehber dokümanları. EASA rehber dokümanları: AMC-Acceptable Means of Compliance.
6. MRB-Maintenance Review Board. Bakınız: ATA MSG-3 Dokümanı, JAA Advisory, Guidance Material (AG&M), Sect 2.
7. EASA-MRB Sunumu: Maintenance Review Board Process (MRB) And Instructions for Continued Airworthiness (http://www.easa.europa.eu/ws_prod/g/doc/Events/2010/jan/19/Ref%209.%20MRB%20process.pdf)
8. NTSB Safety Report: Treatment of Safety-Critical Systems in Transport Airplanes (<http://www.nts.gov/publicctn/2006/SR0602.pdf>) (http://www.nts.gov/Publicctn/A_Stu.htm)
9. FAA Sunumu: <http://www.bing.com/search?q=Certification%2C+Maintenance%2C+and+Operations%3A+Strengthening+the+Process+Links+&go=&form=QBLH&qs=n&sk=>
10. EMAAG- European Military Airworthiness Authorities Group; MAWA- Military Airworthiness Authorities Forum (AB ülkeleri Savunma Bakanlıkları organı)
11. EASA'nın 19 Ocak 2010 tarihli ve “Maintenance Review Board Process and Instructions for Continued Airworthiness” adlı sunumu. ([Http://www.easa.europa.eu/ws_prod/g/doc/Events/2010/jan/19/Ref%209.%20MRB%20process.pdf](http://www.easa.europa.eu/ws_prod/g/doc/Events/2010/jan/19/Ref%209.%20MRB%20process.pdf))

¹⁷ EASA'nın 19 Ocak 2010 tarihli ve “Maintenance Review Board Process and Instructions for Continued Airworthiness” adlı sunumu. (http://www.easa.europa.eu/ws_prod/g/doc/Events/2010/jan/19/Ref%209.%20MRB%20process.pdf)

¹⁸ NTSB Safety Report: Treatment of Safety-Critical Systems in Transport Airplanes (<http://www.nts.gov/publicctn/2006/SR0602.pdf>) (http://www.nts.gov/Publicctn/A_Stu.htm)